

05  
2e1



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**OBSERVACION HISTOLOGICA DEL HUESO CREADO  
CON REGENERACION OSEA GUIADA EN EL  
MOMENTO DE LA COLOCACION DE UN  
IMPLANTE**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**CIRUJANO DENTISTA**  
**P R E S E N T A:**  
**YAMEL CUEVAS HERRERIAS**

**DIRECTOR DE TESIS:**  
**DRA. PATRICIA VARGAS CASILLAS**



MEXICO, D. F.

1998

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

264082



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

***DEDICADA A MIS PADRES***

***LEVINIA HERRERIAS A. +***

***ARTURO CUEVAS P.***

**AGRADEZCO A:**

***Toda mi familia por su confianza y apoyo que me permitio llegar hasta este momento de gran importancia.***

***Nicole y Renata por existir***

***José Luis por tu apoyo y ayuda incondicional en la terminación de una meta más***

***Dra. Patricia Vargas por su tiempo y empeño en la elaboración de este trabajo.***

**OBSERVACIÓN HISTOLÓGICA DEL HUESO CREADO  
CON REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA EN EL MOMENTO  
DE LA COLOCACIÓN DE UN IMPLANTE**

## RESUMEN

El propósito de este estudio fue el de observar histológicamente el hueso regenerado mediante la técnica de regeneración ósea guiada en un paciente femenino de 28 años de edad con un defecto óseo por una extracción del 22 traumática. Para la regeneración se utilizó una membrana de PTFE-e con refuerzo de titanio, la cual se retiró a los 18 meses de cicatrización y en ese momento se colocó un implante endóseo, se tomó una porción de hueso regenerado se fijó en formalina al 10%, se enbebó en parafina, se tiñó y se observó al microscopio de luz, los resultados indican que hay hueso hipocalcificado con zonas de hipercalcificación, líneas de incremento regulares, espacios medulares regulares, actividad osteocítica y vasos de neoformación. Lo que indica la creación de un hueso con una calidad favorable para la colocación de un implante endóseo.

## INDICE

I.- INTRODUCCION-----	pag.- 3
II.- ANTECEDENTES-----	pag.- 6
1.- Histología	
2.- Estructura microscópica-----	pag.- 7
a).- Matriz ósea	
b).- Osteocitos-----	pag.- 8
c).- Osteoblastos-----	pag.- 9
d).- Osteoclastos	
e) - Sales minerales	
3 - Estructura macroscópica	
a).- Esponjoso-----	pag.- 10
b).- Compacto-----	pag.- 11
4.- Fisiología-----	pag.- 12
5.- Fase de reabsorción-----	pag.- 13
6.- Remodelación ósea-----	pag.- 19
a).- Osificación intramembranosa	
b).- osificación endocondral-----	pag.- 21
III.- Técnicas regenerativas óseas-----	pag.- 23
1.- Regeneración ósea guiada-----	pag.- 25
2.- Proceso alveolar-----	pag.- 29

3.- Tejidos blandos-----	pag.- 31
IV.- Materiales y métodos-----	pag.- 32
1.- Datos del paciente	
2.- Técnica quirúrgica-----	pag.- 33
3.- Muestras-----	pag.- 39
4.- Tinciones	
V.- Resultados-----	pag.- 40
VI.- Discusión-----	pag.- 43
VII.- Conclusiones-----	pag.- 46
VII.- Bibliografía-----	pag.- 47

## INTRODUCCIÓN

Ha sido una preocupación constante el mejorar la función y estética del paciente con tratamiento odontológico. Al faltar hueso en el maxilar o mandíbula perdido por enfermedad periodontal, quistes o bien por traumatismos dando como resultado un colapso el cuál hace que la rehabilitación protésica sea antiestética y es a su vez una contraindicación para la colocación de implantes dentales.

A través de los últimos años se han intentado diferentes procedimientos quirúrgicos para poder aumentar el volumen del hueso tanto en sentido horizontal como en vertical, previo o en conjunto con la colocación de implantes. Para lo cuál se han utilizado diversos procedimientos como A) injertos óseos(1,2).B) Regeneración ósea guiada por medio de membrana (3). C) Elevación de piso de seno maxilar o bien la combinación de estos (4,5).

El propósito de estos procedimientos es el de intentar regresar la función y la estética proporcionando Alternativas para la rehabilitación protésica. (fig. 1)



Fig 1 Arquitectura ósea defectuosa

FALTA PAGINA

No. **S**

## ANTECEDENTES

### HISTOLOGÍA

El hueso es una variedad especial del tejido conjuntivo que, al igual que las demás variedades están compuestas de células y sustancia intercelular, la característica que distingue al tejido óseo es la mineralización de su sustancia intercelular, lo que le imparte gran dureza y lo hace capaz de proporcionar sostén y protección, proporciona apoyo interno al cuerpo y ofrece lugares de inserción a los músculos y tendones que son esenciales para el movimiento, protege los órganos vitales de las cavidades craneal y torácica, envuelve a los elementos formadores de la sangre de la médula ósea, el mineral mas abundante es al calcio en la forma de cristales de hidroxiapatita  $[Ca (PO_4)_6 (OH)_2]$ . El calcio de la matriz se puede movilizar y ser captado por la sangre según se necesite para mantener las concentraciones adecuadas en los tejidos de todo organismo; por lo tanto desempeña un

papel secundario en la regulación (homeostasis) de la calcemia(6,7,8,9,12).

## **ESTRUCTURA MICROSCÓPICA**

La matriz ósea consta de fibras colágenas y sustancia fundamental (proteoglucanos) ambas mineralizadas. En la matriz ósea existen espacios (lagunas) que contienen las células propias del tejido, dentro de cada laguna hay una célula (osteocito), la cual posee varias prolongaciones citoplasmáticas alojadas en pequeños conductillos o canalículos que atraviesan la matriz mineralizada. Los conductillos que parten de una laguna se comunican con los de sus vecinas, de modo que se forma una red continua de canalículos y lagunas en toda la matriz mineralizada, la microscopia electrónica ha demostrado que existen uniones intercelulares de todo tipo nexos de uniones con hendidura entre las prolongaciones de osteocitos distintos dentro de los

papel secundario en la regulación (homeostasis) de la calcemia(6,7,8,9,12).

## ESTRUCTURA MICROSCÓPICA

La matriz ósea consta de fibras colágenas y sustancia fundamental (proteoglucanos) ambas mineralizadas. En la matriz ósea existen espacios (lagunas) que contienen las células propias del tejido, dentro de cada laguna hay una célula (osteocito), la cual posee varias prolongaciones citoplasmáticas alojadas en pequeños conductillos o canaliculos que atraviesan la matriz mineralizada. Los conductillos que parten de una laguna se comunican con los de sus vecinas, de modo que se forma una red continua de canaliculos y lagunas en toda la matriz mineralizada, la microscopia electrónica ha demostrado que existen uniones intercelulares de todo tipo nexos de uniones con hendidura entre las prolongaciones de osteocitos distintos dentro de los

canalículos hecho que indica que estas células óseas se encuentran comunicadas (6,7,9,10,11).

Células osteoprogenitoras.- Localizadas en la porción interna del periostio, en el endostio, y limitando los canales vasculares del hueso compacto, se encuentra una población de células primitivas derivadas del mesénquima que poseen potencial mitótico. Bajo condiciones apropiadas, estas células osteoprogenitoras pluripotenciales tiene la capacidad de dividirse y dar lugar a cualquiera de los tres tipos celulares óseos. Morfológicamente, se asemejan a las células mesenquimatosas, con un núcleo alargado que se tiñe pálidamente, y escaso citoplasma eosinófilo.(6,10,11)

Osteocitos.- Son células aplanadas, con forma de almendra, que muestran una pequeña cantidad de retículo endoplásmico granular, complejo de Golgi poco desarrollado y núcleo con cromatina condensada (7,10).

Osteoblastos.- Son células que sintetizan la parte orgánica (colágena y glucoproteínas) de la matriz ósea. Se disponen siempre en las superficies óseas, lado a lado en una disposición que recuerda un epitelio simple. Cuando están en intensa actividad sintetizadora, son cuboides, con citoplasma muy basófilo; pero en estado poco activo se vuelven aplanados y la basofilia citoplasmática disminuye. (6,10,11).

Osteoclastos.- Los osteoclastos son células móviles, gigantes, sumamente ramificadas, con partes dilatadas que contienen de 6-50 ó más núcleos. Las ramificaciones son muy irregulares, con forma y espesor variables (6,8,11).

Sales minerales.- Está compuesto principalmente de calcio, fosfato, carbonato y citrato; el complejo mineralizado que se encuentra en el tejido óseo es una sal de fosfato de calcio (hidroxiapatita) (6,8,10) fig. 2.

## **ESTRUCTURA MACROSCOPICA**

Hay dos formas de hueso que pueden distinguirse al observarlos a simple vista o con la ayuda de una lupa: el compacto y el esponjoso. El esponjoso esta constituido por un retículo tridimensional de espículas óseas ramificadas o de trabéculas que delimitan un sistema laberíntico de espacios intercomunicados, ocupados por la médula ósea (fig.2). El hueso compacto aparece como una masa sólida continua en el cual solo se ven espacios con la ayuda del microscopio, las dos formas del hueso se continúan una con otra sin un límite nítido que las separe (7,8,10,11)(fig.3).

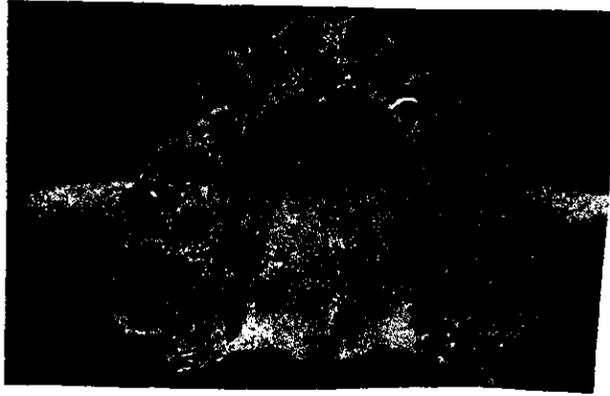


Fig. 3 Hueso esponjoso de humano adulto atlas de periodontología Rateistchak

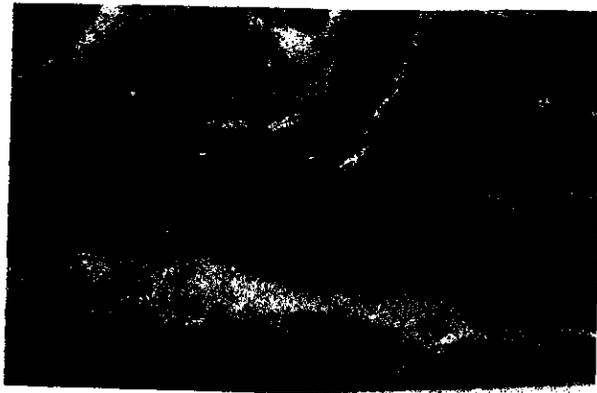


Fig. 4 Hueso compacto de humano adulto atlas de periodoncia Rateistchak .

## FISIOLOGÍA

Durante el remodelado fisiológico del hueso, las células óseas actúan en forma coordinada y secuencial, en 1964 Harold Frost propuso un modelo cíclico de remodelado del tejido óseo que explica las interacciones celulares que se suceden durante el metabolismo de hueso, hasta la fecha, la propuesta de Frost continua vigente en lo que se refiere a sus principios fundamentales (13), según este modelo, el remodelado óseo se produce en focos anatómicamente individualizados, donde bajo la acción de un estímulo hormonal, mecánico químico etc., una cantidad de hueso es reabsorbido por los osteoclastos y en la cavidad resultante, nueva sustancia ósea es depositada por los osteoblastos hasta que el defecto es reparado (13,14).

## FASE DE REABSORCIÓN

Los osteoclastos, células gigantes de 20 a 100nm. de diámetro que pueden tener hasta 50 núcleos, se encuentran en áreas de reabsorción ósea, cuando están activos descansan directamente sobre la superficie ósea donde se producirá la reabsorción, como resultado de su actividad se forma en el hueso inmediatamente por debajo del osteoclasto una excavación poco profunda llamada laguna de howship o laguna de reabsorción. La célula no sólo es evidente por su tamaño sino también por su marcada eosinofilia con técnicas de tinción histoquímicas da una intensa reacción para la fosfatasa ácida debido a la gran cantidad de lisosomas que posee (14,15), la porción de la célula en contacto directo con el hueso se puede dividir en dos partes 1) una región central que contiene muchos repliegues de la membrana plasmática a la manera de microvellosidades y recibe el nombre de borde de cepillo o plegado y 2) un perímetro de citoplasma anular menor la llamaba zona clara, que delimita mas o

menos el área de hueso que se esta reabsorbiendo, la zona clara posee abundantes microfilamentos, pero esencialmente carece de organelos, el borde festoneado se tiñe con menos intensidad que el resto de la célula y a menudo aparece como una banda pálida adyacente al hueso en proceso de reabsorción, con el microscopio electrónico se ven los cristales de apatita de la matriz ósea entre las envaginaciones del borde festoneado en el citoplasma muy cerca del reborde plegado se observa una gran cantidad de mitocondrias y lisosomas, los núcleos se encuentran típicamente en la parte de la célula mas alejada de la superficie ósea, en esta misma región se ven cisternas del RER, Muchos dictiosomas del golgi y múltiples vesículas que se originan en este ultimo organelo(14,15).

Algunas de las vesículas, si no es que todas son lisosomas cuyo contenido parece ser liberado en el espacio extracelular del fondo de las hendiduras que hay entre las prolongaciones o envaginaciones citoplásmicas del borde plegado, este es un ejemplo de hidrolasas lisosómicas que actúan fuera de la célula una vez liberadas, las enzimas hidrolíticas, entre las que se cuenta la colagenasa provocan la digestión extracelular de los componentes orgánicos de la matriz ósea, sin embargo antes de que se produzca este fenómeno o por lo menos en forma simultánea es necesario que se descalcifique el hueso, los datos actuales sugieren que la descalcificación, es decir la disolución de las sales del calcio, se produce debido a la secreción de ácidos orgánicos por las membranas del borde plegado.(13,14,15)(fig.5).

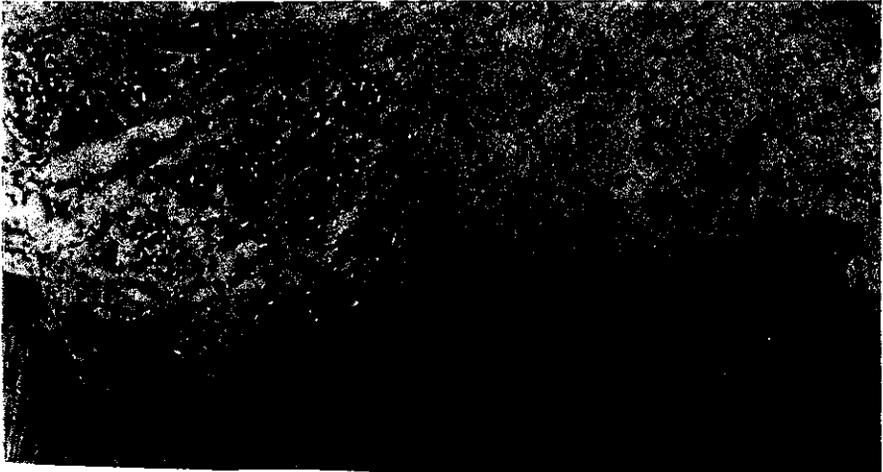


Fig.5 Reabsorción ósea y formación de hueso® infiltrado inflamatorio (P) formación de nuevo hueso (N) osteoblastos y matriz ósteoide adyacente a la reabsorción, formación de nuevo hueso, separado del hueso lamellar (B) reabsorción ósea (F) zona de fibrosis. clinical periodontology Carranza

Además el Ph bajo favorece la acción de las hidrolasas ácidas de acuerdo con esto se crea un ambiente local ácido en el espacio extracelular entre el hueso y el osteoclasto al parecer, la zona clara adyacente al borde plegado genera un compartimento sellado frente al hueso en el cual se produce la descalcificación y degradación focal de la matriz ósea. Apoya parcialmente la teoría de la secreción ácida por la parte del osteoclasto el hallazgo de anhidrasa carbónica, una enzima asociada con la producción de ácido carbónico, en la región del borde plegado.(10,11,12,13) Además de ser el sitio de liberación de enzimas hidrolíticas y de secreción ácida, el borde plegado contiene gran cantidad de vacuolas y vesículas cubiertas, lo que sugiere actividad endocítica. Aún no se sabe bien si los osteoclastos intervienen en la captación endocítica de productos de degradación de la matriz o si las responsables son otras células como los fibroblastos, pero desde el punto de vista práctico los

osteoclastos aparecen en donde hay procesos de remodelación ósea así en los sitios donde las osteonas están siendo alteradas o donde un espacio vacío, está sufriendo cambios durante el proceso de crecimiento, los osteoclastos son relativamente abundantes y se les descubre con facilidad como ya se comento el aumento de la concentración de hormona paratiroidea favorece la reabsorción ósea y ejerce un defecto demostrable sobre la actividad osteoclastica, contrariamente a la calcitonina que ejerce un efecto opuesto al anterior reduce la actividad de los osteoclastos(8,10) a pesar de esto, poco se sabe acerca de las relaciones entre el mecanismo de remodelación ósea y la actividad endócrina.

## REMODELACIÓN ÓSEA

### Osificación intramembranosa

Tradicionalmente se clasifica el desarrollo de un hueso como endocondral e intramembranoso.

En este proceso, el hueso se forma por la diferenciación de células mesenquimáticas en osteoblastos. En los humanos, el primer indicio de osificación intramembranosa aparece alrededor de la octava semana de gestación(9,11,12). Las células mesenquimáticas pálidas y alargadas del mesénquima laxo migran y se acumulan en áreas específicas que son el sitio donde se formará el hueso. Esta condensación celular dentro del tejido mesenquimático es la membrana por lo que el término osificación intramembranosa. A medida que el proceso continúa el tejido recientemente organizado en los sitios de futura formación

ósea adquiere una mayor vascularización y las células mesenquimáticas acumuladas aumentan de tamaño y se tornan más redondas. Además, el citoplasma de estas células cambia de eosinófilo a basófilo y el aparato de golgi se vuelve evidente como una zona clara(10,11). Estas modificaciones citológicas coinciden con las características de un osteoblasto diferenciado el cual secreta el colágeno y los proteoglucanos de la matriz ósea (osteoide). Los osteoblastos se separan cada vez más uno de otros a medida que se produce matriz ósea pero permanecen en contacto a través de delgadas prolongaciones citoplasmáticas, debido al abundante contenido de colágeno, la matriz ósea se ve más densa que el mesénquima circundante en cuyo espacio intercelular sólo aparecen fibras de tejido conectivo delicadas(9,13)

## OSIFICACIÓN ENDOCONDRALE

El proceso comienza con la proliferación y acumulación de células mesenquimáticas en el sitio donde se desarrollará el futuro hueso.(12) Las células mesenquimáticas se diferencian en condroblastos que, a su vez, producen matriz cartilaginosa. El cartílago hialino sintetizado en esta etapa inicial adquiere el aspecto y la forma general de hueso específico que se formará, este modelo cartilaginoso, una vez establecido, experimenta un crecimiento intersticial y también por aposición (10,12) la mayor parte del aumento en la longitud del modelo cartilaginoso puede atribuirse al crecimiento intersticial que se produce cerca de sus extremos. El aumento espesor se debe principalmente al agregado de matriz cartilaginosa producida por condrocitos nuevos originados a partir de la capa condrogénica del pericondrio que rodea la masa de cartílago(9,14). El primer signo de osificación ocurre con

un cambio en la actividad del pericondrio en el cual las células ya no dan origen a condrocitos sino que en su lugar se producen células de hueso. Por lo tanto, el tejido conectivo que rodea al modelo cartilaginoso funcionalmente ya no es más un pericondrio sino que ahora, debido al cambio de su función, se llama periostio, además, en este momento ya se puede describir una capa osteógena en el periostio puesto que sus células se diferencian en osteoblastos (10), como consecuencia de estas modificaciones se forma una delgada capa de hueso alrededor del modelo cartilaginoso, este hueso puede denominarse hueso perióstico, con motivo de su localización o hueso intramembranoso, debido a su mecanismo de desarrollo, en el caso de un hueso largo se establece un manguito distintivo de tejido óseo perióstico alrededor del modelo cartilaginoso en lo que puede llamarse la porción diafisaria del hueso en desarrollo.(9,12,14)

## TÉCNICAS REGENERATIVAS ÓSEAS

El principio de Regeneración Tisular Guiada usando la técnica de membrana fue desarrollado para regenerar el aparato de inserción en los dientes naturales perdido por enfermedad periodontal (Nyman et al 1982)(16).

Este principio mas tarde fue ampliado al tejido óseo en diferentes tipos de defectos óseos como también alrededor de implantes dentales (Dalhin et al 1988,1989., Seibert and Nyman 1990,Becker et al 1990). En estos estudios la membrana se colocó sobre el defecto óseo, adaptándola y creando un espacio donde las células óseas pudieran proliferar ocupando este espacio sin la interferencia o competencia de células de otros tejidos en la cicatrización, teniendo como resultado regeneración del tejido óseo así como una estructura y morfología normal.(1,17,18,19,20)(fig.6).

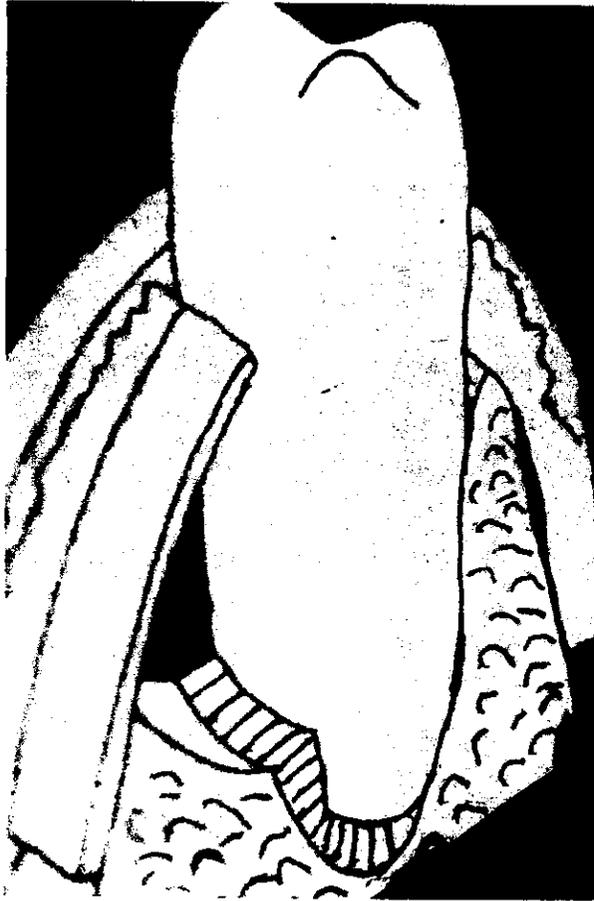


Fig.6 Regeneración ósea guiada tomada de 1982-1992:A decade of technology development for guided tissue regeneration. Scantlebury J periodontol 1993.

## REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA

Los tejidos óseos de soporte son los que propiamente van a dar alojamiento a la fijación del implante y por tanto su reconstrucción debe atender a la ubicación promoción o regeneración de un tejido óseo estable con capacidad de remodelación que asegure su viabilidad a largo plazo(21,22) dos son las posibles vías para conseguir este propósito:

- 1.- Ubicación en la zona del defecto de un bloque córtico-esponjoso de hueso autólogo que es situado a modo de injerto in-lay y fijado mediante microtornillos o miniplacas.
- 2.- Reconstrucción del proceso alveolar utilizando membrana de barrera de acuerdo a los principios biológicos de aumento y promoción guiada de tejido óseo (GBR:guided bone regeneration; GTAM: guided tissue augmentation). Esta técnica puede ser utilizada simultáneamente con la inserción del implante o bien diferir éstos para una segunda modalidad deberá ser tenida en consideración cuando la estabilidad

primaria o la posición funcionalmente correcta de una fijación no pueda garantizarse con las dimensiones óseas posibles.(3,35)(fig.7).



Fig.(7) Regeneración ósea guiada (ROG) asociada a implante

La predictibilidad de éxito de esta técnica depende de algunos requisitos que deben ser respetados durante el acto quirúrgico:

- 1.- Utilizar la membrana adecuada para cada tipo de defecto
- 2.- Estabilización y ajuste al defecto óseo.
- 3.- Proporcionar y conservar el espacio a regenerar.
- 4.- Procurar la cicatrización de primera intención de los tejidos que cubran la membrana.
- 5.- Proporcionar un tiempo suficiente de cicatrización.(3,28)(fig.8).

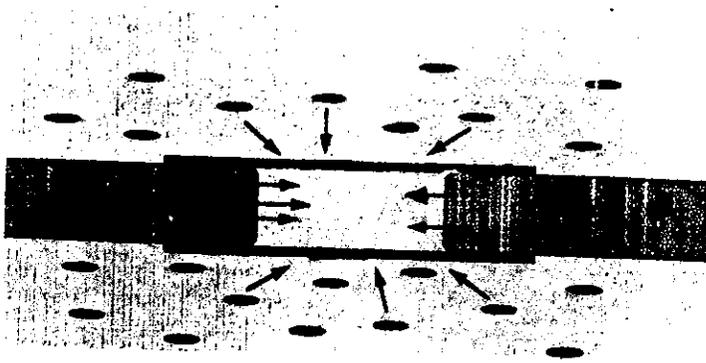


Fig. 8(a) Regeneración tisular guiada principio de osteopromoción previniendo la interferencia celular.

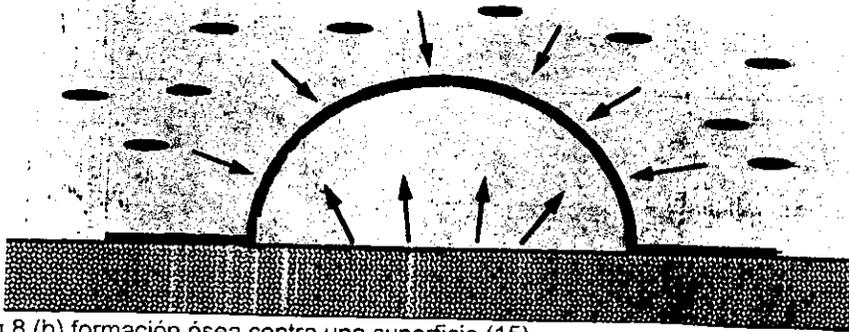


Fig.8 (b) formación ósea contra una superficie (15)

## PROCESO ALVEOLAR

La integridad del reborde alveolar, tanto en lo que se refiere a su estructura ósea como a su morfología externa, es un factor determinante en la consideración clínica del éxito en un tratamiento rehabilitado con prótesis implantosoportada (24,35,36) Dos aspectos deben considerarse en la morfología del proceso alveolar: la estructura ósea de soporte y los tejidos blandos que la recubren, la estructura ósea es la que servirá de alojamiento propiamente al implante endóseo, por tanto debe reunirse las condiciones de calidad y cantidad suficiente para que la fijación quede completamente sumergida en tejido óseo estable, lo cual constituye uno de los factores esenciales para la predictibilidad a largo plazo (25,34)(fig.9y10).



Fig.9 regeneración asociada a implante.



Fig.10 membrana e-PTFE.

## TEJIDOS BLANDOS

Por otra parte, los tejidos blandos de recubrimiento van a condicionar en gran medida la estética final de la restauración especialmente en lo que se refiere al nivel y al perfil de emergencia, la cantidad, textura, consistencia y grado de queratinización de los tejidos blandos periimplantarios son, así mismo, elementos importantes a considerar, tanto en planificación previa, como en el resultado final (4,26,27,37)(fig.11).



Fig.11 Encía insuficiente para cubrir la membrana.

## MATERIALES Y METODOS

Paciente femenino de 28 años de edad que presenta un defecto de reborde alveolar en el maxilar superior izquierdo en la región del lateral, debido a la extracción del diente 22 en condiciones traumáticas, con pérdida de la pared ósea vestibular, se requirió de un aumento de reborde, para colocar un implante endóseo y recuperar la función y la estética del aparato estomatognatico(fig.12y13).

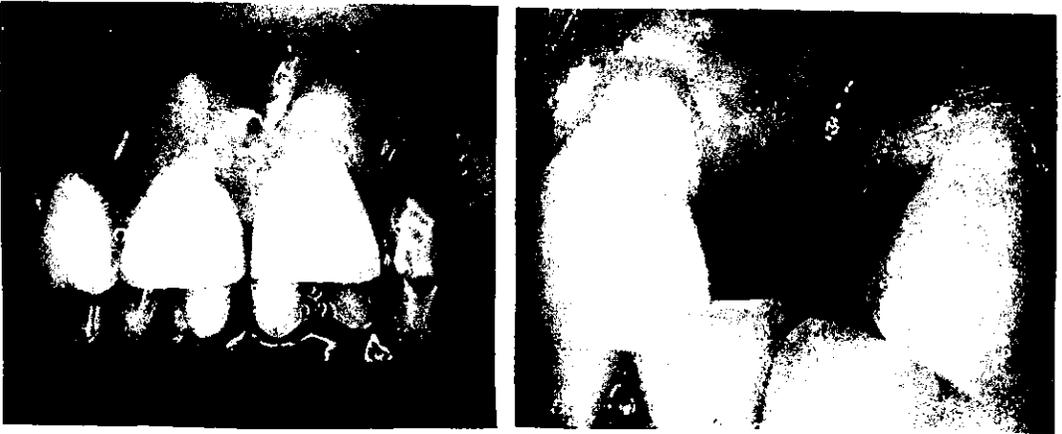


fig.12y13 antes y después de la extracción

## **TECNICA QUIRURGICA PARA LA COLOCACION DE LA MEMBRANA CON REFUERZO DE TITANIO**

Se realizo una incisión crestal con dos incisiones divergentes en sentido de fondo de saco lo necesario para levantar un colgajo mucoperiòstico por el lado bucal y ligeramente en palatino (5)(fig.14)

Como siguiente paso se examinó el hueso minuciosamente para elegir el sitio donde se ubicaría él implante, primero se determino hacer la regeneración del hueso y dejar la colocación del implante al terminó de esta (18 meses)(29)(fig.15).

Para la ROG. Previamente se eligió la membrana de PTFE- e con refuerzo de titanio por tener las siguientes características: biocompatible, oclusividad, facilidad de integración y maleabilidad pero lo más importante por la característica del refuerzo de titanio es, la capacidad de mantener el espacio (fig.16)

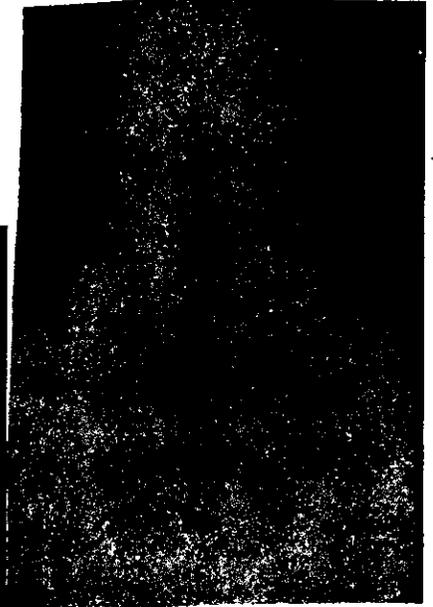
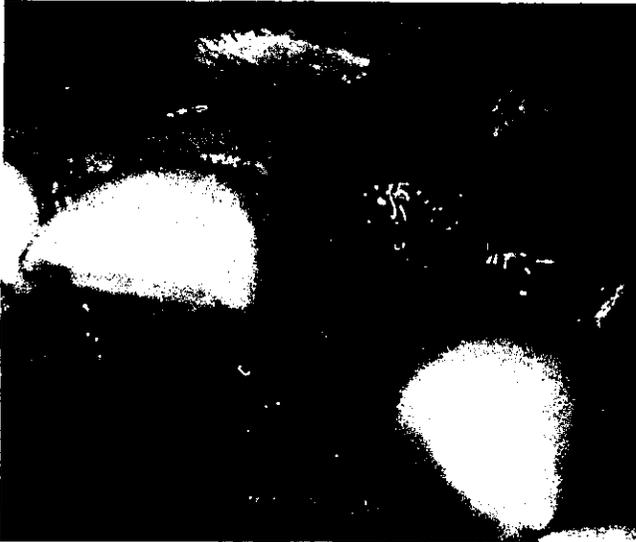


Fig.14 Incisiones fig.15 Levantamiento del colgajo nótese la poca cantidad de hueso para la colocación de un implante fig.16 Membrana con refuerzo de titanio.

La membrana se corto y adapto con 3-4mm de extensión sobre los márgenes del defecto óseo (al que se le hicieron perforaciones con una fresa de bola para provocar sangrado), ya que la membrana necesita quedar suficientemente, estabilizada se libera el tejido para provocar un desplazamiento coronal y de esta manera cubrir perfectamente la membrana, se suturo con sutura de e-PTFE, se colocaron puntos discontinuos (31). Se ajusto una prótesis provisional para evitar cualquier contacto con el área quirúrgica además se le indico al paciente no cepillarse el área quirúrgica aproximadamente 2 semanas; se le instruyo para realizar colutorios de gluconato de clorhexidina al 0.12% (oral-B enjuague bucal para gingivitis) durante 2 semanas (fig.17y18).

La sutura fue retirada a los 14 días de la cirugía aunque se le dio cita 1 vez a la semana durante las primeras 4 semanas posteriormente se le dio cita 1 vez cada 2 meses para control clínico (31)(fig.19).

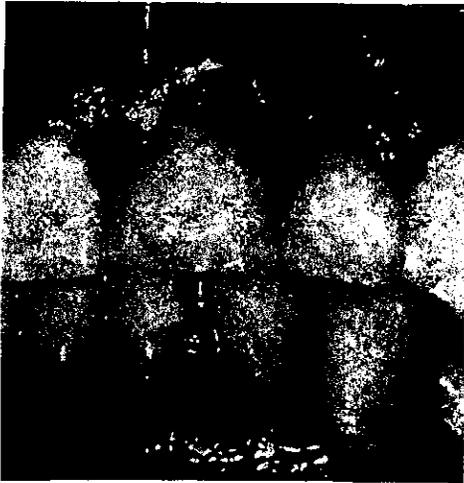
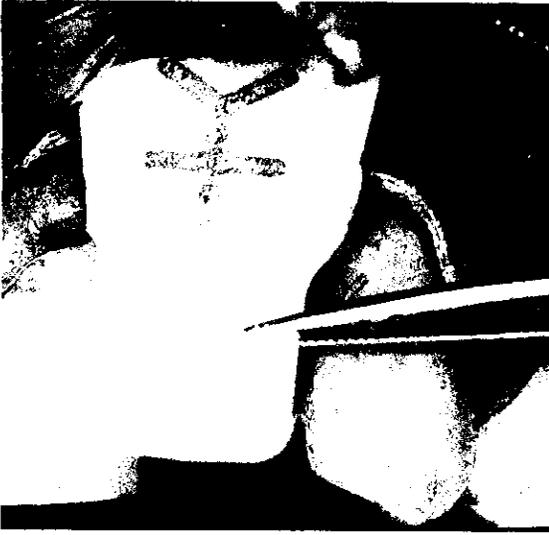


Fig. 17 Ajuste de la membrana tratando de que cubra el reborde fig. 18 Adaptación del provisional fig. 19 Cicatrización a los 3 meses.

La membrana fue retirada a los 18 meses de cicatrización sin complicación alguna se realizaron las mismas incisiones, crestales y 2 verticales divergentes, para descubrir la membrana, se corto a la mitad para poder sacarla en 2 partes con mayor facilidad, Se observo un aumento de volumen producido por el hueso regenerado y con un trepanador se tomo un fragmento de hueso regenerado de .25x.25x.5 mm. Se procedió a la colocación del implante, un tornillo de titanio de 3.75x13 mm. HEX (MINIMATIC IMPLANT TECHNOLOGY) usando un templete quirúrgico de acuerdo al plan de tratamiento (fig.20,21 y 22).



Fig. 20 Retiro de la membrana fig.21 Nótese el aumento de volumen de tejido neoformado fig.22 Colocación del implante.

## PROCEDIMIENTO DEL LABORATORIO HISTOPATOLÓGICO

El fragmento óseo fue inmediatamente fijado en formalina al 10%, descalcificado en ácido nítrico al 5% por 8 horas, embebido en parafina para hacer cortes de 5 micras de espesor

Se tiñeron con hematoxilina y eosina y otras laminillas con la tinción de Von Kossa revisados y fotografiados en un fotomicroscopio zeiss (hecho en Alemania).

## RESULTADOS

En el momento de la cirugía para retirar la membrana, no había signos clínicos de inflamación de los tejidos que cubrían la membrana, la membrana estaba firmemente adherida al nuevo tejido por lo que tuvo que cortarse a la mitad para facilitar su eliminación, una vez removida el nuevo tejido fue cuidadosamente examinado que no hubiera algún tejido blando o de crónico cicatrización, el hueso nuevo tenía una apariencia normal.

El aumento de reborde era evidente así como su densidad al tacto, en conjunto con la eliminación de la membrana se preparo el lugar para la inserción de un implante, con un instrumento se tomo una porción del hueso regenerado para su estudio histológico, enseguida se coloco el implante.

## Hallazgos histològicos

El fotomicroscopio de luz revelo con la tinción H y E.

Hueso laminar de aspecto maduro, escasos osteocitos, líneas de incremento regulares basofílas, espacios medulares con escasas fibras colágenas y la presencia de osteoclastos, escasos vasos de neoformación.

Tinción Von Kossa.

Se observa hueso hipocalcificado con zonas de hipercalcificación, líneas de incremento regulares, espacios medulares y actividad osteocitica (fig. 23).

Fig. 2<sup>a</sup> (a) Se observa a) hueso hipocalcificado con zonas hipercalcificación b) líneas de incremento regulares c) grandes espacios medulares d) actividad osteocítica. (hueso nuevo, Von Kossa 100X)



Fig. 2<sup>b</sup> (b) a) Hueso laminar de aspecto maduro b) moderada cantidad de osteocitos c) espacios medulares con tejido conjuntivo fibroso laxo d) vasos de neoformación e) actividad osteoclastica moderada. (hueso nuevo, HyE 200X)

## DISCUSION

El aumento de reborde mediante la técnica de regeneración ósea guiada es satisfactorio y predecible con una ganancia tanto vertical como horizontal de 3.5mm (Buser et al 1996) en promedio (28).

Estos resultados han venido a cambiar el panorama de la rehabilitación bucal, por un lado la estética se mejora al corregir con prótesis fijas, como por la facilidad de la colocación de implante (38), ya que es una contraindicación la colocación de implantes en una zona donde la altura y el grosor no permita la estabilidad ni la cobertura total de un implante (30).

En un estudio el Dr. Fugazzotto et al 1997 realizo seguimiento de implantes funcionando en hueso regenerado por ROG de 6 a 51 meses, de 626 implantes en 331 pacientes de los cuales solo se perdieron 9 implantes (25).

O bien el estudio realizado por el Dr. Buser en el que siguió 12 implantes por 5 años en un hueso regenerado por ROG con la misma técnica en el cual no perdió ninguno,

teniendo como conclusión que el hueso regenerado tiene similar éxito que el hueso no regenerado (21).

Sin embargo el Dr. Buser comenta que esta técnica inicia su periodo de desarrollo en 1988 hasta 1991 aproximadamente, donde comienza su periodo de validación y que no será sino hasta el año 2000 cuando se tenga evaluación de esta técnica (28). Ya que aún hay controversias, por ejemplo el Dr. Buser menciona, la pérdida de la cresta en un implante funcionando en hueso regenerado de 1 a 5 años es de solo 0.3mm indicando una estabilidad de la cresta ósea (28). Por otro lado el Dr. Fugazzotto menciona una pérdida de 1.7 mm en un implante funcionando por mas de un año (25).

Son pocos los estudios histológicos en hueso humano regenerado sin injertos, el Dr. Becker en un estudio comparando membranas no reabsorbibles e-PTFE con o sin injerto encontró en la no reabsorbibles, que estas crean el espacio necesario para la formación de un coágulo y formación de vasos (39).

En la evaluación del Dr. Diés en 1996, el hueso regenerado sin injertos con nueve meses tenía una apariencia clínica de hueso normal, el incremento era notable, así como su densidad, tomando en cuenta su índice de calidad ósea (BQI bone quality index). Para evaluar la densidad ósea durante el barrenado para la colocación de un implante, su evaluación es de la siguiente manera 0= muy suave 1= suave 2= duro 3= muy duro, si el hueso del presente estudio le aplicara este criterio, obtendría una categoría de No. 2 aunque se debe aclarar que este índice es subjetivo y carente de validez por no controlar o especificar con unidades medibles la resistencia ósea al barrenado(26). En lo que se concuerda con los hallazgos histológicos, en la muestra de tejido sin injerto con 9 meses de cicatrización, encontró osteocitos en sus lagunas óseas y ligera actividad osteoclástica (24).

## CONCLUSIONES

La ROG crea el espacio para la formación de hueso, necesario para la colocación de un implante.

El hueso regenerado con el tiempo de cicatrización va perdiendo su actividad y celularidad de manera que entre más corto sea el periodo de cicatrización se encuentra más actividad celular, en este caso clínico fue un periodo de cicatrización de 18 meses por lo cual la conclusión es que la ROG. Sin injertos es un procedimiento predecible y que con el tiempo llega a tener las mismas características que el hueso adyacente.

La ROG mediante la membrana de e-PTFE con refuerzo de titanio ofrece una mayor calidad ósea que la obtenida con membranas reabsorbibles, o bien con injertos óseos como el DFDBA (39).

## BIBLIOGRAFIA

1.-Becker W, Becker B, Handlesman M et al. Bone formation at dehisced dental implants sites treated with implant augmentation material: A pilot study in dogs *Int J Periodon Res Dent* 1990, 10 93.

2.-Becker et al. A comparison of e-PTFE membranes alone or in combination with platelet-derivade growth factors and insulin like growth factor-I or demeniralized freeze-dried bone in promoting bone formation around immediate extraction socket implants. *J Periodontol* 1992 63:929-940.

3.-Busser D, Dula K, Belser U, Hirt HP et al. Localized ridge augmentation using guided bone regeneration I surgical procedures in the maxilla. *Int J Periodont Rest Dent* 1993 13: 29-45

4.-Hurzeler M., Kirsch A.,Ackerman K-L Quiñones C. Reconstrucion of the severely resorbed maxilla with dental

implants in the augmented maxillary sinus : A 5 year clinical investigation *the Int. J Oral and Maxillo Fac Implants* volume 11,4 1996.

5.-Wachtel HC, Langford A, Bernimoulin JP, Reichart P, guided bone regeneration next to osseointegrated implants in humans. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991 6: 127-135.

6.-Junqueira LC, Carneiro J. *Histología básica* 2da. edición salvat editores S.A. Barcelona España. 1989 pag.143-154

7.-Ross, Romrell, *Histología texto y atlas color* 2da. edición edit. Panamericana.1992 pag.147-156

8.-Bloom Fawcet *tratado de Histología* 11a. edición edit. Interamericana.1993 pag.199-233

9.-Lesson TS,Lesson CR, *Histología* 4a. edición edit. Interamericana.1993 pag.138-157

10.-Paulsen DF, *Basic Histology* 2da. edición edit. Appleton and lange 1993 pag.82-88.

11.-Langman S, *Embriología médica* 4a. edición edit. Panamericana 1981. pag.125.

12.-Ten Cate AR, *Histología oral* the c.v. Mosby Company st. Louis Missouri U.S.A. 1986.pag146-169.

13.-Nieves AM, Carter-Bartlett PM, metabolismo del hueso periodontal *Revista ADM* vol. XLIX No. 3 p-161 mayo-junio 1992.

14.-Guyton *Fisiología medica* 8va. Edición edit. Interamericana 1989. pag. 223-256.

15.-Ganong *Fisiología* 3ra. Edición edit. Interamericana  
1991.pag.357-379.

16.-Nyman S, Gottlow J, Karring T, Lindhe J the  
regenerative potential of the periodontal ligament, An  
experimental study in the monkey. *J Clin Periodontol* 1982  
9:257-265.

17.-Dalhin C, Sennerby L, Lekholm V., Linde J, Nyman S,  
generation of new bone around titanium implants, using a  
membrane technique: An experimental study in rabbits. *Int J  
Oral Maxillofac Implants* 1989 4 19- 25.

18.-Dalhin C, Gottlow J, Linde A, Nyman S healing of  
maxillary and mandibular bone defects using a membrane  
technique. *J Dent Res* 1989 68 abstr No. 385.

19.-Nyman S, Lang NP, Busser D et al bone regeneration adjacent using guided tissue regeneration:A report of two cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990, 5:9

20.-Seibert J, Nyman S, localized ridge augmentation in dogs:A pilot study using membrane and hidroxiapatite. *J Periodontol* 1990, 61: 157

21.-Busser D, Dula K, Lang NP, Numan S long-term of oseointegrated implants in bone regenerated with the membrane technique 5 year results of a prospective study with 12 implants. *Clin Oral Implants Res* 1996, 7 175-183

22.-Thomas GW, Hans PW, classification of and therapy fot areas of deficient bony flousing prior to dental implant placement. *Int J Periodont Rest Dent* 1993;13:451-459

23.-Busser D, Dula K, Hirt HP, Berthold H. localized ridge augmentation using guided bone regeneration in : Busser D, Dalhin C,Shenk RK, guided bone regeneration in implant dentistry Chicago *Quintessence Publishing Co.* 1994 189-233.

24.-Dies F,Etinne D, Bou Abboud N, Ouhayoun JP. Bone regeneration in extraction sites after immediate placement of an e-PTFE membrane with or without a biomaterial. A report on 12 consecutive case. *Clin Oral Impl Res* 1996: 7 277 285  
1996

25.-Fugazzoto, sucess and failure rates of osseointegrated implants in function in regenerated bone for 6 to 51 months: A preliminary report. *int Oral Maxillofac Implants* 1997: 12 17-24

26.-Sharf DR, Tarnow DP, the effect of crestal versus buccal incisions on the success rate of implant osseointegration. *Int Oral Maxillofac Implant* 1993 8: 187-190

27.-Fugazzoto PA, Depaoli S, Parma-Benfenati S, Flap design consideration in the placement of single maxillary anterior implants: *Clinical Report Implant Dent* 1993 2: 93-96

28.-Buser D, Tonetti, clinical trials on implants in regenerated bone. *Annals of Periodontology in Periodontics* volume 2 number 1 march 1997

29.-Cortellini P, Bartolucci E, Clauser C, Piniprato GP, localized ridge augmentation using guided tissue regeneration in humans A report of nine cases. *Clin Oral Implan Res* 1993 4: 203-209.

30.-Meffert RM, Langer B, Fritz ME, Dental implants: A review  
*J Periodontol* 1992 63: 859-870.

31.-Buser D, Brägger U, Lang NP, Nyman S, Regeneration  
and enlargement of jaw bone using guided tissue  
regeneration. *Clin Oral Impl Res* 1990 1: 22-32.

32.-Simion M, Scarano A, Gionso L, Piatelli A, Guided bone  
regeneration using resorbable and nonresorbable  
membrane:A comparative histologic in humans. *Int J Oral  
Maxillofac Implants* 1996 11: 735-742.

34.-Scantlebury T.V. 1982-1992 : A decade of technology  
development for guided tissue regeneration. *J. Periodontol*  
1993 64 : 1129-1137.

35.-Hardwick R.,Byron K. Flynn H., and CH. Devices for dentoalveolar regeneration : An up-to-date literature review. *J Periodontol* 1995,66 495-505.

36.-Herrero M,Herrero F., *Atlas de procedimientos clínicos en Implantología Oral* TRP ediciones 1995.pag.158-163

37.-Linde A., Alberius P., Dhalin C., Bjurstaun K., Sundin Y. Osteopromotion: A soft-tissue exclusion principle using a membrane for bone healing and bone *neogenesis*. *J Periodontol* nov.1993.

38.- Nyman s: Bone regeneration using the principle of guided tissue regeneration. *J Clin Periodontol* 1991 18:491-498.

39.-Becker et al. Clinical and histological observation of sites implanted with intraoral autologus bone grafts or allografts:15 human case reports. *J Periodontol* 1996 67:1025-1033.