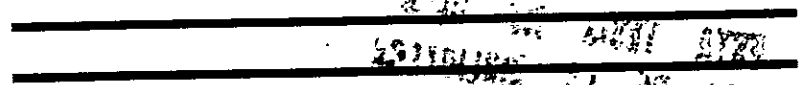


264  
24



Universidad Nacional Autónoma de México



# FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

## AUMENTO DEL REBORDE ALVEOLAR CON HIDROXIAPATITA

# TESINA

Que para obtener el título de

## CIRUJANO DENTISTA

Presenta:

**MIRIAM MORALES QUIROZ**

Director de Tesina:

**C.D. ROLANDO DE JESÚS BUNEDER**

*16/13*  
*[Firma]*



FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

262847

México, D.F. 1998



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.

**SEMINARIO.**

**PRESIDENTE DR. VÍCTOR DÍAZ MICHEL.**

**VOCAL DR. ROLANDO DE JESÚS BUNEDER.**

**SECRETARIO DRA. ISABEL ZARZA SALINAS.**

**SUPLENTE DR. LUIS MIGUEL MENDOZA JOSÉ.**

**SUPLENTE DRA. ELSA GUILLERMINA CORRAL  
LÓPEZ**

## AGRADECIMIENTOS.

*A mis hermanos:*

*quisiera agradecerles lo mucho que me han apoyado en todo momento, y por estar conmigo en los momentos más difícil, gracias por su cariño y comprensión, los quiero mucho.*

*A mis padres:*

*por darme la dicha de la vida y por haberme regalado a dos hermanos tan maravillosos.*

*A dios :*

*por haberme permitido terminar mi carrera y estar conmigo cuando más me hizo falta.*

*A mi abuela María de la luz ( + ) :*

*por haberme enseñado a valorar la vida y a luchar por lo que se quiere lograr por haberme dado la gracia de ser su nieta.*

*A mi asesor:*

*quiero darle las gracias por ser esa gran persona y por todas sus atenciones y por los momentos de su tiempo en que me escucho.*

*A mi querida Facultad de Odontología :*

*gracias por haberme abierto sus puertas donde me forme profesionalmente*

## INDICE

### INTRODUCCIÒN.

#### CAPITULO I

- Definiciòn del hueso alveolar pag.3
- Histologia del hueso alveolar pag.5
- Composiciòn del hueso alveolar pag.7
- Aporte sanguíneo pag.9

#### CAPITULO II

- Historia de la hidroxiapatita pag 10
- Composiciòn de la hidroxiapatita pag 14
- Propiedades físicas pag 16
- Biocompatibilidad pag 20

#### CAPITULO III

- Aumento del reborde alveolar pag 23
- Clasificaciòn de los rebordes alveolares pag 26
- Instrumentaciòn pag.30
- Tècnica quirúrgica para cirugias clase I y II pag 31
- Tècnica quirúrgica para cirugias clase III y IV pag 33

#### CAPITULO IV

- Complicaciones pag 38
- Cuidados postoperatorios pag 40
- Ventajas de la hidroxiapatita pag 41
- Desventajas de la hidroxiapatita pag 42

Conclusiones	pag 43
Glosario	pag 44
Bibliografia	pag 45

## INTRODUCCIÓN.

Los logros que se han tenido en el campo de la investigación en inmunología y ciencias relacionadas con ella, combinados con las grandes mejoras en técnicas quirúrgicas, han hecho recientemente posibles ciertos procedimientos innovadores en trasplantes de tejidos y órganos en diversas especialidades quirúrgicas .

Estos avances científicos han hecho posible aplicar diferentes técnicas de injerto óseo dental y cutáneo a la práctica de la cirugía bucal.

Deficiencias estructurales o anatómicas en las áreas bucales que van a servir de soporte a las prótesis, exigen la realización de técnicas quirúrgicas que corrijan o enmienden aquellas, con la finalidad de mejorar o hacer posible la retención, el soporte o la estabilidad de las estructuras protésicas así como su manejo confortable y estético.

El hueso alveolar, tiene como función sostener los dientes naturales, y cuando estos se encuentran ausentes, sirve de apoyo a las estructuras artificiales. El hueso crece por aposición, en función de la erupción dentaria y del crecimiento de las bases óseas maxilo- mandibulares.

Cuando se extraen todos los dientes, el hueso alveolar, al perder su función primaria va reduciendo su volumen y modificándose su arquitectura trabecular. La cantidad y

velocidad de reabsorción del proceso alveolar depende de una serie de factores tales como la edad del paciente, la ausencia de función o exceso de carga sobre el reborde alveolar residual.

La reabsorción del hueso alveolar lleva a la par una reducción de la encía, reducción en la que no siempre se mantiene una paridad, pudiendo reabsorberse de forma considerable el hueso que la mucosa, quedando en consecuencia un reborde alveolar blando y deformable, que no es apto para soportar una prótesis.

Tras la realización de una vestibuloplastia, y debido a la existencia de una gran atrofia ósea, el relieve óseo del reborde alveolar es aún insuficiente, para sustentar una prótesis se hace necesario aumentar su tamaño. Para este fin se pueden emplear diferentes materiales como :  
implantes con hueso autógeno y con hidroxiapatita.

La elaboración de la hidroxiapatita en 1976, ha posibilitado la obtención de un material sustituto de hueso autógeno para el aumento del reborde alveolar.

La hidroxiapatita es sumamente biocompatible y osteoconductor, que proporciona una matriz permanente, no reabsorbible, para el depósito de tejidos fibrosos y óseo. Es un componente mineral natural de los tejidos duros de los vertebrados, constituyendo del 60- 70 %.

Estos desarrollos, han hecho posible ofrecer a los pacientes un servicio de salud, que da toda indicación de ir aumentando en gran importancia hacia el futuro.



**CAPITULO I**  
**HUESO ALVEOLAR.**

## **DEFINICIÓN:**

La apófisis alveolar, es la extensión ósea de la mandíbula del maxilar superior que rodea a las raíces de los dientes.

El hueso alveolar, es una delgada placa del hueso laminar que provee alojamiento e inserción a los dientes.

Del proceso se distinguen dos porciones:

El hueso alveolar propiamente dicho y el hueso del soporte.

El hueso alveolar propiamente dicho, consiste en una delgada laminilla ósea que rodea a la raíz y las fibras del ligamento se unen a él. El hueso esta formado por muchas aberturas a través de la cuales pasan los vasos sanguíneos y los nervios del ligamento periodental, es denominada también como placa cribiforme debido a estas perforaciones.

El hueso de soporte, rodea el hueso alveolar y esta formado por las corticales compactas de las superficies vestibulares linguales de los procesos alveolares y el hueso esponjoso encontrado entre dichas corticales.

En el proceso alveolar, se encuentran defectos que son comunes como:

Las dehiscencias y fenestraciones.

Una dehiscencia alveolar es una inmersión de la cresta marginal ósea, exponiendo una cantidad anormal de la superficie radicular. El defecto puede ser amplio e irregular y se extiende hasta la mitad de la raíz y en algunas ocasiones, aún más.

La fenestración alveolar, es un agujero circunscripto, en la cortical sobre la raíz y que no comunica con la cresta marginal; varía en tamaño y puede ser localizado en cualquier lugar de la superficie.

Estas irregularidades, se encuentran a veces en el alveolo antes de la erupción y puede representar variaciones en la formación ósea.

## HISTOLOGÍA DEL HUESO

El hueso es un tejido mesodérmico muy especializado compuesto por matriz orgánica, constituida por una red de osteocitos y sustancia extracélular. Con el hueso se relacionan tres tipos de células que son: Osteoblastos, osteocitos y osteoclastos.

Durante la neoformación activa, los osteoblastos forman una capa de células cuboidales rodeadas por un material osteoide en la superficie del hueso. Los osteoblastos indican síntesis de proteínas y polisacáridos; a medida que se van incorporando al hueso neoformado se les llama osteocitos, estos tienen delgadas prolongaciones citoplasmáticas que se extienden hacia los canaliculos que forman una red. Estos constituyen un sistema de anastomosis a través de toda la matriz intercelular del hueso que lleva oxígeno y nutrientes en la sangre hasta los osteocitos y eliminan los desechos metabólicos.

Por medio de las prolongaciones citoplasmáticas que presentan los osteocitos, proveen conexiones con otros osteocitos y osteoblastos, reciben en pequeñas cavidades del hueso ( lagunas ). Los osteocitos también pueden depositar hueso sobre la superficie de sus lagunas y tiene la característica citológica de un osteoblasto durante tal fase.

En el hueso en crecimiento se incorporan vasos sanguíneos y estos se rodean de laminillas concéntricas de hueso (osteones).

Los conductos vasculares del hueso se denominan conductos harvensianos.

Los osteoclastos se encuentran a menudo en la superficie del hueso e inician el proceso de reabsorción y modelación ósea en su forma adecuada en cada estadio de desarrollo.

La secreción de la matriz extra celular calcificante y la reabsorción de los tejidos osificados constituyen el proceso de remodelación ósea, que continua a través de toda la vida.

Cuando el hueso es remodelado, la porción que se reabsorbe es completamente destruido, tanto la matriz como los cristales y el nuevo hueso esta formado por colagena y cristales nuevamente sintetizados.

Los componentes celulares del hueso, también sufren cambios con el envejecimiento. La medula ósea roja es remplazada por medula ósea grasa en volumen nuclear y citoplasmatico, las mitocondrias, el aparato de Golgi y retículo endoplasmatico también disminuye en cantidad. Los osteoblastos envejecidos pueden volverse fusiformes y los organelos endoplasmaticos pueden cesar la producción de matriz.

## COMPOSICIÓN DEL HUESO ALVEOLAR.

Antes de estar calcificado o mineralizado el hueso, esta formado por una matriz osteoide, va a contener un 95% de colagena 1% de glucosamino, 2% de células óseas y 2% de agua .

Una vez que el hueso se ha calcificado o mineralizado, tiene compuestos orgánicos e inorgánicos.

ORGÁNICOS 23-24%  
76-77%

colagena tipo y  
glucoproteinas  
fosfoproteinas  
lípidos  
proteoglucanos

INORGÁNICOS

calcio  
fosfato  
nitratos  
sodio  
hidroxiapatita  
flúor

El primer signo de calcificación del hueso, es cuando se presentan los cristales de hidroxiapatita dentro de la vesícula de la matriz. Los cristales de hidroxiapatita crecen por epitaxis formando un esferoide de 1,500-3,000 Å de diámetro.

En el hueso se encuentran tres tipos de células que son :

Los osteoblastos, los osteocitos y los osteoclastos.

Osteoblastos :

es una célula muy activa que va a contener órganos citoplasmáticos como ribosomas, aparato de golgi, retículo endoplasmático, mitocondrias que almacenan calcio y un citoplasma basófilo su función es formar una matriz ósea.

Osteocitos:

va a presentar prolongaciones dentro de canaliculos, esta célula va a contener poca cantidad de órganos citoplasmáticos, se localizan en las lagunas del hueso y se encargan de la mineralización del mismo.

Osteoclastos:

son células multinucleadas que presentan de 6 - 12 núcleos con un centriolo, tiene forma de estrella, se encuentran disminuidos los órganos citoplasmáticos. Presentan gran cantidad de vesículas, en ellas se encuentran enzimas proteolíticas como fosfatasa ácida, lisosima, deshidrogenasa láctica y máltica. Su función es la remodelación y reabsorción del hueso.

## APORTE SANGUÍNEO DEL HUESO ALVEOLAR.

El aporte sanguíneo al hueso alveolar proviene de la ramas de la arteria alveolar seguidos los vasos periosticos corren sobre las corticales lingual y vestibular del hueso y contribuyen al aporte circulatorio de la encía y al ligamento periodental.

La mayor irrigación proviene de los vasos alveolares que pasan por el centro del septum alveolar, mandando ramas lateralmente desde los espacios medulares y por medio de canales a través de la placa cribiforme al ligamento periodental.

Los vasos interdentesales pasan hacia arriba para irrigar el septum y la papila interdental.

En el ligamento periodental, los vasos, por lo general toman un curso longitudinal paralelo con ramas ascendentes y descendentes y vasos longitudinales paralelos con ansas interconectantes.



**CAPITULO II**  
**HISTORIA DE LA HIDROXIAPATITA**

A principios de la década de los setentas, en la universidad del estado de Pensylvania, desarrolló un procedimiento de obtención de cerámicas porosas a partir del armazón o esqueleto, de aragonita, secretado por algunos invertebrados marinos (corales y equidermos). Estos esqueletos calcarios, poseían poros interconectados que dependían del tamaño e interconectividad de los mismos del género y de la especie.

El género porietes, presentaba poros de 150 a 200  $\mu$ m de diámetro y la familia geniovera de unos 500  $\mu$ m, ambos presentaban totalmente permeabilidad. Los poros con un diámetro inferior a 10  $\mu$ m, impedían el crecimiento de células en su interior, de los 15-50  $\mu$ m, estimulaban la proliferación fibrovascular, de los 50-150  $\mu$ m, propiciaban la formación de tejido osteoide y finalmente, los poros interconectados de más de 150  $\mu$ m de diámetro facilitaban la proliferación penetrante de tejido óseo mineralizado, según lo explicaba Klwitte y colaboradores.

Mediante una reacción de intercambio hidrotérmico, se transforma el carbonato cálcico del armazón del coral escleroalutino en hidroxiapatita, obteniendo una estructura porosa.

Estos poros tienen el tamaño óptimo para permitir que el tejido conectivo y los vasos sanguíneos concomitantes crezcan a través del material. Este crecimiento histiocítico inicial hacia adentro se convierte en hueso no lamelado y después en hueso lamelar. Cuando se pone hidroxiapatita porosa en contacto con tejido óseo.

En 1976, Jarcho y colaboradores, elaboraron una hidroxiapatita para la sustitución del implante con hueso autógeno para el aumento del reborde alveolar, para la conservación de las dimensiones del mismo, tras las extracciones dentarias y la reparación de defectos periodontales.

En 1978, los primeros estudios realizados con hidroxiapatita fueron realizados en los Estados Unidos, en la universidad estatal de Luisiana donde se realizó un estudio para modificar y promover nuevas técnicas quirúrgicas para el aumento del reborde alveolar.

En este estudio realizado, con hidroxiapatita densa no porosa, que es un material de fosfato de calcio, el cual se emplearía para aumentar el reborde y se obtuvo una forma particular por rangos y medidas de 0.4-1.0 mm.

En 1982, el uso de las partículas de hidroxiapatita, para el aumento del reborde alveolar, fue reportado por Kent y colaboradores, después de un estudio extensivo multinstitucional.

El material, cuando se usa solo o en combinación, con igual volumen de medula ósea autóloga y se realiza un túnel superióstico, sirve como aprobación de hueso sustituto para el aumento del reborde alveolar. Esos estudios indicaron, que después de seis años del desgaste por la dentadura, sobre el reborde aumentado, solamente del 10-15% de los rebordes intervenidos quirúrgicamente, se perdió con el tiempo.

La conclusión fue que, estas pérdidas, fueron debidas a la compresión del material.

En 1986, Kent y sus colaboradores, reportaron que 20,000 pacientes recibieron tales aumentos, únicamente en los Estados Unidos.

Los primeros usos de la hidroxiapatita porosa en aplicaciones dentales fueron con injertos interposicionales y como material para aumentar los procesos de mandíbulas.

En Alemania, Francia, Yugoslavia y en diversos centros Estadounidenses se efectuaron ensayos clínicos con hidroxiapatita porosa como material de injerto en defectos óseos interproximales, colocando trozos sólidos de hidroxiapatita porosa.

En los resultados se nota una uniformidad en muchos estudios, hay dos estudios en los cuales la hidroxiapatita porosa no produjo mejorías espectaculares y uniformes en todos los parámetros clínicos.

Se comparo la hidroxiapatita porosa con otra no porosa en un ensayo clínico a seis meses en doce pacientes con treinta y seis defectos verticales. Los cambios medios en la profundidad de las bolsas fueron desde 6.88 mm. antes de la operación hasta 3.92 mm., con la forma porosa fue de 6.8-3.75 mm. con la no porosa.

En todas las investigaciones realizadas, hay un numero amplio de resultados exitosos desde el punto de vista clínico

en la terapéutica con hidroxiapatita porosa y lesiones periodontales avanzadas.

Con base a estas experiencias clínicas se sugirió, colocar la hidroxiapatita para que el defecto quedara un poco sobreobturado, o sea, el margen coronal del material de injertación se localiza 0.5-1.0 mm en dirección vertical al borde de la cresta ósea.

## **COMPOSICION.**

Las apatitas, tienen la fórmula general  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{X}_2$ , donde X, a menudo es F u OH.

La hidroxiapatita  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , es un mineral muy raro, pero es el fosfato de calcio más importante en el reino animal, por que esta en estrecha relación con el fosfato de calcio básico de los huesos y los dientes.

Las apatitas que se forman, en condiciones acuosas, a menudo tiene cristales cuyo tamaño esta en un rango de 5-1000 nm por lo que tienen una área superficial grande, lo cual lo intensifica su reactividad química. Así, la gran área superficial de apatita que contiene carbonato en los huesos, permite, a estas actuar como un almacén eficiente  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$  y  $\text{HCO}_3^-$ , siendo los dos últimos en particular importantes en el control del balance ácido-básico.

Las apatitas, son estructuras iónicas en la cual los iones prácticamente incomprensibles están en estrecho contacto unos con otros uniéndose por fuerzas electrostáticas. Los iones fosfatos son los más grandes, y por lo tanto, ocupan más espacio, tienen en la apatita una disposición hexagonal, que son ocasionadas por los iones hidroxilo y calcio. ( a excepción de los enlaces covalentes dentro de ion fosfato ). Por lo tanto, no es sorprendente que sean sustancias bastante duras, refractarias con puntos de fusión casi siempre, mayores de 1,600 °C. La sustitución parcial o completa de iones de la malla, con otros iones de tamaño similar, es otra propiedad en esas estructuras iónicas; las apatitas son estructuras muy notables en grados muy notorios.

La hidroxiapatita se considera como una cerámica poli cristalina, que puede ser obtenida por dos formas:

a) densa, constituida por cristales individuales de fosfato calcio, fusionados entre si por medio de proceso de aglomeración.

b) porosa, la cual puede obtenerse por tres métodos:

- sublimación del naftaleno.
- descomposición del peróxido de hidrogeno.
- proceso de replica de formas de vida.



## **PROPIEDADES FÍSICAS.**

Recientemente el interés de la síntesis de fosfato de calcio se ha intensificado particularmente con estos biomateriales, compuestos de hidroxiapatita  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , biodegradables.

Estos biomateriales son minerales naturales que constituyen del 60-70% del hueso y el 98% del esmalte dental y tienen fórmulas químicas similares.

Las biocerámicas densas de fosfato de calcio son procesadas usando una presión de alto compacto con una síntesis a altas temperaturas para formar bloques u otras formas. La porosidad es producida, con un tamaño del poro mínimo de 10  $\mu\text{m}$ , esta porosidad es efectuada por infección de partículas de naftalina, la cual, se evapora durante la síntesis.

La única propiedad del implante del fosfato de calcio, es la habilidad que tiene para unirse al hueso.

Extensos experimentos e investigaciones clínicas, han aprobado este material por ser el más biocompatible, aunque sus características físicas puedan limitar su aplicación como sustituto de tejidos duros.

La resistencia a la compresión y a la tracción de los materiales, de fosfato calcico son las siguientes:

	Resistencia a compresión ( $10^3$ psi )	Resistencia a tracción ( $10^3$ psi )
Porosas	1-10	0-4
Densos	30-130	10-28

Estos materiales son quebradizos, se obtiene una mayor resistencia con los materiales densos en forma de partículas, los cuales, tras su implantación se rodean de hueso neoformado que confiere una mayor resistencia al material implantado.

Según el fabricante, la hidroxiapatita no porosa sufre reabsorción; pero la porosa sufre por el contrario una bioreabsorción por acción de los osteoclastos y disolución química en los líquidos biológicos.

Esta bioreabsorción se ve compensada con la regeneración ósea, y tanto la hidroxiapatita como el hueso que penetra en ella se remodela por las mismas fuerzas y mecanismos que remodelan el hueso normal.

La cerámica reactiva proporciona una reacción de superficie dentro de los tejidos mientras se transfieren o intercambian proporciones y cantidades muy bajas de sustancias. Estas cerámicas están constituidas de óxidos que son menos estables químicamente y se consideran más débiles que las sustancias inertes.

Las cerámicas biodegradables se utilizan con mayor frecuencias para aplicaciones a largo plazo. Estas sustancias son porosas y tienen reacciones químicas relativamente altas y resistencias mecánicas bajas.

Las biocerámicas se suministran en varias formas estructurales cada una con el fin de mejorar las aplicaciones. Algunas tienen dimensiones de porosidad que exceden los 100 nm. Estas regiones porosas proporcionan sitios para crecimiento tisular y la oportunidad a corto y largo plazo.

Algunas cerámicas de fosfato de calcio se suministran en una forma densa sin macroporosidades. Las propiedades de la biocerámica aportan límites a las aportaciones clínicas; algunas no son resistentes, otras reaccionan dentro de los líquidos tisulares y otras más no pueden soportar de manera simultánea la combinación de carga clínica y disolución dentro de medios salinos. Con este amplio rango de propiedades disponibles que proporciona la oportunidad de aplicaciones como aumentos de tejidos o reemplazos.

Las propiedades de la biocerámica de hidroxiapatita incluyen características físicas como: cristalinidad, pureza, densidad, forma, porosidad y microestructura, resistencia mecánica, reacción química dentro de un medio salino, conductividad eléctrica y reacciones biológicas con tejidos duros y blandos.

Las medidas de cristalinidad muestran que la cerámica de hidroxiapatita disponibles son mayores de 95% en una fase cristalina de hidroxiapatita.

Las formas disponibles van de partículas irregulares a esferoidales, bastones, cilindros, conos, discos, barras, rectángulos y combinaciones.

Normalmente, las microestructuras tienen estructura particular de grano pequeño, con dimensiones promedio de algunos nanómetros.

Las resistencias a la compresión van de 20 a casi 500 Mpa con hidroxiapatita mas densa que se encuentra entre 400 y 500 Mpa. Las resistencias a la tracción son significativamente menos con 4 a 70 Mpa, mientras la resistencia a la tracción y la fatiga van de 1 a cerca 20 Mpa.

Las cerámicas, son aislantes eléctricos y térmicos; este rango proporciona una ventaja para cubiertas en superficies metálicas debido a la localización de gradientes de campo eléctrico que no tendrán influencia importante sobre este sistema.

## **BIOCOMPATIBILIDAD DE LA HIDROXIAPATITA.**

Es un material que carece de toxicidad local o general, no provoca reacción inflamatoria o de cuerpo extraño, esto se le atribuye a la presencia, en su composición de iones de fosfato y calcio, componentes habituales de los tejidos duros de los vertebrados.

Cuando la hidroxiapatita es colocada en contacto con el hueso no se deposita entre ambos tejidos fibrosos, sino que se adhiere por un mecanismo de cementación normal.

Al observar al microscopio electrónico el área de adherencia entre la hidroxiapatita y el hueso se observa que esta representada por una zona de 500 a 2000 ° de ancho, ocupada por una sustancia fundamental en cuyo seno prácticamente no existen fibras colagenas, pero en las que se depositan cristales de hidroxiapatita biológica, dispuesto en empalizada, es decir, perpendicularmente a las superficies opuestas.

La hidroxiapatita no posee actividad osteogénica, pues no induce la formación de hueso en lugares en los que este normalmente no existe, no estimula un crecimiento óseo mas rápido .

Sin embargo, proporciona una matriz física idónea para que se deposite nuevo hueso, orientando la proliferación del mismo hacia zonas que de otra manera este no hubiera ocupado.

La hidroxiapatita a pesar de no ser osteogénica, es osteoconductora y osteofila.

La hidroxiapatita es perfectamente tolerada por los tejidos blandos donde suele quedar rodeada por una capsula de tejido fibroso.

Se ha podido comprobar que el epitelio gingival se adhiere a la superficie de los implantes de hidroxiapatita y que esta adherencia tiene el mismo aspecto que el epitelio de la interface, epitelio - diente natural.

La densidad del fosfato de calcio, particularmente la hidroxiapatita, es usada en muchas formas para cirugía oral y maxilofacial e implantes dentales.

Cualquiera de las formas tanto en bloque, como la forma particular de la hidroxiapatita porosa es por ser un material biocompatible, mas comunmente utilizado en cirugía reconstructiva oral y dental hoy en día.

El uso de hidroxiapatita en bloque o en forma de partículas son usadas para establecer la estabilidad en cirugías segmental, maxilar y mandíbular.

La hidroxiapatita es colocada en defectos en sitios de osteotomia, en defectos del contorno facial, siendo satisfactorios cuando se usan solos o en conjunto con hueso autólogo.

La hidroxiapatita se presenta en el mercado en dos formas:  
- en gránulos o partículas con un diámetro de 425 a 1000 micrómetros y bloques densos o porosos.



Con respecto a la hidroxiapatita en forma porosa la incorporación de hueso a la misma representa algunas particularidades que Holmes explica en la siguiente hipótesis:

En la primera o en la segunda semana tras el implante, se produce una proliferación de tejido fibrovascular en todo el. Este tejido sufre posteriormente una metaplasia transformandose en hueso inmaduro a las 6-8 semanas y finalmente en hueso maduro a los 3- 6 meses.

La transformación del tejido fibrovascular en hueso se produce de una manera concéntrica y centripeta. Primero sufre, una metaplasia las células que se encuentran en contacto con el implante avanzando posteriormente este fenómeno hacia al centro del poro.

CAPITULO III.

AUMENTO DEL REBORDE ALVEOLAR

La atrofia de los rebordes maxilar y mandibular, después de las extracciones dentales, es ya un problema muy frecuente y a menudo lleva a dificultades en la utilización de una prótesis.

Clínicamente se observan una variedad de problemas debido a esta resorción de hueso, tales como mandíbulas delgadas como “ lápiz”, tejidos blandos, inflamación papilar hiperplásica, forma del reborde alveolar con dolor, foramen mentoniano sobre la parte superior del reborde

Las soluciones a estos problemas , van desde injertos óseos (hueso autólogo) hasta procedimientos de tejido blando (vestibuloplastia ), injerto de piel y mucosa, modificaciones quirúrgicas del hueso basal ( osteotomía) , implantes permucosos ( superióstico y endoóseos) y aumentos aloplásticos.

El aumento con injerto óseo, al principio los resultados fueron prometedores, con la adición inmediata de altura y ancho de reborde.

Las desventajas de esta técnica incluyen la morbilidad asociada con el procedimiento, que requiere una estancia en el hospital , un sitio donador ( es decir, cadera, o costilla), también se requiere un injerto de piel secundaria para permitir la reconstrucción protésica ; y si es exitoso, se requieren dos procedimientos mayores y el paciente necesita utilizar dentaduras convencionales en condiciones anatómicas y favorables para proporcionar retención y estabilidad.

Las osteotomías, se enfocan al aumento del reborde. Esto involucra una férula sagital de mandíbula, para aumentar la altura del reborde al elevar el hueso lingual; el corte horizontal de mandíbula y maxilar con injertos interposicionales ; o combinaciones de ambos .

La rehabilitación protésica es convencional y con frecuencia , se requieren procedimientos adjuntos de tejidos blando.

La cirugía de tejido blando, como vestibuloplastía e injertos de piel mucosa , tienen un lugar en la cirugía preprotésica pero sólo si está presente el hueso adecuado , y no hay una solución viable clara para el reborde alveolar adecuado.

A partir de todos los antecedentes que se han tenido para mejorar las técnicas quirúrgicas para aumentar el reborde alveolar, se ha realizado mucho trabajo para buscar un sustituto óseo que tenga características de :

- Biocompatibilidad.
- Facilidad de uso.
- Resistencia a la infección.
- Fácil almacenamiento .
- Resistencia a la resorción.

Los materiales alogénicos , se probaron en un principio como materiales inertes probables que servirían para este propósito .Los materiales e implantes para los problemas de contorno tuvieron éxito pero no fueron adecuados cuando se sujetaron a la masticación.

El uso de las cerámicas, como la hidroxiapatita se dirige su atención como un sustituto indicado. Es frágil y tiene baja resistencia al impacto y a la tracción. La hidroxiapatita , porosa y no porosa , muestran no sufrir una biorresorción virtual y en un implante muy estable.

El interés en la hidroxiapatita, como sustituto para hueso, empieza a finales de la década de 1970 seguido del trabajo de Jarcho en el Sterling Winthrop Research Institute.

Se sintetizó una forma de hidroxiapatita pura, muy densa, y no porosa. El material en forma granular se comprobó ser osteoconductor , no infecciosos, biocompatible y de fácil uso. En la actualidad las variaciones de éste se utilizan como hueso sustituto.

La hidroxiapatita coralina tiene una porosidad similar a los sistemas haversianos normales en hueso ; su resistencia es deficiente , pero cuando se infiltra con formación ósea nueva, ha probado ser adecuada ; el tamaño de los poros y los poros interconectados son críticos para el éxito del material.

En forma de bloque revelaron problemas con infección y dehiscencia, que hacen al material no recomendable para éste propósito.

La hidroxiapatita porosa granular, sin embargo, es quizá tan efectiva como las formas sólidas.

## **CLASIFICACIÓN DE LOS REBORDES ALVEOLARES.**

Kent clasificó los rebordes alveolares , en base a su función del grado de deficiencia de los mismos, para poder establecer el tratamiento en cada caso.

La clasificación propuesta fué la siguiente:

### **CLASE I.**

El reborde alveolar, posee una altura adecuada, pero una anchura insuficiente , generalmente con algunos socavados laterales.

Estos pacientes son tratados solamente con hidroxiapatita de 2 a 4 grs. por cada zona anterior - posterior, y 6 a 8 grs. para el reborde alveolar completo.

### **CLASE II.**

El reborde alveolar, posee una altura y una anchura deficientes y un contorno en “ filo de cuchillo” .

Los pacientes reciben hidroxiapatita sola de 3 a 5 grs. para cada área anterior - posterior, y 8 a 10 grs. para el reborde total.

### **CLASE III.**

El reborde alveolar, ha sufrido una reabsorción hasta alcanzar el nivel del hueso basal, produciéndose una forma cóncava en las regiones posteriores de la mandíbula y reborde óseo agudo con tejidos blandos móviles y bulbosos en el maxilar superior.

Estos pacientes reciben hidroxiapatita sola de 8 a 12 grs. o combinada con hueso esponjoso autógeno de cresta iliaca en la proporción de 1 gramo de hidroxiapatita por 1 centímetro cúbico (1 gr. HA : 1 cc de hueso).

### **CLASE IV.**

Existe una reabsorción del hueso alveolar y del basal que da lugar a un reborde plano y delgado, en " punta de lápiz" .

En el tratamiento de estos pacientes, se empleó hidroxiapatita 10 a 15 grs. mezclados con hueso autógeno en la proporción 1:1 para reforzar la mandíbula.

Los pacientes con impedimentos para permitir tomar hueso iliaco pueden tener hidroxiapatita para incrementar el reborde alveolar en altura modestamente.

La hidroxiapatita combinada con hueso, es recomendada para el aumento largo y la estreches de la mandíbula.

## INDICACIONES PREOPERATORIAS

1.- Se realiza al paciente una historia clínica médica y dental completa, que deben incluir :

- Fotografías.
- Radiografías ( panorámica, cefalografía).
- Se toman modelos de diagnóstico .
- Se elabora una férula preoperatoria para guiar la colocación.

Se deben considerar la presencia de enfermedades crónicas que alteren la cicatrización o aumento del riesgo quirúrgico ( por ejm. , alteración cardiaca) . Si se utiliza anestesia general, lo debe realizar una persona calificada y debe realizarse un examen de corazón y pulmones.

El examen de la boca incluye la salud de la mucosa, consistencia de la saliva y la naturaleza de la anatomía del hueso adyacente.

Muy específicamente, se deben observar altura ósea, ancho y presencia de socavados y espinas agudas.

Habrà de considerar, el aumento maxilar si esta presente una tuberosidad o altura de reborde anterior inadecuadas.

2.- Remover tejido de cicatrización .



3.- Remover tejido fibrótico.

4.- Remoción de tejido residual que este en exceso.

## **INSTRUMENTACIÓN:**

- 1.- Mango de bisturí.
- 2.- Hoja de bisturí del número 12.
- 3.- Porta agujas recto.
- 4.- Un juego de 1 X 4.
- 5.- Separadores cutáneos.
- 6.- Tijeras rectas y de punta roma para cortar hilos.
- 7.- Tijeras rectas afiladas.
- 8.- Tijeras curvas.
- 9.- Elevador perióstico del número 9.
- 10.- Una legra.
- 11.- Seda 2 ó 3 ceros.
- 12.- Aguja para sutura.
- 13.- Solución salina
- 14.- Jeringas cargadas con Hidroxiapatita.

## **TÉCNICAS QUIRÚRGICAS PARA LAS CLASES I Y II.**

El procedimiento se realiza como bajo anestesia local, para proporcionar anestesia y hemostasia. Acto seguido, se procede a realizar la incisión.

Si el paciente precisa un aumento del reborde alveolar solamente en la parte anterior, se realiza una incisión vertical en la línea media, extendida desde la cresta del reborde hasta el fondo del vestibulo, con una longitud de 12-14 mm.

Si el paciente precisa solamente, un aumento del reborde alveolar en las áreas posteriores, se realizan incisiones bilaterales en las áreas de caninos. Cuando es preciso aumentar el reborde alveolar mandibular, se puede llevar acabo a través de tres incisiones:

1.- Primero una incisión vertical en la línea media desde la cresta del reborde, hasta el fondo del vestibulo.

2.- Acto seguido, se procede a incidir en las áreas de caninos.

El incidir bilateralmente, se daña menos el nervio mentoniano y es más accesible para tener una mejor visibilidad del campo operatorio, la incisión es menor de 15 mm ; la disección debe ser llevada posteriormente a la profundidad de la incisión, debe involucrar a la mucosa , submucosa y perióstio , alcanzando el hueso. Se procede a desbridar el periostio, usando elevador perióstico # 9, para crear un túnel periostico previniendo el desplazamiento del material.

Para aumentar el reborde del maxilar, se realiza de una manera similar a través de una incisión bilateral en la zona canina, se debe evitar una sobre extensión del túnel sobre el aspecto labial.

El túnel debe ser colocado sobre la cresta del reborde si es posible .

El reborde maxilar deficiente es asociado con tejido fibrosos y residual, tales tejidos fibrosos deben ser removidos a través de una incisión para dar espacio, al material que se implanta.

Acto seguido, se disponen suturas de tracción en los dos bordes de las incisiones, para facilitar la inserción de la hidroxiapatita.

Si se ha decidido emplear hidroxiapatita en forma de bloques preformados, estos se tallan y se adaptan antes de la intervención y se insertan en los túneles subperiósticos.

Si se ha decidido utilizar hidroxiapatita en forma de partículas , previamente se carga la jeringa y se humedece con solución salina y se inyecta dentro del túnel, empezando por el fondo del mismo y retirando la jeringa de atrás hacia adelante a medida que se deposita el material.

Posteriormente se suturan las incisiones con material no reabsorbible del número 2 ó 3 ceros y se coloca la férula o prótesis modificada del paciente y que no es preciso fijar mediante tornillos, ni ligaduras

## **TÉCNICAS QUIRÚRGICAS PARA CIRUGÍAS CLASE III Y CLASE IV.**

### **INDICACIONES PREOPERATORIAS.**

- 1.- Realiza una historia clínica medica y dental completa.
- 2.- Se remueve el tejido de cicatrización .
- 3.- Se hace la remoción de tejido fibrótico .
- 4.- Se remueve el tejido residual que este en exceso .
- 5.- Se toman modelos de diagnóstico.
- 6.- Se realiza una férula quirúrgica.

Es frecuente que la atrofia de reborde alveolar clase III Y IV se haga una vestibulo plastia con el aumento o procedimientos secundarios. Esto toma una la forma de una extensión de vestibuloplastia con procedimientos mucosos o con piel sin injerto mucoso, la fijación rígida permite el movimiento maxilar simultáneo al mismo tiempo que aumenta o se realiza el implante endoóseo.

Estos procedimientos tienen mucho que ver con el éxito o el fracaso del caso.

A veces es necesario ampliar la tunelización subperióstica , una disección y reubicación del nervio mentoniano , una excisión de inserciones musculares interferentes.

## TÉCNICA QUIORÚRGICA PARA EL MAXILAR SUPERIOR

Puede realizarse bajo anestesia local o general, según sea el caso y como material a implantar se puede recurrir a la hidroxiapatita sola o asociada con hueso liofilizado.

Se practica una disección submucosa modificada; se realiza una incisión vertical sobre la línea media, extendida entre la cresta del reborde alveolar, y el fondo del vestibulo, que afecta en profundidad solamente a la mucosa.

Acto seguido, se lleva a cabo una disección submucosa sobre, la cara externa del reborde alveolar, alcanzando la tuberosidad del maxilar, en ocasiones se hace preciso realizar incisiones complementarias a nivel de las apófisis piramidales maxilares.

Se profundiza la incisión o incisiones iniciales hasta el hueso y se extiende sobre el reborde alveolar hasta el paladar. Se procede a seccionar, por medio de unas pequeñas tijeras el periostio, en la zona de la inserción en la mucosa de la cresta.

Acto seguido, se procede a colocar la hidroxiapatita sola o combinada con hueso liofilizado; estos materiales deben estar previamente cargados en las jeringas y humedecidos.

Se suturan las incisiones y se coloca la férula que se soldará en el maxilar por medio de tornillos palatinos.

## **TÉCNICA PARA LA MANDÍBULA.**

Se realizan dos incisiones verticales bilateralmente, en el área de los caninos, inmediatamente por delante del nervio mentoniano, que afecta en espesor solamente a la submucosa, extendiéndose hacia atrás. Llegando a la región retromolar y, hacia adelante, hasta la sínfisis.

Después, se profundizan las incisiones a través de la submucosa y del periostio y se despega este último a nivel del reborde. Se incide el periostio con tijeras curvas a lo largo del reborde superior de la cresta alveolar, procurando no despegarlo de la cresta oblicua externa ni de la superficie lingual de la mandíbula.

Si es preciso, se disecciona el nervio mentoniano y se reubica para colocarlo lateralmente con respecto al material implantado; en algunos casos, es necesario incidir o reubicar a la musculatura mentoniana.

En seguida, se disponen unas ligaduras circunmandibulares y a continuación se coloca el material previamente esterilizado y cargar la jeringa que contenga el material de hidroxiapatita .75grs de 18 - 40 partículas de malla, este material debe ser bien mezclado con solución salina justo antes de implantarse, ya sea hidroxiapatita sola o combinada con hueso liofilizado. Se suturan las incisiones y se coloca la férula, y se inmoviliza mediante ligaduras o puede asegurarse con 2 o 3 suturas circunmandibulares de 1 cero; la sutura debe ser retirada una semana posterior a la cirugía.



El uso de la férula es necesaria para modelar el material con el dedo y para ayudar a estabilizar el material en el lugar.

En 1983, Kent, introdujo una variante de esta técnica, para disminuir las posibilidades de lesionar al nervio mentoniano y la migración de las partículas .

Esta variante , se realiza con una incisión vertical sobre la línea media, que se extiende desde la cresta del reborde hasta el vestibulo .A través de ella se ejecuta una disección submucosa con tijeras, hasta región retromolar, pero sin incluirla.

Se profundiza la incisión inicia hasta el hueso y se llevan a cabo dos nuevas incisiones medias y anteroposteriores , sobre la cresta del reborde, por detrás del aguro mentoniano y a travesando la mucosa, submucosay periostio. Se procede al desprendimiento del perióstio sobre la cresta alveolar, entre la crsta alveolar, entre la cresta oblicua externa y la superficie lingual de la mandíbula.

Después se incide el periostio por medio de unas tijeras a lo largo de todo el reborde de la mandíbula y a nivel de la inserción en los tejidos de la cresta.

Ahora, se procede, a introducir la hidroxiapatita, primero a través de la incisiones posteriores, se deposita desde la región retromolar; se suturan las incisiones y se completa el aumento del reborde a través de la incisión de la línea media.

## **CAPITULO IV**

### **COMPLICACIONES**

En algunas ocasiones se llega a la:

1.- Afección del nervio mentoniano. Puede presentarse anestesia, parestesia, hipoestesia; en los casos en que el nervio no ha sido lesionado durante la intervención, suele recuperarse en los primeros seis meses después de intervención.

2.- Necesidad de realizar una vestibuloplastia postoperatoria, que puede deberse a dos motivos:

a) pacientes que presentan una gran atrofia de reborde alveolar, la introducción del material implantado eleva el nivel del fondo vestibular y es preciso realizar una profundización del surco.

b) eliminación de agregados de partículas de hidroxiapatita desplazados lateralmente.

3.- dehiscencia de la sutura o erosión de la mucosa por el roce de la férula.

4.- Desplazamiento de los gránulos de hidroxiapatita.

5.- Hematoma.

6.- Aumento “laxo” del reborde alveolar. Esto ocurre por una falta de adherencia directa entre las partículas de hidroxiapatita y el hueso. Puede deberse a tres causas :

a) disección supraperiostica.

b) hematoma.

c) movimiento exagerado de las partículas provocado por la masticación durante el primer mes, lo que permite la formación de tejido conectivo fibroso en la interfase hueso-implante.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

7.- Infección a corto plazo, son muy raras y se han encontrado secundariamente a las férulas o por puntos de presión, bordes extendidos y el alambre o sutura circummandibulares.

## **CUIDADOS POSTOPERATORIOS**

- 1.- Se administra a los pacientes antibiótico que puede ser penicilina de 500 mg cada 6 horas en un lapso de 7 a 10 días y analgésicos para el dolor. En caso de alergia a la penicilina se administra eritromicina.
- 2.- Se le recomienda al paciente una dieta líquida seguida por una dieta blanda.
- 3.- Mantener la férula durante dos o tres semanas, para mantener la profundidad del surco vestibular, es aconsejable conservar la férula durante tres semanas.
- 4.- Se instruye al paciente para realizar una higiene meticulosa.
- 5.- Se retira el material de sutura a los 7 días.
- 6.- En el periodo de la semana 4 a la 6, se pueden tomar impresiones para construir una nueva prótesis, a menos que el reborde no se aún firme, en cuyo caso es necesario demorarlas aún más.
- 7.- Se le recomienda al paciente que no muerda, ejerciendo con ello una presión inadecuada sobre el material.

## **VENTAJAS DE LA HIDROXIAPATITA.**

- 1.- **Significativo retraso en la reabsorción ósea.**
- 2.- **El implante es bien tolerado por el paciente.**
- 3.- **Mínimo riesgo de complicaciones.**
- 4.- **Fácil manejo.**
- 5.- **Fácil disponibilidad del material de implante.**
- 6.- **No es tóxico.**
- 7.- **No provoca reacción inflamatoria o de cuerpo extraño.**
- 8.- **Adherencia al hueso por un mecanismo de cementación normal.**
- 9.- **Proporciona una matriz física idónea para que se deposite nuevo hueso.**

## **DESVENTAJAS DE LA HIDROXIAPATITA.**

- 1.- Afección del nervio mentoniano.
- 2.- Desplazamiento de las partículas de hidroxiapatita.
- 3.- Necesidad de realizar una vestibuloplastia postoperatoria.
- 4.- Una desventaja de utilizar la hidroxiapatita en bloques rígidos, es cuando ocurre una dehiscencia , se expone una porción mínima de la superficie, no se puede conservar el bloque ni incluso una parte de esta.
- 5.- Infección a corto plazo.

## CONCLUSIONES.

Mi conclusión fue, que el uso de la hidroxiapatita solo es favorable en procesos o defectos óseos que no estén muy lesionados ó también es útil , cuando se coloca con hueso liofilizado acompañado de la hidroxiapatita.

El utilizar hidroxiapatita en todos los pacientes es muy limitado ya que algunos pacientes por su costo, no se someten al tratamiento.



## GLOSARIO.

**A°** : angstrom.

**AUTOLOGO ( GA )** : tejidos de células , del sue perteneciente al propio individuo .Relacionado con lo propio que designa productos o componentes del mismo organismo.

**DEHISCENCIA**: abertura natural o espontanea de una parte u órgano.

**FENESTRACIÓN**: acción y efecto de perforar o practicar una abertura.

**Grs**: gramos

**mm**: milímetros

**Mpa**: megapascales

**Ca 10(Po 4) 6(OH)2**: formula de la hidroxiapatita , que se compone de:

10 moléculas de calcio.

6 moléculas de fosfato.

un grupo hoxidrilo.

**um**: micrómetros.

## BIBLIOGRAFIA

DANIEL M. LASKIN.

Cirugía bucal y maxilofacial.

Ed. panamericana. 3a edició.

Mèxico 1985. pp 365-400.

THOMAS J. STARSHAK.

Preprosthetic oral and maxillofacial surgery.

Ed. mosby company. 1a edició.

Mèxico 1980. pp 214-222.

LÓPEZ ARRANZ , J.S.

Cirugia oral .

Ed. interamericana. 1a edició.

Mèxico 1991. pp 403-417.

GUSTAVO KRUGER.

Cirugia maxilofacial.

Ed. panamericana. 5a edició.

Mèxico 1986. pp 108-116.

DANIEL A. GRANT D.D.S.

Periodoncia.

Ed. mundi. 5a edició.

Buenos Aries 1983. pp 80-90.

SINGURD P. RAM FJORD Y MAYOR M. ASH.

Periodontologia y periodoncia.

Ed. panamericana. 5a edició.

Buenos Aires 1982. pp 58-63.

WILLAMS.

Bioquímica dental básica y aplicada.

Ed. el manual moderno. 3ª edición.

México 1990. pp 315-325.

A. NORMAN CRANIN.

Atlas de implantología oral.

Ed. panamericana. 1ª edición.

España 1995. pp 208-217.

JOANNA RUTH FULLER.

Instrumentación quirúrgica.

Ed. panamericana. 3ª edición.

México 1995. pp 162-216.

MAURICE J. FAGAN JR.

Endosseus implants for maxillofacial.

Ed. panamericana. 3ª edición.

España 1992. pp 388-400.

IAN BARNES AGUS WALLS.

Alveolar ridge augmentation.

Journal of implantology.

Vol. XXI. No. 2. Año 1993. pp 145-150.

PHILLIP J. BOYNE.

Hydroxylapatite coating on dental implant.

Journal of implantology.

Vol. XX. No. 4. Año 1990. pp 436-439.

O. ROSS BEIRNE.

Hydroxylapatite coating: benefit and risks.

Journal of implantology.

Vol. XXI. No.2. Año 1991. pp 239-245.

CRANIN MEHRALIBARON.  
Hydroxylapatite coated endosteal implants from  
the clinicians perspective.  
Journal of implantology.  
Vol. XXI. No.3. Año 1991. pp 420-438.

ROLAND M. MEFFERT.  
Maxilla vs jaw: why use H.A.  
Journal of implantology.  
Vol. XIX. No.4. Año 1993. pp 348-352.

JOHN N. KENT. AND MICHAEL JARCHO.  
Reconstruction of the alveolar ridge with  
hydroxylapatite.  
Journal of implantology.  
Vol. XX. No. 2. Año 1994. pp 305-312.

MICHAEL S. BLOCK.  
The integral implant system and the science  
of hydroxylapatite coated implants.  
Journal of implantology.  
Vol. XXI. No. 4. Año 1994. pp 223-230.

STEPHEN D. COOK.  
Evaluation of a hydroxylapatite resorbable suture  
implant for alveolar ridge augmentation.  
Journal of oral implantology.  
Vol. XX. No. 4. Año 1994. pp 292-298.

GEISTLICH PHARMA.  
Implants in hydroxylapatite and biologic bone  
mineral -grafted mandibles.  
Journal of oral implantology.  
Vol. XX. No. 4. Año 1994. pp 19-26.

ARNOLD B. SCHAFFER.

The combined use of hydroxylapatite segments  
and granules for alveolar ridge reconstruction.

Journal of oral maxillofacial.

Vol. XXI. No. 2 Año 1993. pp 164-166.

HAK JOO KWON.

Ridge aumentation with hydroxylapatite.

Oral health.

Vol. 74 No. 12. Año 1984. pp 45-48.

ANDRE U. BUCHS.

Hydroxylapatite caoted implant five year  
postrestoration safety and efficacy.

Journal of implantology.

Vol.XXI. No. 4.Año 1996. pp 270- 276.