

01/21  
281



Universidad Nacional Autónoma de México

---

---

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**Aumento de reborde alveolar  
con Hidroxiapatita.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

**ARIEL TONATIUH RAMÍREZ VILLEGAS**

DIRECTOR DE TESIS: CD MAURICIO VELAZCO  
TIZCAREÑO.



México

2003

a



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.

**A mis papas a quien quiero tanto  
y por quien tengo que ser más, para  
devolverles un aunque sea un poco  
de lo mucho que me han dado.**

**A mi bella hermana que quiero  
Mucho y que me ha apoyado  
Tanto.**

**A mis abuelos que quiero tanto  
Leonor, Luis, Josefina, Rafael †**

**A los Pineda Ramírez que me  
soportaron tanto, los quiero mucho.**

**A mi familia entera que tanto me  
ha dado y me ha apoyado.**

**A mis amigos.  
A todos Gracias**

**Gracias a la Universidad que  
me proporcionó una educación  
integral de la cual estoy muy  
orgulloso.**

**A la Dra. Rocío Fernández  
Al Dr., Mauricio Velasco  
Gracias por su valioso tiempo**

## **Introducción**

La pérdida ósea es una condición natural e inevitable del cuerpo humano conforme avanza la edad; extracciones, cargas nocivas, hábitos, condiciones sistémicas, etc... Es una necesidad imperiosa tratar de prevenir esta pérdida para una adecuada rehabilitación del paciente hablando funcional y estéticamente, ya que no se pudo evitar la pérdida de los órganos dentarios.

Se ha buscado un sustituto ideal para reestablecer la funcionalidad y la estética de los procesos alveolares; y esta búsqueda tiene como resultado una gran cantidad de materiales que cumplen con muchos de los requisitos establecidos para el procedimiento de aumento de reborde alveolar, pero no son ideales para todos los casos. Cada caso requiere de un planteamiento distinto, así como un tratamiento adecuado a la edad, sexo, condiciones de resorción, incluso posibilidades económicas.

Aquí se hace la revisión de un caso clínico de aumento de reborde alveolar con injerto de hueso autólogo con Hidroxiapatita como material osteoconductor

## Contenido Temático

1. Osteología	1
1.1 Maxilar	1
1.2 Mandíbula	3
2. Angiología	4
2.1 Arterias	4
2.2 Venas	6
3. Neurología	7
4. Embriología	11
4.1 Maxilar	11
4.2 Mandíbula	12
5. Miología	12
5.1 Músculos de la masticación	12
5.2 Músculos del piso de la boca	13
5.3 Músculos de la expresión facial	14
6. Fisiología	16
6.1 Fisiología de la pérdida ósea	17

6.2 Resorción activación y formación	17
7. Clasificación de los rebordes alveolares	19
7.1 Kent	19
7.2 Lekholm y Zarb	20
7.3 Misch y Judy	20
7.4 Seibert	21
7.5 Allen	21
7.6 Wang	21
7.7 Tratamiento para los rebordes edentulos	22
8. Injertos	23
8.1 Tipos de injertos según su origen	23
8.2 Fases de integración en un injerto	24
8.3 Osteoconducción	24
8.3.1 Materiales osteoconductores	27
8.4 Osteoinducción	28
8.4.1 Materiales osteoinductores	28
8.5 Osteogénesis	29
8.6 Factores de crecimiento	30
9. Aumento de reborde alveolar	32
9.1 Antecedentes históricos	32
9.2 Planificación del tratamiento	33
9.3 Indicaciones	33
9.4 Contraindicaciones	34
9.5 Diagnostico	35

9.5.1 Historia medica	35
9.5.2 Historia dental	36
9.5.3 Modelos de estudio	36
9.5.4 Diagnostico por imágenes	37
9.5.4.1 Imágenes convencionales	37
9.5.4.2 Imágenes digitales	38
9.5.5 Estudios de gabinete	38
9.5.6 Consulta preanestésica	39
10. Revisión de caso Clínico	40
10.1 Datos del paciente	40
10.2 Acto quirúrgico	40
10.2.1 Toma del injerto	40
10.2.2 Colocación y fijación del injerto	41
10.3 Postoperatorio	42
11. Conclusiones	43
12. Referencias Bibliográficas	44



## 1. Osteología

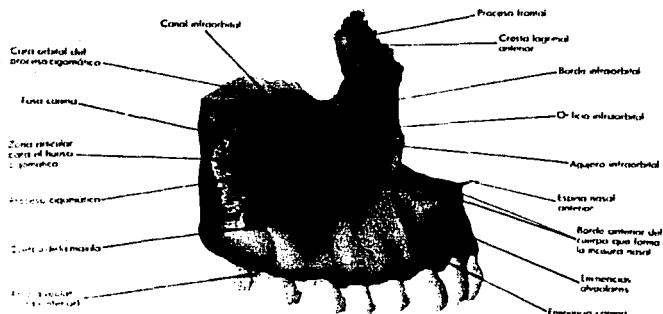
### 1.1 Maxilar

Hueso par participa en la constitución de la cavidad orbitaria, de la bóveda palatina, de las cavidades nasales y de la fosa infratemporal. Un proceso horizontal une la maxila de un lado a su homónimo opuesto, formando la bóveda palatina. Los maxilares así reunidos forman la maxila, cuyo contorno inferior presenta un arco lleno de alvéolos que alojan las piezas dentarias.

Se describen 2 caras, 4 bordes y 4 ángulos.-

**Cara Medial:** de la unión de su cuarto inferior con las tres cuartas partes superiores se destaca una saliente horizontal, cuadrangular: el proceso palatino. Presenta una cara superior lisa, que forma el piso de la cavidad nasal, y una cara inferior rugosa que forma parte de la bóveda palatina. Su borde lateral es el borde de implantación en la maxila, el borde medial se adelgaza hacia atrás y se une al del lado opuesto, formando sobre la cara nasal la cresta nasal de la maxila. Hacia delante termina en la espina nasal anterior, por detrás de la cual se observa el conducto palatino anterior.

**Cara Lateral:** en su parte anterior encima de la implantación de los incisivos esta la fosa canina limitada por detrás por la eminencia canina; por encima y por detrás destaca el proceso cigomático.<sup>1</sup>



Vista medial de la maxila (3)

La maxila presenta 4 bordes:

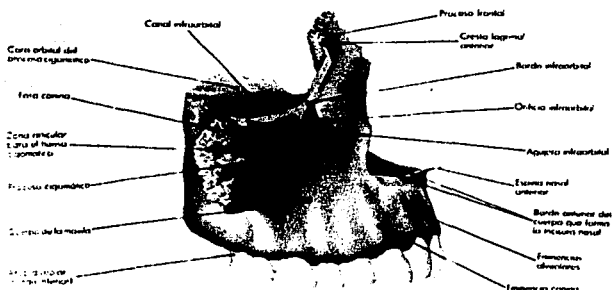
- El borde anterior.- emerge por debajo de la espina nasal anterior. Se ensancha a nivel de la escotadura nasal y termina continuándose con el proceso frontal.
- Borde posterior.- constituye la tuberosidad maxilar, que forma la parte anterior de la fosa infratemporal y se articula abajo con el hueso palatino del cual está separado por el conducto palatino posterior.
- Borde superior.- limita la pared inferior orbital. Se articula de adelante hacia atrás con el hueso lagrimal, etmoides palatino.
- Borde inferior.- es el perteneciente al reborde alveolar.

La maxila presenta 4 ángulos: 2 superiores y 2 inferiores

En el ángulo anteroposterior destaca el proceso frontal

Estructura del Hueso.- La maxila está formada por hueso compacto con pequeños islotes de tejido esponjoso en la base del proceso frontal esencialmente en el borde alveolar. El centro del hueso presenta una cavidad de forma piramidal que corresponde al seno del maxilar.<sup>1</sup>

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



Vista lateral de la maxila (3)

## 1.2 Mandíbula

Hueso impar, simétrico y mediano, situado en la parte inferior de la cara. Configurado en un cuerpo cóncavo hacia atrás en forma de herradura, sus extremos se dirigen verticalmente hacia arriba.<sup>1</sup>

Se describe en un cuerpo y dos ramas.

Cuerpo (cara anterior).-Sínfisis mandibular que es el resultado de la unión de ambas mitades del hueso. Lateralmente hacia atrás se encuentra el foramen mentoniano, casi a la mitad de la distancia del borde alveolar y el borde libre, emerge la línea oblicua externa. Aquí se inserta el músculo depresor del labio inferior y el triangular de los labios.<sup>2</sup>

Cuerpo (cara posterior).- Hacia delante presenta un trazo vertical que corresponde a la sínfisis mandibular. En su parte inferior los procesos de inserción llamados Geni (4), 2 dos superiores dan inserción a los músculos genioglosos y 2 inferiores a los músculos genioioideos. En la línea milohioidea que asciende oblicuamente por debajo y detrás del ultimo molar hacia la parte media de la rama se inserta el músculo milohioideo y en su parte posterior el constrictor superior de la faringe. Por debajo de la línea milohioidea hay una depresión donde se aloja la glándula submandibular.<sup>2</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El borde superior corresponde al reborde alveolar donde se alojan las piezas dentarias. El borde inferior es redondeado y cercano a la línea media se observa la fosa digástrica donde se inserta el vientre anterior del músculo del mismo nombre

#### **Rama Ascendente**

Cara lateral: tiene rugosidades por la inserción del músculo masetero, más acentuadas en el ángulo.

Cara medial.- en la parte media se observa la lingula mandibular (espina de Spix); por detrás de esta se encuentra el foramen mandibular por donde pasa el nervio y los vasos alveolares inferiores; de la parte posteroinferior del foramen parte el surco milohioideo, en la parte posteroinferior del foramen hay rugosidades donde se inserta el músculo pterigoideo medial.

Borde anterior.- Es oblicuo de arriba hacia abajo y de atrás hacia delante. La vertiente medial se dirige hacia el borde superior del cuerpo y la lateral se continúa con la línea oblicua externa.

Borde posterior.- liso corresponde a la glándula parótida.

Borde superior.- presenta el proceso coronoideo que da inserción al músculo temporal; la incisura mandibular (escotadura sigmoidea) establece una comunicación entre la región maseterina lateralmente y la fosa infratemporal medialmente; el proceso condilar unido a la rama por el cuello, en el cual se inserta el músculo pterigoideo lateral.

Estructura del hueso.- la mandíbula es un hueso extremadamente sólido y el tejido óseo que lo forma espeso y compacto.<sup>1</sup>

## **2. Angiología**

### **2.1 Arterias**

La irrigación de los segmentos cefálico y cervical es proporcionada por ramos de las arterias subclavia y carótida común, que en el lado izquierdo emergen independientemente del arco ahórtico, y en el lado derecho estas dos arterias se originan en la bifurcación del tronco braquiocefálico, cuyo origen lo constituye el arco ahórtico.

La carótida externa tiene su origen en la bifurcación de la carótida común, esta asciende hasta alcanzar y penetrar la glándula parótida a la altura del cuello de la mandíbula ahí se divide en dos arterias terminales que son la temporal superficial y la maxilar.

La arteria temporal superficial, nace a nivel del cuello del cóndilo de la mandíbula. De aquí se dirige oblicuamente hacia arriba y afuera, pasa por entre el tubérculo zigomático y el conducto auditivo externo, cruza superficialmente el arco zigomático y llega a la región temporal, donde termina bifurcándose. En su origen esta arteria está cubierta por la glándula parótida. Sale de esta glándula cuando llega a la altura del arco zigomático y va siguiendo, a partir de este punto, un trayecto completamente superficial.<sup>3</sup>

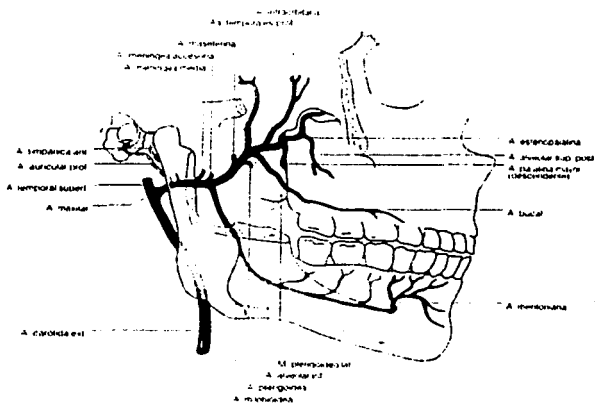
La arteria maxilar nace en la parte dorsal del cuello de la mandíbula penetra a la fosa infratemporal y después en la fosa pterigopalatina. Debido a este recorrido se divide en tres porciones: mandibular, pterigoidea y pterigopalatina.

La porción mandibulares dirige hacia delante entre el cuello de la mandíbula y el ligamento esfenomandibular, continua paralela al borde caudal del pterigoideo lateral y da ramos para el oído, mandíbula y una arteria para el cráneo.

La alveolar inferior desciende colocada entre la cara medial de la rama de la mandíbula y el ligamento esfenomandibular, acompañada del nervio alveolar inferior que se coloca ventral a la arteria y unidos buscan el conducto mandibular, el cual recorren. Proporciona las siguientes ramas: la rama milohioidea, que después de perforar el ligamento esfenomandibular transita por el canal del milohioideo de la mandíbula acompañada de las venas y el nervio milohioideo. Ramas dentales que se originan a lo largo del canal mandibular y proporcionan las ramas que nutren a los molares y premolares inferiores, además proporciona ramas periodontales. La arteria mentoniana, sale del canal maxilar por el agujero mentoniano, vasculariza los planos blandos de la mandíbula. La rama incisiva es la continuación de la arteria alveolar inferior y da ramas a los incisivos y caninos continuando para anastomosarse con la del lado opuesto.

La porción pterigopalatina cerca del agujero esfenopalatino emite la arteria alveolar superior, que se dirige hacia abajo a la fosa infratemporal, en relación con la cara

posterior de la maxila. Sus ramas penetran por los agujeros alveolares. Continua para nutrir a los molares y premolares superiores y la mucosa del seno maxilar, se anastomosa con las arterias alveolares de la infraorbital. La arteria alveolar superior posterior antes de penetrar a la maxilada ramas a la encía superior.<sup>3</sup>



Arteria maxilar<sup>(43)</sup>

## 2.2 Venas

La sangre del cráneo, de la cara y de la porción prevertebral del cuello es recorrida por los siguientes troncos venosos:

-Vena yugular externa: nace a nivel del cuello del cóndilo en donde está formada por la vena maxilar interna y la vena temporal superficial. Después desciende oblicuamente

hacia atrás y abajo cruzando el esternocleidomastoideo. Y viene a terminar en la vena subclavia. Al principio es intraparatídea, después se hace superficial, cubierta solo por la piel y el músculo cutáneo, cruzada por el músculo cutáneo, cruzada por las ramas del plexo cervical superficial; a nivel clavicular perforando las dos aponeurosis cervicales superficial y media, para desembocar en la subclavia. En su desembocadura. En el curso de su trayecto envía anastomosis a la yugular anterior y a la facial. Como afluentes recibe las venas occipitales, las auriculares posteriores, las venas escapulares superiores y las escapulares posteriores.

-Vena yugular anterior: nace en la región supraohídea, desciende a la cara anterior del cuello, un poco fuera de la línea media, en un desdoblamiento de la aponeurosis cervical superficial, al llegar por encima de la horquilla esternal, se curva para dirigirse hacia fuera, perforando la aponeurosis cervical, se coloca debajo del esternocleidomastoideo, perfora la aponeurosis cervical media y termina en la subclavia, cerca de la yugular externa. Recibe venas de la cara anterior, cuello y torax. Numerosas anastomosis la unen a la yugular externa y a la yugular anterior del lado opuesto.

-Vena yugular interna: es la más voluminosa de las venas yugulares. Continúa el seno lateral a nivel del agujero rasgado posterior y desciende hacia el orificio superior del tórax, siguiendo un trayecto oblicuo hacia abajo y adelante, hasta su terminación en el tronco venoso braquiocéfálico.

-Venas yugulares posteriores: Una derecha y otra izquierda. Nacen entre el occipital y el atlas, formadas por la reunión de muchas ramas: venas mastoideas, occipital profunda, etc. En su trayecto recibe las venas de la nuca.<sup>2</sup>

### 3. Neurología

#### Nervio Trigémino

Es un nervio mixto que transmite la sensibilidad de la cara, orbita y fosas nasales y lleva

las incitaciones motoras a los músculos masticadores.

Las fibras sensitivas tienen su origen real en el ganglio trigeminal, de donde parten las que constituyen la raíz sensitiva, las cuales penetran en el neuroeje por la cara anteroinferior de la protuberancia anular.

El ganglio trigeminal de forma semilunar aplanado, está contenido en desdoblamiento de la duramadre y situado en la fosa trigeminal. La cara inferior del ganglio está en relación con la raíz motora del trigemino y con los nervios potrosos superficiales y profundos.

El ganglio trigeminal está constituido por células cuyas prolongaciones en T originan una rama periférica, que va a constituir las fibras sensitivas del nervio y otra rama central que forma la raíz sensitiva y penetra en el neuroeje, para dividirse en una rama ascendente y una descendente.

Las fibras motoras tienen su origen en los núcleos masticadores, uno principal y otro accesorio; el primero mide 5mm de extensión, se inicia a la altura del polo superior de la protuberancia y rebasa por arriba la extremidad superior del núcleo sensitivo.

- a) Nervio oftálmico y ganglio ciliar: El nervio oftálmico llega a la órbita por la pared externa del seno cavernoso. Se divide en tres ramas: nasal, frontal y lagrimal.
- b) Nervio maxilar: Rama media del trigemino, es también un nervio exclusivamente sensitivo. Nace del borde convexo del ganglio trigeminal, entre el oftálmico y el mandibular, desde este punto se dirige de atrás hacia delante hacia el agujero redondo mayor y llega a la fosa pterigomaxilar.

Este tiene ramas colaterales:

-Ramo meníngeo medio

-Ramo orbitario

-Nervio orbitario

-Ramo esfenopalatino.-nace del nervio maxilar en la fosa pterigomaxilar, pasa por el ganglio esfenopalatino, al que se une por pequeñas anastomosis dividiéndose en ramas terminales:



- Nervios nasales superiores. Se distribuyen por las fosas nasales tres penetran en la parte anterior del agujero esfenopalatino.
- Nervio nasopalatino. Se introduce en el agujero esfenopalatino delante de la arteria esfenopalatina, llegando a la parte posterior de las fosas nasales
- Tres nervios palatinos. Anterior que está acompañado de la arteria palatina descendente, pasa por la lámina vertical del palatino, entre la tuberosidad del maxilar, por delante del proceso pterigoideo, llega a la bóveda palatina donde se vuelve a dividir en dos partes (anterior y posterior); media, la cual está acompañada por el nervio palatino anterior, penetra en el conducto palatino posterior y la bóveda palatina; posterior unido a los dos anteriores, luego se separa de ellos y penetra en el conducto palatino accesorio.

-Nervios dentarios posteriores. En números de dos o tres, se separan en el nervio maxilar cuando este se introduce en el canal suborbitario. Desciende a la tuberosidad y los nervios desaparecen finalmente en los canales dentarios posteriores. Llegando así a las raíces de los molares, dividiéndose en cuatro partes: una dentaria, una alveolar, una para la mucosa y una ósea para el propio maxilar.

-Nervio dentario anterior. Nace en el conducto suborbitario a una distancia variable del agujero suborbitario, terminando encima de los incisivos y se divide en una parte nasal, una dentaria, una alveolar y una ósea.

c) Nervio mandibular: Es un nervio mixto, sensitivo motor, su origen está constituido por dos raíces: una sensitiva, que se desprende de la parte más externa del ganglio trigeminal, por fuera del nervio maxilar, y otra motriz, constituida por la raíz del nervio masticador. Ambas raíces se dirigen algo adelante del agujero oval, se fusionan para constituir un tronco único, muy corto, el nervio mandibular, y en la región interpterigoidea, se divide en varias ramas.

Las ramas de la mandíbula se dividen en:

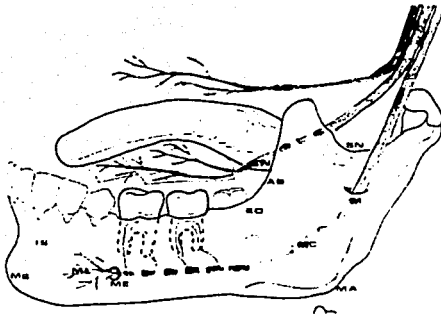
1. Colaterales:

- Ramo recurrente meníngeo
- Ramas externas:

- Nervio temporal profundo, para el músculo temporal.
- Nervio temporomaseterino, se divide en dos ramas, el nervio temporal profundo posterior y el nervio maseterino.
- Nervio temporobucal, que se divide en : nervio temporal profundo anterior, nervio bucal, este llega a la cara externa del músculo buccinador, se divide en ramos superficiales y profundos.
  - Rama interna. Nervio pterigoideo interno, el cual se desprende de la parte posterior de la mandíbula por debajo del agujero oval, después se une al ganglio ótico y lo atraviesa, y termina en el músculo pterigoideo interno.
  - Rama posterior. Nervio auriculotemporal. Este nervio se desprende de la parte posterior de la mandíbula, su tronco da origen a varias ramas terminales.

## 2. Terminales

- Nervio dentario inferior.- Es el más voluminoso de todas las ramas de la mandíbula, desciende entre los músculos pterigoideos y llega al conducto dentario, penetra este con las arterias del mismo nombre y se divide en dos ramas terminales: el nervio incisivo y el nervio mentoniano. Su modo de distribución se divide en ramas colaterales que son dos, un ramo lingual y el nervio milohioideo; y sus ramas terminales que nacen del agujero mentoniano y son dos el nervio incisivo y el nervio mentoniano.
- Nervio lingual.- Es de volumen superior al dentario inferior, se separa de este y se dirige hacia la punta de la lengua, presenta ramas colaterales y terminales.<sup>2</sup>



Vista lateral de la mandíbula.

LB: nervio bucal largo, LN: nervio lingual, SN: escotadura sigmoidea, AB: borde anterior, rama mandibular, M: foramen mandibular, EO: línea oblicua externa, IS fosa incisiva, MB protuberancia mentoniana, MA: ángulo mandibular, MC: conducto mandibular. (43)

#### 4. Embriología

##### 4.1 Embriología del Maxilar

Todos los huesos de la parte superior de la cara se desarrollan por osificación intramembranosa, la mayoría de ellos próximos al cartílago de la cápsula nasal. El maxilar está formado por dos huesos, la maxila propiamente dicha y la premaxila, sus centros de osificación están separados por un breve tiempo, o únicamente aparece un solo centro de osificación para ambos. En el brote yugal del 1er arco braquial, en el 2º mes de vida intrauterina, aparecen dos zonas de osificación; estas se unen a nivel de la sutura incisiva. El seno maxilar emerge el hueso apartir del 6º mes y adquiere su desarrollo después del nacimiento, debido a la respiración.<sup>1,4</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### **4.2 Embriología de la Mandíbula**

La mandíbula se desarrolla como hueso intramembranoso lateral al cartílago de Meckel.

La mandíbula se presenta primero como una estructura bilateral en la sexta semana de vida fetal en forma de una delgada lámina de hueso lateral al cartílago de Meckel, a cierta distancia de este el cual desaparece sin contribuir a la formación de la mandíbula. Únicamente una pequeña parte del cartílago, a cierta distancia de la línea media, es el sitio de osificación endocondral. Las dos partes de la mandíbula están unidas por fibrocartílago en la sínfisis mandibular, en el se desarrollan pequeños huesos irregulares que reciben el nombre de huesecillos mentonianos y al termino del primer año se fusionan con el cuerpo mandibular, al mismo tiempo se unen las dos mitades de la mandíbula por osificación del fibrocartílago de la sínfisis mentoniana a los 90 días de la vida intrauterina. Aparecen puntos de osificación simétricos con respecto de la línea media, ubicados en la región mentoniana a nivel del proceso coronoideo, condilo, ángulo mandibular.<sup>4</sup>

### **5. Miología**

#### **5.1 Músculos de la Masticación**

-Macetero.- tiene su origen en el maxilar t arco zigomático; su inserción es en el ángulo y rama de la mandíbula, en el se diferencian tres fascículos: profundo, superficial y oblicuo; su acción es elevar la mandíbula y colocarla en protrusión.

-Temporal.- Su origen es en el hueso temporal; su inserción es el proceso coronoideo en la mandíbula; su acción es elevar y retraer la mandíbula así como participar en los movimientos de lateralidad.

**-Pterigoideo interno.-** Su origen es la cara interna de la lámina lateral del proceso pterigoideo del esfenoides y el maxilar, su inserción es en el ángulo y rama de la mandíbula en su parte interna, su acción es elevar y colocar en protrusión la mandíbula.

**-Pterigoideo externo.-** Su origen es a nivel del ala mayor y cara lateral del proceso pterigoideo del esfenoides, su inserción es en el proceso condilar de la mandíbula, su acción es colocar la mandíbula en protrusión, apertura y lateralidad.

**Músculos de la lengua**

**-Geniogloso.-** su origen es el cuerpo de la mandíbula y proceso geniano, su inserción es la superficie inferior de la lengua y el hueso hioides, tiene una acción de depresión de la lengua y protrusión de la misma.

**-Estilogloso.-** Su origen es el proceso estiloides del hueso temporal, su inserción es en las caras laterales e inferior de la lengua y proceso geniano, su acción es la elevación y retracción de la lengua.

**-Palatogloso.-** Su origen es la superficie anterior del paladar blando, su inserción es a los lados de la lengua, su acción es elevar la lengua y descenso del paladar blando.

**-Hipogloso.-** Su origen es el cuerpo del hueso hioides, su inserción es a los lados de la lengua y en el proceso geniano, su acción es la depresión de la lengua en sus extremos laterales.

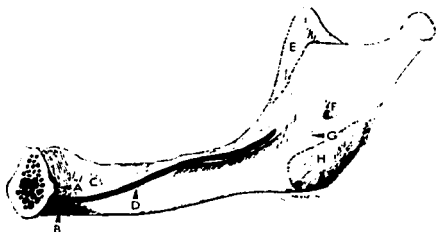
## **5.2 Músculos del piso de la boca**

**-Digástrico.-** Su origen es el vientre anterior, nace en la cara interna del borde inferior de la mandíbula, el vientre posterior se origina en el proceso mastoideo del hueso temporal, su inserción es en el cuerpo del hueso hioideo por medio de un tendón intermedio, su acción es elevar el hueso hioideo y deprime la mandíbula en el momento de abrir la boca.

**-Estilohioideo.-** Su origen es el proceso estiloides del hueso temporal, su inserción es en el cuerpo del hueso hioideo, su acción es elevar el hueso hioideo y lo desplaza hacia atrás.

**-Milohioideo.-** Su origen es la cara interna de la mandíbula, su inserción es el cuerpo del hueso hioides, su acción es elevar el hueso hioides y desciende la mandíbula.

**-Geniohioideo.-** Su origen es la cara interna de la mandíbula, su inserción es el cuerpo del hueso hioides, su acción es elevar el hueso hioides, desplaza este y la lengua hacia delante y hace que descienda la mandíbula.



A: Tuberculos genianos, B: Fosa digástrica, C: Fosa sublingual D: Línea milohioidea, E: Inserción del tendón medial del músculo temporal, F: Foramen mandibular, G: Surco milohioideo, H: Inserción del músculo pterigoideo medial. <sup>(12)</sup>

### 5.3 Músculos de la expresión facial

Se mencionan solo los que tienen origen en hueso.

**-Cigomático mayor.-** Su origen es el hueso cigomático y tiene inserción en la piel a nivel del ángulo de la boca y orbicular de los labios.

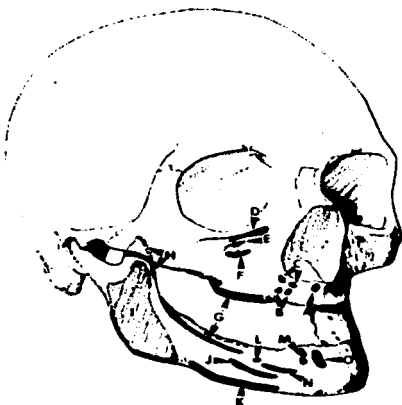
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

-Elevador del labio superior.- Su origen esta por encima del agujero infraorbitario, su inserción es en el ángulo de la boca y orbicular de los labios, su acción es elevar el labio.

-Depresor del labio inferior.- Su origen es en la mandíbula su inserción es en la piel del labio.

-Buccinador.- Su origen es el proceso alveolar del maxilar y la mandíbula en la zona pterigomandibular, su inserción es el orbicular de los labios, su acción es comprimirse cuando se expulsa forzosamente el aire de la boca, y hace que los carrillos se desplacen hacia el interior de la boca, produciendo succión.

-Cuadrado del mentón.- Su origen es en la mandíbula, su inserción es la piel de la barba, eleva y coloca en protrusión el labio inferior, y tira de la piel de la barbilla.<sup>(1)</sup>



A: Origen del m. depresor del septo nasal, B: Origen del m. incisivo superior, C: Origen del m. nasal, D: Origen del m. elevador del labio superior, E: Foramen

infraorbitario, F: Origen del m. elevador del ángulo oral (canino), G: Origen del m. bucinador, H: Inserción del tendón lateral del m. temporal, I: Inserción del m. masetero, J: Origen del m. depresor del ángulo de la boca (triangular), K: Inserción del m. platisma, L: foramen mentoniano, M: origen del m. incisivo inferior, N: Origen del m. depresor del labio inferior. <sup>(12)</sup>

## 6. Fisiología

Mecanismo de calcificación ósea.- La fase inicial de la formación del hueso es la secreción de moléculas de colágeno (denominadas monómeros de colágeno) y de sustancia fundamental (principalmente proteoglicanos) por los osteoblastos. Los monómeros de colágeno se polimerizan rápidamente para formar fibras de colágeno; el tejido resultante se convierte en osteoide, un material parecido al cartílago pero que difiere de este en que fácilmente en el precipitan sales de calcio. A medida que se forma el osteoide, algunos osteoblastos quedan atrapados en el osteoide y entran en fase de reposo; entonces se denominan osteocitos.

En pocos días tras la formación del osteoide, comienzan a precipitarse sales de calcio sobre la superficie de las fibras colágenas. El precipitado aparece primero con intervalos a lo largo de cada fibra de colágeno, formando diminutos nidos que rápidamente se multiplican y crecen durante días o semanas para formar el producto final, los cristales de hidroxapatita.

Las sales de calcio que se depositan primero no son cristales de hidroxapatita, sino compuestos amorfos (no cristalinos) constituidos por una mezcla de diversas sales. Después de un proceso de sustitución y adición de átomos, o reabsorción y nueva precipitación, estas sales se convierten en cristales de hidroxapatita durante un periodo de semanas o meses. Sin embargo un pequeño porcentaje puede continuar permanentemente en forma amorfa. Esto es importante por que estas sales amorfas pueden reabsorberse rápidamente cuando hay una necesidad adicional de calcio en el líquido extracelular.<sup>5</sup>



## 6.1 Fisiología de la pérdida ósea

-Por definición el hueso alveolar es un hueso que aloja las raíces de los dientes. El hueso alveolar tiene uno de los más altos índices metabólicos de cualquier tejido, esto es debido al continuo estrés aplicado a través de las fuerzas ténsiles transmitidas por el ligamento periodontal.

Después de la pérdida de piezas dentales el proceso alveolar sufre una rápida remodelación que termina en una inminente pérdida ósea.

La cantidad de hueso perdido varía dependiendo de los individuos y factores como sexo, edad, estado nutricional, condición médica, así como forma y tamaño original del proceso alveolar.

El hueso alveolar que permanece después de haber sufrido su completa remodelación luego de la pérdida dentaria es llamado "proceso residual".

El proceso residual mandibular usualmente se reabsorbe más rápido que el maxilar. En el maxilar el proceso residual a menudo se hace angosto en la zona de incisales y premolares; mientras que en la mandíbula la zona de molares se ensancha.

Mientras la pérdida ósea avanza, la cresta del proceso residual se aproxima a las estructuras anatómicas vitales.

En la mandíbula el nivel de resorción puede alcanzar los tubérculos genianos (lingualmente), la protuberancia mentoniana (labialmente); la línea oblicua externa y el canal mandibular en casos de extrema resorción.<sup>10</sup>

## 6.2 Resorción, activación y formación

Modelado es un término apropiado para caracterizar los cambios en la morfología del hueso durante el crecimiento.

Resorción del reborde y atrofia son términos mal empleados, debido a que resorción es una parte normal del proceso de pérdida que ocurre en todos los huesos, mientras que atrofia implica un proceso pasivo, esto es por que el termino de remodelación debe de ser empleado para describir el proceso fisiológico de pérdida y reposición de hueso.

**La remodelación del hueso involucra 3 pasos:**

- 1. Activación**
- 2. Resorción**
- 3. Formación**

Estas tres fases ocurren constantemente en todos los huesos con variables dependientes del lugar específico, edad, actividad metabólica y estrés local.

Es importante hacer notar que en todas las enfermedades propias del hueso, así como los cambios observados con el envejecimiento se antepone a la secuencia normal de la remodelación ósea.

La pérdida ósea bajo cualquier circunstancia resulta de un desequilibrio de la actividad de los osteoclastos o de los osteoblastos.

**-Activación.-** Comienza con el resultado de estímulos específicos tanto locales (p.ej. estrés) como sistémicos (p.ej. hormonal). Ocurre a nivel microscópico sobre la superficie del hueso trabecular o cortical.

**-Resorción.-** Inicia con la adhesión de los osteoclastos a la superficie del hueso. A menudo esta resorción ocurre paralelamente al estrés localizado sobre el hueso. El proceso de resorción es seguido por la deposición de matriz orgánica, que es responsable de la resistencia al estrés después de la calcificación ósea.

La resorción también se da en ausencia del estrés, pero lo hace en una manera menos organizada.

Una vez terminada la fase de resorción hay un periodo de falta de actividad por 12-14 días, después de esto la formación inicia.

**-Formación.-** Esta fase es identificada por la diferenciación de células mesenquimatosas locales en osteoblastos, que se concentran en la superficie del hueso y comienzan a depositar matriz orgánica.

Después de 14 días la mineralización osteoide empieza.

Al sitio donde la resorción termina y la formación empieza le llamamos línea

cementicular.

El tiempo involucrado es de alrededor de 3 meses en hueso compacto y 2 meses en hueso trabecular, tomando en cuenta que el hueso trabecular tiene un mayor índice de pérdida.

Las cuatro envolturas esqueléticas:

- Periostio
- Sistema de Havers o hueso Haversiano
- Cortical
- Trabecular

Cada una de estas cuatro capas tiene un característico balance óseo que generalmente no es cero. La remodelación por debajo del periostio tiende a resultar en una ligera ganancia o producción de hueso; esto significa que la formación sobrepasa la resorción. En la capa haversiana el balance óseo es neutral (cero), mientras que en la cortical y la trabecular existe una pérdida ósea.<sup>10</sup>

## 7. Clasificación de los rebordes alveolares.

Atwood en 1971 describe 6 etapas del reborde alveolar residual después de la extracción dentaria, en rangos desde inicial hasta una severa resorción. Observaciones longitudinales en el volumen del reborde residual indican que grandes cantidades de la pérdida ósea se producen el primer año posterior a la extracción dentaria.

Se reporta que un 25% de la pérdida del volumen óseo es en el primer año, incrementándose en un 40% en 3 años.

Los defectos en el ancho del reborde ocurren primero debido al patrón de resorción, los defectos de la altura son resultado de un largo periodo de edentulismo.<sup>15</sup>

## **Defectos en tejidos duros:**

### **7.1 Kent.<sup>6</sup>**

- Clase I.- El reborde alveolar posee una altura adecuada, pero anchura insuficiente, generalmente con algunos socavados laterales.
- Clase II.- El reborde alveolar posee una anchura y altura deficientes y un contorno en filo de cuchillo.
- Clase III.- El reborde alveolar ha sufrido una resorción hasta alcanzar el nivel del hueso basal, produciéndose una forma cóncava en la región posterior de la mandíbula y un reborde óseo agudo con tejidos blandos y móviles en el maxilar
- Clase IV.- Existe una resorción del hueso alveolar y basal que da lugar a un reborde plano y delgado en "punta de lápiz"

### **7.2 Lakeholm y Zarb 1985.<sup>29</sup>**

- A: Pequeña o ninguna reabsorción del reborde óseo.
- B: Reabsorción moderada del reborde óseo.
- C: Reabsorción avanzada del reborde residual, respetando apenas el hueso basal.
- D: Reabsorción incipiente del hueso basal.
- E: Reabsorción avanzada del hueso basal.

### **7.3 Misch y Judy 1987.<sup>30</sup>**

- A.- Hueso abundante.
- B.- Hueso suficiente.
- C.- Hueso comprometido.  
( C-h: altura comprometida; C-w ancho comprometido)
- D.- Hueso deficiente.

## **Defectos en tejidos duros y blandos**

### **7.4 Seibert 1983.<sup>31</sup>**

- **Clase I.-** Pérdida bucolingual de tejido con una altura apicocoronal del reborde
- **Clase II.-** Pérdida apicocoronal de tejido con un ancho normal del reborde
- **Clase III.-** Defectos combinados. (pérdida de ancho y de alto)

### **7.5 Allen 1985.<sup>32</sup>**

**A:** Pérdida de tejido apicocoronal.

**B:** Pérdida de tejido en sentido bucolingual

**C:** Pérdida combinada

(ligera: <3mm; media 4-6mm; severa >6mm)

### **7.6 Clasificación HVC –Wang 2002.<sup>15</sup>**

- **Clase I-** Defectos horizontales.
- **Clase II-** Defectos verticales.
- **Clase III-** Defectos combinados.

Cada categoría se subdivide según la pérdida ósea en:

-S (pequeña < 3mm)

-m (media 4-6mm)

-l (profunda >7mm)

## **7.7 Tratamiento para los rebordes edentulos**

Opciones de tratamiento sugeridas según Wang dependiendo el tipo y tamaño del defecto, para rebordes edentulos que van a recibir p<sup>o</sup>nticos o implantes.

### **-Defectos Horizontales**

- Defectos pequeños y medianos de tejidos blandos pueden ser tratados con injertos desplazados, o varios injertos de tejido conectivo y/o injertos en inlay.<sup>31,32</sup>
- Defectos grandes pueden ser tratados con una combinación de injerto en inlay de tejido conectivo y/o un injerto interposicional.<sup>32</sup>
- Un aumento de volumen óseo para futuro sostén de implantes en defectos pequeños puede ser solucionado utilizando procedimientos de expansión de reborde con osteotomos, separación de reborde, regeneración ósea guiada, injertos monocorticales en inlay, injertos en onlay.<sup>34,35</sup>
- Defectos medianos y grandes pueden requerir injertos monocorticales en inlay/onlay obtenidos intra o extraoralmente y regeneración ósea guiada.<sup>35</sup>

### **-Defectos verticales**

- Para el tratamiento de defectos pequeños y medianos se recomiendan injertos interposicionales y onlay de tejido conectivo, para defectos grandes se pueden necesitar injertos múltiples en inlay.<sup>36</sup>
- La extricción ortodontica previa a las extracciones pueden corregir pequeños defectos óseos verticales.<sup>37</sup>
- Aumento en tejidos duros para defectos medios y grandes pueden ser resueltos con injertos óseos en onlay y/o procedimientos de regeneración ósea

guiada.(38,39). Recientemente técnicas de distracción osteogénica intraoral han sido descritas con resultados alentadores.<sup>40,41</sup>

#### **-Defectos combinados**

- Pequeños y medianos defectos pueden ser tratados con una combinación de varias técnicas de injertos de tejidos suaves. Tejidos duros pueden ser tratados con técnicas de regeneración ósea guiada por medio de injertos de bloques en inlay/onlay, con o sin distractores osteogénicos.
- Los defectos grandes de este tipo son tratados con múltiples procedimientos que involucren injertos de grandes dimensiones obtenidos extraoralmente, como de la cresta iliaca, costilla, tibia.<sup>38</sup>

## **8. Injertos**

### **8.1 Tipos de injertos según su origen.**

-Autoinjertos o injertos autólogos.- Transplante de tejidos o células de una zona a otra en un mismo individuo. La función del injerto más que proporcionar tejido óseo, es estimular el crecimiento óseo por parte de los tejidos vecinos. En cirugía maxilofacial las zonas donantes más frecuentes son la cresta iliaca, las costillas y la calota craneal.<sup>7</sup>

-Alloinjertos.- Injertos tomados de un individuo y transplantados en otro de la misma especie. El injerto proporciona la forma y matriz del tejido óseo pero no existen células vivas.

-Xenoinjertos.- Implante de tejido entre individuos de distinta especie.<sup>8</sup>

## 8.2 Fases de la integración en los injertos

**-Osteogénesis:** es la formación de hueso nuevo por los preosteoblastos y los osteoblastos supervivientes del injerto. Este tipo de regeneración ósea es más importante en los injertos óseos esponjosos que en las corticales, debido a la rápida revascularización de los primeros.

La revascularización de un injerto esponjoso puede ser completa en dos semanas, mientras que la de un injerto cortical puede llevar varios meses. Los injertos óseos con anastomosis microvasculares curan por este mecanismo.

**-Osteoconducción.-** la curación de un injerto óseo por osteoinducción es un proceso lento y prolongado, donde el injerto funciona únicamente como andamio o esqueleto. Es el tipo de curación ósea que predomina en los injertos corticales, donde el injerto es progresivamente colonizado por los vasos sanguíneos y las células osteoprogenitoras de la zona receptora, que van lentamente reabsorbiéndose y depositando hueso nuevo.

**-Osteoinducción:** es la transformación de células mesenquimales indiferenciadas perivasculares de la zona receptora en células osteoformadoras, en presencia de ciertas sustancias polipeptídicas. Es el tipo de curación ósea que aparece en los injertos óseos desmineralizados.

**-Osteotrofismo:** Capacidad de aumentar la formación de hueso en presencia de células osteogénicas. Es propio de las hidroxapatitas de origen orgánico.

**-Osteofilia:** Afinidad para que se produzca aposición de hueso. Propio del tejido aloplástico óseo mineralizado.<sup>7</sup>



### 8.3 Osteoconducción

Los materiales osteoconductivos son biocompatibles. El hueso o tejidos blandos se pueden desarrollar por aposición sin evidencia alguna de reacción tóxica. Si los materiales osteoconductivos son colocados ectopicamente no inician el crecimiento óseo. Entonces los materiales se mantienen relativamente sin cambios o son reabsorbidos.<sup>12</sup>

Los materiales osteoconductivos más empleados en la odontología son los materiales aloplásticos y los xenoinjertos. Los materiales aloplásticos son productos exclusivamente sintéticos, biocompatibles, desarrollados para cubrir un amplio rango de necesidades en cirugía de implantes. Vienen en una gran variedad de texturas formas y tamaño de partículas. Se pueden separar en cerámicos polímeros y composites. El término más frecuente es el de cerámicos, que los divide en bioinertes (óxido de aluminio, óxido de titanio) o bioactivos (sulfato de calcio). Las cerámicas bioinertes no muestran una directa adhesión con el hueso huésped y son sostenidas mecánicamente en contacto con el hueso. La cicatrización del hueso circundante a un implante osteointegrado inerte es un proceso de osteoconducción, el cual sigue las típicas fases del remodelado de la interfase hueso-implante. Las cerámicas bioactivas es la familia más grande de materiales aloplásticos empleados para la regeneración ósea y se incluye en fosfato de calcio tales como las hidroxiapatitas sintéticas. Los materiales de fosfato de calcio empleados tienen una completa falta de toxicidad.<sup>16</sup> Su habilidad para adherirse al hueso y actuar como sustrato para el crecimiento óseo los hace materiales de elección caracterizados como osteoconductivos y osteofílicos pero no osteogénicos.<sup>17</sup> Los xenoinjertos son fabricados de porciones inorgánicas de huesos de animales, otros de humano y son también osteoconductivos.<sup>12</sup>

Los materiales osteoconductivos para el aumento o reparación de tejidos duros pueden ser clasificados como reabsorbibles o no reabsorbibles, densos o porosos, cristalinos o amorfos. La HA densa se ha vuelto en un sustituto óseo común cuando el hueso no requiere aumento de volumen. Este material ha sido descrito como no reabsorbible con una estructura cristalina altamente densa.<sup>18</sup>

En presencia de hueso se puede observar directamente una interfase hueso-HA. Este hallazgo es más común cuando no encontramos tejido fibroso en la región durante la

cicatrización.

La hidroxiapatita densa es inorgánica y como tal, no puede crecer o integrarse a la superficie de un implante. También es tres veces más dura que el hueso cortical y es difícil prepararla con una fresa. Es por eso que cuando se coloca en el hueso su objetivo principal es obliterar un espacio y mantener el volumen y el contorno. Si se desea colocar un implante en la región de HA densa se requerirá de pieza de alta velocidad y fresas de diamante para preparar. El uso más común que se le da a la HA densa es para darle forma al reborde alveolar o darle forma a los tejidos blandos alrededor de los implantes, o material para aumento de reborde alveolar para soportar protodoncias.<sup>19</sup>

Los materiales osteoconductivos, los cuales son reabsorbibles cuando se colocan dentro de hueso o tejidos blandos, son sustituidos por un proceso similar al encontrado en el remodelado natural del hueso, donde la matriz ósea es repoblada por células osteogénicas del huésped. Estos materiales usualmente son porosos y/o tipos amorfos de cerámicas de fosfato de calcio. Usualmente son hechos de HA, fosfato beta-tricálcico o combinaciones de ambos.

La resorción primariamente ocurre en dos diferentes mecanismos: pH de la solución o mediado por células. La primera es una consecuencia del pH circundante. Como el pH descende, los materiales mineralizados como la HA se disuelven. El hueso está compuesto del 60 al 70% de HA microporosa que puede ser desmineralizada en presencia de una infección y de un pH disminuido. Al parecer todos los productos de HA natural o sintética, densa o reabsorbible, son susceptibles a la reabsorción en presencia de infección o niveles bajos de pH.

En la resorción mediada por células, las células circundantes al material de injerto actúan por fagocitosis y después por una degradación intracelular<sup>20</sup>. Se ha demostrado que los osteoblastos tienen participación en esta actividad.

Los niveles de resorción de fosfatos de calcio por actividad celular son afectados por el tamaño de las partículas, porosidad, y composición del material. Partículas grandes requieren mayor tiempo para reabsorberse. La resorción también está relacionada con el volumen del material implantado. Defectos grandes ocupados por HA toman un mayor tiempo en ser reemplazados por hueso que los defectos pequeños, mientras que otros factores son iguales.

La porosidad del material tiene un efecto primario en el tiempo de resorción, las

partículas de HA no muestran porosidad. La HA con microporos se reabsorberá más rápido por actividad celular que la HA con macroporos, y la HA densa es la más lenta de reabsorberse.

La HA altamente cristalina es más resistente a la ruptura que en sus tipos amorfos. La estructura cristalina disponible en materiales de injerto presenta diferencias basadas en el origen del producto. Se ha notado que los cristales pequeños, como los observados en hueso normal, son los ideales. Un tratamiento diferente (calor o químico), da como resultado distintos tamaños de cristal. Se argumenta que tratamientos con calor de más de 1000°C resultan en una alteración de las características de la superficie, pero no hay un cambio en la estructura básica. Es por eso, que todas las hidroxiapatitas se pueden reabsorber, dependiendo del pH circundante, porosidad, tamaño de partícula, volumen y cristalinidad. Las partículas de HA densa y cristalina pueden durar de por vida mientras sea más grande su tamaño o volumen y en condiciones de un pH estable. Los tipos de HA amorfos pueden reabsorberse en unos cuantos meses cuando son pequeños en volumen y en tamaño. Los materiales con microporos tienen una vida de resorción intermedia pero pueden requerir más de un año cuando se emplean volúmenes grandes.

### **8.3.1 Materiales osteoconductivos mas empleados para injertos.**

#### **-Fosfatos de Calcio**

- HA Sintética    Calcite  
                          Ortomatrix HA  
                          Osteogen  
                          Osteograf D, LD
- HA Natural     Bio-Oss  
                          Osteograf N  
                          Osteomin
- Fosfato Tricalcico    Augman  
                                  CalciResorb  
                                  SyntoGraf

-Carbonato Calcico	Interpore 200 BioCoral
-Cerámicas de vidrio bioactivo	Bioglass Biogran Perioglass
-Polimero composite biocompatible	Bioplant HTR

## 8.4 Osteoinducción

La osteoinducción involucra formación de hueso nuevo de células osteoprogenitoras derivadas de células primitivas mesenquimales, bajo la influencia de uno o más agentes inductores hallados en la matriz ósea. <sup>21</sup> Cuando son colocados subcutáneamente en ausencia de hueso, demuestran formación ósea en lugares ectópicos.

### 8.4.1. Materiales osteoinductores

Los materiales osteoinductivos contribuyen más en la formación ósea durante el proceso de remodelación. <sup>42</sup> Los materiales osteoinductivos más empleados en la odontología son aloinjertos y autoinjertos. La ventaja de los aloinjertos es que se evita la necesidad de un sitio donante y se emplea la cantidad deseada sin limitaciones. El tejido es obtenido de cadáveres, procesados y almacenados en varias formas y tamaños en bancos de hueso. Existen tres tipos principales de hueso en aloinjertos: congelados, congelados-deshidratados (FDBAs) y desmineralizados congelados –deshidratados (DFDBAs). Las propiedades osteoinductivas de los DFDBAs son variables de un cadáver a otro. Como regla general mientras mas joven es el cadáver mas proteínas morfogenéticas (BMPs) tendrá disponibles en el hueso. <sup>22</sup> Para su uso clínico la rh BMP es un sistema idóneo de transporte o acarreo necesario para prevenir su dispersión del sitio de aplicación con una resultante liberación continua sobre la diferenciación osteoblástica con una subsecuente formación ósea. <sup>23</sup>

Las proteínas morfogenéticas BMP fueron descubiertas por Urist y después Wozney sintetizó la forma recombinada de la proteína morfogenética humana rh BMP.<sup>42</sup>

Las BMPs representan ahora en términos colectivos a 13 proteínas (BMP-1 hasta BMP-13), que han sido purificadas y clonadas. La BMP-2 humana recombinada (rh BMP-2) ha producido y ha demostrado inducir una secuencia completa de osificación endocondral en un corto tiempo incluso en defectos grandes.<sup>24,25</sup> Una de las principales ventajas es que mientras se aísla MBP de huesos de cadáveres solo reditúa 0.1mg BMP por kilogramo de hueso, la rhMBP-2 puede ser fácilmente producida para un uso extenso.

Muchos estudios que evalúan la capacidad osteoinductora de los DFDBA se han realizado con materiales enriquecidos con rhBMP-2. Estos estudios arrojan cantidades de 500 a 1200 µg de BMP comparados con los .001µg encontrados en 5g de muestra de DFDB del banco de hueso.<sup>24, 26, 27</sup>

## 8.5 Osteogénesis

La osteogénesis se refiere al crecimiento óseo a partir de células viables proporcionadas por el injerto. El injerto autógeno es el único material que tiene disponibles estas propiedades osteogénicas. La forma más efectiva es el hueso esponjoso, el cual provee de células en grandes concentraciones. El hueso nuevo es regenerado a partir de células endosteales y de la médula que provienen del injerto.

Una vez tomado el injerto debe ser resguardado en solución salina, solución lactosada de Ringer o D5W para mantener la vitalidad de las células. El agua destilada está contraindicada como medio de almacenamiento debido a que su hipotonicidad resulta en lisis celular.

El mecanismo de crecimiento óseo con injertos de hueso autógeno incluye tres fases:

-Las células vivas transplantadas, principalmente de la parte trabeculada del injerto, sobreviven los primeros 3-4 días nutridas a través del tejido vascular circundante. Los osteocitos que sobreviven dentro del hueso trabecular, son responsables de la proliferación y formación del nuevo material osteoide.<sup>28</sup> Nos referimos a este proceso osteogénico como Fase I, esta fase está relacionada con el número de células transplantadas y determina la cantidad de hueso nuevo que se formará más allá de las

dimensiones originales. Es directamente proporcional a la densidad de la células transplantadas.

Un injerto autógeno de hueso trabecular provee de un alto porcentaje de células vivas indiferenciadas y para un injerto grande usualmente se emplea el de cresta iliaca. Sin embargo solo osteocitos del tamaño de  $300\mu\text{m}$  o menores sobreviven en las primeras dos semanas mientras que los demás mueren antes de ser nutridos por una adecuada nutrición por difusión. Los vasos sanguíneos pueden crecer dentro del injerto casi tan rápido como el tejido fibroso, aproximadamente  $1\text{mm}$  por día. Por esto el éxito del injerto depende de la pronta vascularización. Este proceso va en disminución dentro de la primeras 4 semanas.

Así como las células óseas transplantadas mueren, las células óseas del huésped continúan remodelando el injerto mediante resorción. Las proteínas inductoras y los factores de crecimiento son liberados por el injerto y se inicia la Fase II que es un proceso osteoconductor. Es por esto que la Fase II reabsorberá y reemplazará la Fase I en proporción de 1:1. Esta fase empieza aproximadamente después de 6 semanas y durará por lo menos 6 meses. El hueso cortical es la fuente principal de proteínas morfogenéticas. Se plantea que la matriz inorgánica de la HA, la cual sirve de estructura de apoyo en el injerto autógeno, contribuye al efecto osteoconductor de la formación de hueso nuevo por medio del proceso de sustitución por aposición tisular. Esta puede ser considerada la tercera Fase de la formación ósea en injertos autógenos. En adición, una delgada pared de cortical sobre el injerto puede actuar como una membrana en regeneración ósea guiada y prevenir la infiltración de tejido conectivo y epitelio dentro del sitio del injerto.<sup>12</sup> Por lo anterior el hueso autógeno es el estándar ideal como material de injerto por que puede formar hueso en los tres mecanismos y además está ampliamente disponible.

### **8.6 Factores de crecimiento en hueso y tejidos blandos.**

Los factores de crecimiento óseo favorecen la formación y mineralización de hueso, inducen células mesenquimales indiferenciadas a diferenciarse en células óseas, o funcionan como "gatillo" para liberar otros factores de crecimiento.

Los factores de crecimiento importantes para el hueso se pueden agrupar en cinco: PDGF (Factor de Crecimiento Derivado de Plaquetas), FGF (Factor de crecimiento Fibroblástico), TGF- $\beta$  (Factor transformador del crecimiento beta), IGF (Factor afin a la insulina) y BMP (Proteína Morfogenética Osea).<sup>9</sup>

PDGFs son producidas por osteoblastos y macrófagos activados. Son almacenadas en plaquetas y hueso, y tienen características de hormona liberada en heridas (wound hormona), actuando como factor quimiotáctico y atrayendo células mesenquimales en la herida. Las plaquetas activadas también favorecen la hemostasis por atracción adicional de otras plaquetas al sitio de la herida, liberando trombina, tromboxano y adenosin difosfato. El uso de PDGFs incrementa la formación de cartílago y hueso en el sitio de injerto. También se observa una actividad de la colagenasa en etapas posteriores de cicatrización, la cual remodela la colágena permitiendo un cierre de la herida.

Las plaquetas pueden ser obtenidas de la sangre venosa del paciente antes de la cirugía. 10 a 20 ml de sangre se extraídos y colocados en un a centrífuga a 3500 rpm por aproximadamente 20 minutos para separar la sangre en tres capas: el fondo 50%, la capa que contiene células rojas, la intermedia capa que contiene el plasma rico en plaquetas, y la capa superior de plasma. La capa intermedia está compuesta por leucocitos y plaquetas. Este Plasma Rico en Plaquetas PRP puede ser cultivado jalándolo suavemente con un cotonete a través de la capa de plasma en un recipiente de vidrio. PDGF mezclado con injertos de hueso autólogo puede acelerar la mineralización tan alto como un 40% durante el primer año.<sup>14</sup>

FGFs son almacenadas en la matriz extracelular del hueso y tienen muchas de las mismas fuentes que PDGFs. FGFs pueden estimular la producción de osteoblastos. Su efecto resulta en la formación neta de hueso. Aunado a esto son un potente factor angiogénico.<sup>9</sup>

BMPs pueden ser producidas por osteoblastos y son almacenadas en hueso. Por lo tanto hay cuatro métodos para incrementar los factores de crecimiento de hueso y de tejidos blandos durante el aumento óseo. El PRP recolectado de la sangre de los pacientes puede ser mezclado con el injerto o sobrepuesto antes de suturar. Otro método para obtener BNPs es el uso de hueso autólogo en el sitio del injerto, como las BMPs son liberadas durante el proceso de incorporación iniciando a las dos semanas y con un pico a las seis semanas. Un tercer método es utilizar un aloinjerto en el sitio donde se coloca

el injerto. Como el hueso cortical contiene un alto porcentaje de BMP más que el hueso trabecular, es el material de elección. Sin embargo, la cantidad de BMP en los aloinjertos comerciales de bancos óseos es muy pequeña (.001µg) y no es un factor significativo. Un cuarto método para incrementar las BMPs en el sitio del injerto es mediante el proceso de RAP (fenómeno aceleratorio regional), que es una respuesta local a un estímulo nocivo, que describe un proceso por el cual el tejido tiene un proceso de regeneración regional más rápido que el normal.<sup>11</sup>

## 9. Aumento de reborde alveolar

### 9.1 Antecedentes Históricos.

Se persiguen dos principales metas en el procedimiento de aumento de reborde alveolar. Uno es devolverle fuerza y volumen a una mandíbula débil que es propensa a sufrir fracturas, y otra es restaurar la función. En estas personas cuando una fractura se presenta, existe un línea muy pequeña en el trazo de la fractura, que es muy difícil confrontar con un injerto y que existe la posibilidad de que no haya una unión verdadera.

También hay que evaluar la posibilidad de fractura al momento de colocar implantes si es que estos serán empleados, por eso se mide previamente el ancho y la altura del reborde residual.

Para disminuir el potencial de fractura la mandíbula puede ser fortalecida con técnicas de injertos óseos.<sup>10</sup>

La permanencia de la reconstrucción ósea en la mandíbula ha sido un problema histórico. Pichler y Trauner en 1948 precedidos por Clementschitch que ha sido el pionero en la reconstrucción alveolar de la mandíbula usando bloques de hueso autólogo de cresta iliaca. Algunos otros los siguieron pero en el área injertada existía resorción después de algunos meses y se perdía completamente después de unos años. Steinhäuser y Obwegeser introdujeron los injertos autólogos de costilla para resolver este problema, pero aún existía gran resorción.

Lo ideal era una sustancia no reabsorbible que pudiera sustituir la función del hueso cortical, para que el altamente osteogénico injerto de hueso autólogo pudiese



formar un compuesto que durara casi indefinidamente.<sup>10</sup> Kent parece validar esta hipótesis al añadir Hidroxapatita (HA) al injerto autógeno de cresta iliaca y reporta que la resorción obtenida en este procedimiento es del 15% en 4 años después de hacer el injerto.<sup>17</sup>

## **9.2 Planificación del tratamiento**

La cirugía de aumento de reborde alveolar con fines protésicos es una opción de tratamiento disponible para cualquier paciente, sin distinción de sexo o edad. Las excepciones para este tratamiento son pacientes con enfermedades crónicas e incontrolables, o con anomalías en las membranas mucosas y/o en los huesos de la mandíbula. El tratamiento de aumento de reborde alveolar para la colocación de implantes osteointegrados resulta ideal para pacientes incapaces de llevar dentaduras completas y con hueso adecuado para la inserción de fijaciones.<sup>13</sup>

## **9.3 Indicaciones**

Las indicaciones para el tratamiento (Albrektsson, Blomberg, Linquist, Laney):

1. Paciente edéntulo
2. Paciente parcialmente edéntulo con dificultad para llevar dentaduras parciales removibles
3. Paciente con falta de dientes que requiere un tratamiento de dentadura parcial fija con una larga brecha
4. Paciente que se niegue a usar prótesis removibles.

Se han descrito otras indicaciones, que son (Adell, Blomberg, Linquist, Laney y Zarb):

1. Cualquier área edéntula o cambio severo en los tejidos de sujeción de dentaduras completas
2. Coordinación muscular pobre
3. Tolerancia baja del tejido
4. Hábitos parafuncionales que comprometan la estabilidad de la prótesis

5. Expectativas no realistas del paciente para dentaduras completas
6. Reflejo de abrir boca hiperactivo
7. Paciente psicológicamente en contra de las prótesis removibles

#### **9.4 Contraindicaciones**

Las contraindicaciones absolutas para el tratamiento son:

1. Pacientes con dosis altas de radiación
2. Pacientes con problemas psiquiátricos como psicosis
3. Trastornos sistémicos hematológicos

Las contraindicaciones relativas son las siguientes:

1. Patología de los tejidos blandos o duros
2. Emplazamientos de extracciones recientes
3. Paciente con abuso de drogas, alcohol o tabaco masticable
4. Pacientes con bajas dosis de radiación

Los pacientes que han recibido dosis terapéuticas de radiación de más de 5000 rad deberán evitar someterse a estos procedimientos debido a que su capacidad de cicatrización está reducida y por ende no se logre una osteointegración exitosa.

Si existe una patología de tejidos blandos o duros por ejemplo, un tumor benigno, se evaluaría sobre una base individual. Este se deberá de extirpar, después de los procedimientos quirúrgicos, el pronóstico para el paciente y el estado de emplazamiento quirúrgico determinaran si aquel es o no un buen candidato para el tratamiento.

Los pacientes que hayan sufrido extracciones recientes deberían ser interrogados para determinar la fecha de las mismas. Si estas han sido realizadas dentro de un periodo de seis meses a un año, el cirujano evaluará radiográficamente y decidirá si el hueso ha sanado adecuadamente para poder llevar a cabo los procedimientos posteriores. No hay razón para posponer el tratamiento más de un año después de una extracción ya que la mayor cantidad de remodelación del hueso tiene lugar dentro de este periodo de tiempo. Los pacientes con un historial de abuso de drogas, alcohol o tabaco, normalmente tienen menor resistencia a las infecciones, aproximadamente en un 30% lo cual retrasa su proceso de cicatrización.<sup>13</sup>

## **9.5 Diagnóstico**

Es muy importante que se compruebe la condición física general de un paciente con el fin de obtener un juicio general de su salud. Los datos iniciales reunidos sobre cada paciente han de incluir historial médico, historial dental, estudio radiográfico, modelos de estudio y fotografías; todo esto es lo esencial para la planificación del tratamiento. Basándonos en los datos y en un completo examen clínico, podremos proponer un plan detallado de tratamiento.

### **9.5.1 Historia médica**

El historial médico constituye uno de los aspectos más importantes de la evaluación del paciente.

- Determina si el paciente se encuentra actualmente bajo cuidados médicos, si es así determinar la naturaleza de la enfermedad y la terapia.
- Determinar si el paciente tiene un historial de enfermedades reumáticas o enfermedades congénitas del corazón, fiebre reumática, angina de pecho, infarto de miocardio o arritmias que pudieran ser episódicas, especialmente cuando el paciente se encuentra bajo una situación de estrés.
- Determinar si el paciente tiene un historial de enfermedades del riñón, las vías urinarias, el sistema respiratorio, el sistema endocrino y el sistema nervioso.
- Determinar si el paciente tiene un historial de tendencias anormales de sangrado prolongado y/u otras anomalías. Si es así se consulta al hematólogo antes de iniciar cualquier procedimiento.
- Determinar si el paciente tiene un historial de alergias, como sensibilidad a ciertos fármacos o a materiales dentales.
- Determinar si el paciente se encuentra bajo cuidado por problemas psicológicos.

La premisa básica para evaluar el historial médico es identificar los problemas médicos potenciales que podrían prohibir al paciente recibir el tratamiento ideal.<sup>13</sup>

### **9.5.2 Historial Dental**

En este historial deben verificarse las fechas exactas de las extracciones para verificar si se realizaron dentro del periodo de tiempo mínimo de seis meses. También deben determinarse las razones de las extracciones anteriores.

Aquí se incluye la información reunida durante el examen bucal. Se toma en cuenta las condiciones del tejido blando, higiene bucal. Deben de revisarse las estructuras asociadas, en especial con pacientes con una notable resorción de hueso; observar la posición de los agujeros mentonianos radiográficamente, así como otras estructuras que nos ayuden a proporcionar un mejor diagnóstico.<sup>13</sup>

### **9.5.3 Modelos de Estudio**

Los modelos de estudio, una transferencia del arco facial y el registro oclusal son esenciales para la planificación del tratamiento. Los modelos de estudio son importantes para estudiar el hueso residual y para analizar la relación maxilomandibular. Los modelos de estudio montados resultan útiles para el cirujano a la hora de situar las fijaciones al colocar implantes. Las direcciones para situar la fijación mandibular pueden ser estimadas.

También puede resultar útil para el diagnóstico una serie de fotografías preoperatorios completas. Pueden realizarse una frontal, una de perfil, y una serie de fotografías intraorales tanto en las citas preoperatorios como en las postoperatorias, para poder así comparar.

#### **9.5.4 Diagnóstico por imágenes**

El plan de diagnóstico y tratamiento requiere una amplia gama de representaciones del caso clínico, en este caso de imágenes para la correcta interpretación y orientación del procedimiento quirúrgico

##### **9.5.4.1 Imágenes convencionales**

-La ortopantomografía es la proyección más empleada gracias a que muestra la región de la mandíbula y del maxilar y su relación con estructuras adyacentes. Esta radiografía proporciona una comparación sencilla-derecha izquierda, pero solo es una imagen bidimensional. Esta permite una exploración completa apartir de la representación panorámica del sistema masticatorio, incluyendo articulaciones temporomandibulares y senos maxilares.

Esta tiene desventajas como en las posiciones externas de los incisivos en maloclusiones de clase II y III, las zonas frontales del maxilar y la mandibula no pueden reproducirse simultáneamente en forma correcta, así como la relación entre las distancias foco-película no es igual en todos los puntos.

La ortopantomografía se puede dividir en cuatro regiones para fines de diagnóstico:

- o Región dentoalveolar
- o Región maxilar
- o Región mandibular
- o Región de la ATM incluyendo región retromolar y cervical

Proyecciones cefalométricas. Esta es proyección estándar que evalúa proporcionalidad, crecimiento y desarrollo de las estructuras maxilofaciales. La cefalometría es una excelente técnica para controlar la geometría de la imagen. La desventaja de esta proyección es la incapacidad de aislar tejidos selectivamente por la falta de una tercera dimensión, produciendo una superposición de estructuras.

**Tomografía convencional.** Este es un término aplicado a una técnica que proporciona imágenes de un plano tisular o estrato. La tomografía permite enfocar una imagen de un solo plano, es por eso que las estructuras hacia los lados se perciben borrosas o fuera de foco. La tomografía puede ser análoga o digital. La tomografía convencional produce imágenes más agrandadas en proporción a la estructura.

#### **9.5.4.2 Imágenes digitalizadas**

La Tomografía computarizada (CT scan) es una imagen de alta resolución superior a la tomografía convencional. Tiene dos tipos de resolución: la geométrica y de contraste. La resolución geométrica le proporciona nitidez a la imagen, mientras que la resolución de contraste permite distinguir entre estructuras que son muy similares tanto anatómica como químicamente. La TC permite la reproducción de todos los planos cruzados posibles de una estructura sin necesidad de mover al paciente o de ajustar la intensidad del rayo, cada una de estas imágenes puede ser localizada en un espacio tridimensional. Estas imágenes son útiles en la interpretación de un complejo anatómico en casos poco usuales. Además de ayudar a explicar el procedimiento quirúrgico al paciente.

Se producen varios tipos de imagen según las necesidades:

TC en plano coronal

TC en plano axial

TC en plano sagital

#### **9.5.5 Estudios de gabinete**

El diagnóstico clínico integral le permite a uno considerar si la paciente de que se trata es de riesgo alto, moderado o bajo. De todas maneras habrá que solicitar estudios complementarios de laboratorio y consultas preoperatorias; desde luego con el anestesiólogo, y las que se deriven del diagnóstico integral como podrían ser especialistas en cardiología, endocrinología, medicina interna, reumatología, hepatología, etc.

**Sangre:**

Citología hemática  
Glucosa, urea, creatinina, ácido úrico  
Proteínas y relación A/G  
Transaminasas pirúvica y oxalacética  
Fosfatasa alcalina  
Calcio, Sodio, Potasio, Cloro, Magnesio,  
Cobre, Zinc, Plomo (en ciudades  
contaminadas) VDRL, HIV  
Pruebas de coagulación sanguínea:  
Tiempos de sangrado, coagulación,  
protrombina, tromboplastina parcial  
Plaquetas  
Grupo sanguíneo y factor Rh

**Orina:**

Examen general  
Urocultivo  
**Exudado vaginal:**  
Examen en fresco  
Frotis teñido al Gram  
Cultivo  
Papanicolaou cervical  
**Coprológico:**  
Parasitoscopia  
Cultivo  
**Expectoración:**  
Frotis teñido al Gram  
Cultivo

### 9.5.6 Consulta preanestésica

#### Importantes ventajas de la consulta preanestésica

Tranquilizar al paciente

Establecer la confianza y la relación médico paciente

Verificar la historia clínica y los análisis de laboratorio

Evaluar los antecedentes anestésicos previos

Evaluar el uso de medicamentos que toma la paciente

Examinar a la paciente para establecer los riesgos

Explicar a la paciente (y familiares) los procedimientos anestésicos que podrán aplicarse en el caso

Explicar a la paciente los cuidados pre y post anestésicos

Aclarar dudas y contestar preguntas en relación a la anestesia

Advertir riesgos y complicaciones

Obtener el consentimiento informado para la anestesia

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 10. Revisión de Caso Clínico

### 10.1 Datos del paciente

Nombre: Guillermina Acuña

Edad: 63

Sexo: Femenino

Estado civil: Soltera

Lugar de residencia: México DF

#### Antecedentes personales

No Patológicos: Paciente vive en residencia particular que cuenta con todos los servicios extra e intradomiciliarios. Alimentación tres veces por días. Baño diario con cambio de ropa. Higiene bucal 2 veces por día. Cartilla de inmunizaciones completa.

#### Antecedentes personales

Patológicos: Paciente con Artritis Reumatoide tratada solo sintomatológicamente con Piroxicam.

Quirúrgicos: Implante de senos por estética

Transfusiones: Negativo

Adicciones: Negativo

Alergias: Negativo

Gineco obstétricos: No hijos, No abortos.

#### Historia dental

Perdida de órganos dentarios debido a enfermedad periodontal.

Uso de prótesis disfuncionales desde hace aproximadamente 5 años

Llega a la cirugía con la presencia de 34 y 44

Reborde alveolar: Ancho 4mm; Altura 0

### 10.2 Acto Quirúrgico

Se realizará un injerto autólogo en combinación con Hidroxiapatita en la zona posterior mandibular bilateral para elevar el volumen del reborde alveolar, para una posterior colocación de implantes. El sitio donador es la cresta iliaca en su parte interna. Los procedimientos se llevarán a cabo en un solo acto quirúrgico, por lo que es necesario hacer el procedimiento en un quirófano bajo anestesia general balanceada

#### 10.2.1 Toma del injerto.

- El sitio se localiza por la palpación de la pelvis: la espina iliaca superoanterior iliaca y la cresta iliaca.
- La incisión cutánea se realiza 2cm detrás de la espina iliaca superoanterior, manteniéndose lejos del nervio sensitivo lateral cutáneo, continuándose hacia posterior paralelo y por debajo 5cm de la cresta de aproximadamente 8 cm. Para esto se utiliza una hoja 15 de bisturí. Se hace hemostasia en los pequeños vasos con electrocauterio y se desplaza el tejido adiposo.



- El periostio y las inserciones musculares (músculos de las paredes abdominales), solo en la parte anterior de la cresta y en la espina iliaca superoanterior para evitar un debilitamiento del arco crural. La disección comienza 2cm por detrás de la espina iliaca superoanterior, en la cara interna de la cresta iliaca, se procede hacia atrás sobre la superficie endopélvica de la cresta iliaca. El área depende de la cantidad del hueso necesitado en este caso es de aproximadamente 8cm.
- La osteotomía se realiza con un micromotor y una fresa de carburo de fisura irrigando el sitio con solución isotónica de cloruro de sodio, una vez marcado el sitio de la toma se desprende con un cincel para hueso. El tamaño del injerto es de aproximadamente 8 x 2 cm. Este se almacena en solución isotónica de cloruro de sodio para mantener la vitalidad de sus células. El injerto es de hueso cortical con un poco de hueso esponjoso que se adhirió al momento de separarlo.
- Se coloca el contenido de un supositorio de glicerina con fines hemostáticos sobre la zona dadora.
- Se coloca un dren Pen-rose para evitar un excesivo edema en las próximas 48-72 horas, además de un hematoma.
- El periostio y los músculos son reposicionados capa por capa, tratando de evitar una tracción excesiva en las fibras del músculo para reducir el dolor post-operatorio. Cuidando de haber hecho previa hemostasia en todos los sitios.
- La capa subcutánea se sutura con un material lentamente reabsorbible (Vicril 3-0), mientras que la epidermis se sutura con nylon 5-0 cuidando que sea un tanto estética.

### 10.2.2 Colocación y fijación del injerto

- El paciente cuenta todavía con 2 órganos dentarios. Se realizan las extracciones.
- Se tuneliza la zona receptora haciendo la incisión con una hoja de bisturí número 15, siguiendo los espacios dejados por las extracciones. Se debe tener cuidado al hacer la incisión debido a que hay gran resorción en el reborde alveolar y quedan descubiertas estructuras como el paquete vasculo nervioso del canal mandibular así como el nervio que sale a partir del foramen mentoniano. El colgajo se desprende con una legra elevando con este también el periostio tanto en lingual como labial.
- Después se procede a la conformación del injerto. La porción inicial se divide en dos partes del mismo tamaño, usando para esto la fresa de baja velocidad con su respectiva irrigación, se ajusta al tamaño de cada lado, se redondean los vértices que pudiesen perjudicar en la reposición del colgajo.

- Se emplea una fijación transmandibular submucosa con alambre del número .018 para proporcionarle estabilidad. El alambre es introducido con una lezna en la región submandibular teniendo cuidado de no lesionar estructuras de piso de boca.
- Entre el injerto y el hueso mandibular se coloca la hidroxiapatita como medio de osteoconducción, así como a los lados para ocupar defectos que se producen entre el hueso y el injerto.
- Se verifica hemostasia.
- Se confrontan los colgajos cuidando que de que no exista una presión excesiva en este. Se sutura con Vicril 3-0 con puntos continuos anclados
- La cirugía se finaliza sin incidentes ni accidentes.

### **10.3 Postoperatorio**

El paciente se lleva para valoración anestésica permanecerá 48 hrs en el hospital debido a que la toma del injerto en la cresta iliaca dificulta un poco el poder caminar por eso se recomienda absoluto reposo, además de que el medicamento en sus primeras dosis es intra venoso. El paciente se medica con:

- Clindamicina 300mg cada 6 horas
- Dexametasona 16mg de inicio, seguidos de 8mg cada 8 horas
- Ranitidina 50mg I.V. cada 12 horas, seguidos de 150mg oral cada 12 horas
- Ketorolaco 30mg I.V, seguido de ibuprofeno 400mg cada 6 horas

Se coloca mucho hielo local las siguientes 48 horas.  
Se alimenta estrictamente con dieta polimérica (Ensure)

Posterior evaluación a los días

El retiro de sutura de la cresta iliaca se hace sin contratiempos, la cicatrización se está llevando acabo de manera exitosa, así como de la zona receptora.

Se debe de esperar por lo menos un periodo de tiempo de 6 meses para evaluar si se pueden colocar los implantes o hay que esperar más tiempo.

## 11. CONCLUSIONES

Existen una gran variedad de tratamientos para la corrección del reborde alveolar. Procedimientos de aumento de tejidos duros y blandos son empleadas con un grado variable de éxito. El tamaño y el tipo del defecto son dos de los principales factores a considerar para seleccionar un tratamiento adecuado. Otros factores son enfermedades sistémicas, hábitos y posibilidades económicas; los cuales pueden interferir en seleccionar el tratamiento ideal.

La técnica de injerto autólogo de cresta iliaca con Hidroxiapatita ofrece ventajas en la reparación de un reborde alveolar severamente reabsorbido.

Una gran densidad ósea disponible en el injerto, la favorable osteointegración como osteoinducción, un menor tiempo de cicatrización en hueso, son ventajas que esta técnica ofrece en una reconstrucción de reborde alveolar para una posterior colocación de implantes.

Se ha comprobado que la combinación de injertos de hueso autólogo e Hidroxiapatita dan como resultado un incremento en la fuerza compresible de la HA.

Los motivos principales para el uso de hueso con partículas de HA son que el hueso autógeno tiene una osteoinducción directa dentro de la HA al aumentar el reborde, además de la comprobada biocompatibilidad y falta de toxicidad de la HA.

Este pareciese ser el tratamiento ideal para aumento del reborde alveolar, debido a los buenos resultados que se obtienen del injerto a corto plazo, pero mucho depende de la rehabilitación protésica que se le de posterior a la cirugía. Debido a que si se planea emplear prótesis parciales removibles la reabsorción del reborde será cerca de un 70% en los primeros tres años. Y si se rehabilita con implantes la pérdida puede ser mucho menor, debido a que el material del cual están hechos estos (Titanio), es un muy buen osteoconductor.

En conclusión el procedimiento de aumento de reborde alveolar con HA y hueso autólogo es una pequeña parte toda una rehabilitación que comienza desde la primera cita y que debe involucrar la mayor parte de las Interdisciplinas de la Odontología para proporcionar un adecuado diagnóstico y por ende un tratamiento favorable para el paciente.

## 12. Referencias Bibliográficas

1. Latarjet-Ruiz Liard *Anatomía Humana*. 3ª ed, Argentina Ed. Panamericana 1995.
2. Testud L.-Latarjet A. *Tratado de Anatomía Humana*. España Ed. Salvat Editores 1982.
3. Fuentes R., de Lara S. *Anatomía Humana General*. 1ª ed.. Mexico D.F. Ed. Trillas, 1997.
4. Fawcet, Don W., Bloom-Fawcet. *Tratado de histología*. 11ª ed. Ed. Mc Grw Hill. 1987
5. Guyton A. *Fisiología Médica*. 10ª ed. México Ed. Interamericana Mc Graw Hill. 2000
6. López Arranz. *Cirugía Oral*. 1ª ed. México Ed. Interamericana Mc Graw Hill 1992.
7. Raspall G. *Cirugía Maxilofacia*. I Madrid. Ed. Medica Panamericana. 1997
8. Donado M. CIRUGÍA BUCAL Patología y Técnica. 2a ed. Barcelona. Ed Masson 1998.
9. Graves DT, Kang YM: Growth factors in periodontal regeneration, *Compend Contin Educ Dent Suppl* 18:S672-677, 1994
10. Fonseca R., Davis H. *Reconstructive Oral and Maxillofacial Surgery*. 2<sup>nd</sup> Edition. Philadelphia Saunders 1995.
11. Lynch S., Genco R., Marx R. *Tissue Engineering( Applications in Maxillofacial Surgery and Periodontics)* Ed Quintessence Books 1999
12. Misch C. *Contemporary Implant Dentistry*. St. Louis 2<sup>nd</sup> Edition Ed. Mosby 1999
13. Hobo S., Ichida E., García L., *Osteointegración y Rehabilitación Oclusal*. Ed. Marban. 1997
14. Howes R, Bowness JM: Platelet derived grow factors enhances demineralized bone matrix induced cartilage and bone formation, *Calcif Tissue Int* 42:34-38, 1988
15. Wang H., Shammari K., HVC Ridge deficiency Classification: a Therapeutically Oriented Classification. *Int. J. Periodontics Restorative Dent*. 2002; 22 (4): 335-343.
16. Cameron HU, MacNab I.; Evaluation of a biodegradable Ceramic, *J Biomed Mater Res* 11: 179, 1977
17. Kent J. N., Jarcho: Ridge Augmentation Procedures with HA.
18. Jarcho M.: Calcium Phosphate Ceramics as Heart Tissue Prosthetic, *Clean Orthop* 157: 259-278, 1981.
19. Kent JN, Quinn JH: Alveolar Ridge Augmentation using none Resorbable HA with and without autologous cancellous bone, *J Oral Maxillofac Surg* 41: 629-640 1983
20. Petz M: Characterization of Xenogenic Bone material. *Oseus Reconstruction of the Maxilla and the Mandible*. Chicago 1997. Edit. Quintessence
21. Covey DC, Albright JA: Clinical Induction of Bone Repair with Demineralized Bone Matrix or a bone morphogentic protein, *Orthop Rev* 18:857-863, 1989
22. Inoue K et al: Effect of aging on bone formation in porous HA, *World Biomaterials Congress*, Berlin 1992

23. Alam MI, Asahina I, Ohmamiuda K. Evaluation of ceramic composed of different HA to Tricalcium Phosphate ratios as carriers for rhBMP-2 *Biomaterials* 15 Jun 2001, pages 1643-1651
24. Wang EA, Rosen V, D'Alessandro JS et al: Recombinant human bone morphogenetic protein induces bone formation, *Proc Natl Acad Sci USA* 87: 2220-2224, 1990
25. Toriumi DM, Kotler HS, Luxemberg Dp et al: Mandibular reconstruction with a recombinant bone-inducig factor, *Arch Otolaryngolo Head Neck Surg*, 117: 1101-1112, 1991.
26. Aspenberg P, Wang E: Bone morphognretic protein induces bone in the squirrel monkey but bone matrix does not, *Acta Ortoph Scand* 63: 619-622, 1992.
27. Niederwanger M, Urist MR: Demineralized bone matrix supplied by bone banks for a carrier of recombinant human bone morphogenetic protein a substitute for autogenic bone graft, *J Oral Implantol* 22(3-4): 210,215, 1996
28. Gray JC, Elves MW: early osteogenesis in compact bone isografts: a cuantitative study of contributions of the different graft cells, *Calcif Tissue Int* 29: 225-237, 1979
29. Lekholm U, Zarb G. Patient selection and preparation. In: Branemark P-I. *Tissue-integrated Prosthesis: Osseointegration in clinical dentistry*. Chicago Quintessence, 1985.
30. Misch CE, Judy. Classification of partially edentulous arches for implant dentistry. *Int J Oral Implantol* 1987; 4:7-13.
31. Seibert JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I *Compend Cont Educ Dent* 1983;4:437-453.
32. Allen EP, Gianza CS. Improved technique for localized ridge augmentation. *Areport of 21 cases*. *J Periodontol* 1985;56:195-199
33. Seibert JS. Treatment of moderate localized alveolar ridge defects. Preventive and reconstructive concepts in therapy. *Dent Clin North Am* 1993;37:265-280
34. Summers RB. The osteotome technique: Part 2: The ridge expansion osteotomy (REO) procedure. *Compend Contin Educ Dent* 1994;15:422.436.
35. Misch CM. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:767-776
36. Seibert JS, Salama H. Alveolar ridge preservation and reconstruction. *Periodontol* 2000 1996;11:69-84
37. Ingber JS. Forced eruption. A method of treating isolated one and two wall infrabony osseous defects-Rationale and case report. *J Periodontol* 1974;45:199-206
38. Isaksson S, Alberius P. Maxillary alveolar ridge augmentation with onlay bone grafts and immediate endosseous implants. *J Craniomaxillofac Surg* 1992;20:2-7
39. Tinti C, Parma-Benfenati S. Vertical ridge augmentation: What is the limit ? *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16:220-229
40. Urbani G, LombardoG. Distraction osteogenesis to achieve mandibular vertical bone regeneration: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19:321-331
41. Oda T, Sawaky Y. Experimental alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis usig a simple device that permits secondary implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:95-102
42. Urist MR, Strates BS. Bone morphogenetic protein. *J Dent Res* 1971 50:1392-

1406.

43. Balardon J, Colmenero. Cirugía avanzada en implantes. Madrid. Ed. Ergon  
2000