



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**USO DEL SISTEMA MIMICS EN CIRUGÍA
PREPROTÉSICA EN AUMENTO DE REBORDE
ALVEOLAR CON INJERTO DE HUESO BOVINO.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ESCÁRRAGA VÁZQUEZ SELENE YADIRA YOLANDA

TUTOR: C.D. FLORENTINO HERNÁNDEZ FLORES



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.

Agradecimientos:

Dios, tu marcas el destino, yo solo lo sigo.

Mi agradecimiento mas sincero y eterno para las tres personas mas importantes en mi vida: Mis padres, por el esfuerzo y empeño desde que comencé mi educación hasta hoy, por marcarme el camino y dejarme seguirlo día con día de su mano. A mi hermana Talia, por hacerme ver que la vida no se toma tan enserio y por hacerme reír cuando lo necesito. Gracias por que este logro no es solo mío, sino de nosotros como familia.

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme permitido vivir la mejor etapa de mi vida bajo su cuidado, me dejo crecer y madurar en la mejor Universidad de México, ahora es mi responsabilidad dejar su nombre en alto.

A mis amigos Brenda, Camargo, Karis, Paola, César, Jesús, Aida, Beto, Hugo, Paulina, Gracias por su amor, amistad, risas, apoyo y por ser parte de este logro y dejarme ser parte de los suyos.

Dr. Vicente Mendoza, le estaré siempre agradecida porque usted fue el primero que confió en mi y me dio la oportunidad de conocer la Cirugía Maxilofacial desde otro punto de vista, lo que me ayudo a comprobar que esto es lo que me gusta para el futuro. Espero seguir contando con su apoyo y amistad.

Dr. Germán Malanche, gracias por tener la paciencia necesaria para que pudiera entender y aprender. Usted fue el primero que me permitió entrar a un quirófano, en una cirugía única. Me falta mucho por aprender y espero contar con su apoyo para hacerlo día con día.

Dr. Florentino, gracias por su apoyo desde mi servicio social hasta el fin de este proyecto, espero haber cumplido sus expectativas y contar siempre con su apoyo.



ÍNDICE

1. Estructura ósea de los maxilares	3
1.1. Anatomía descriptiva	3
1.1.1. Maxila	3
1.1.2. Mandíbula	12
2. Histología del tejido óseo	18
2.1. Organización microscópica	18
2.1.1. Matriz osea	18
2.1.2. Sales minerales	19
2.1.3. Células específicas y su función	19
2.1.3.1. Osteoprogenitoras	19
2.1.3.2. Osteoblastos	20
2.1.3.3. Osteocitos	21
2.1.3.4. Células de recubrimiento óseo	22
2.1.3.5. Osteoclastos	22
2.2. Organización macroscópica	24
2.2.1. Tipos de hueso	24
2.2.1.1. Esponjoso	24
2.2.1.2. Cortical	25
2.2.2. Periostio.	25
2.2.3. Endostio	26
2.2.4. Descripción del sistema de Havers	26
3. Cirugía preprotésica	28
3.1. Características del hueso alveolar en pacientes edéntulos	29
3.2. Efectos funcionales del edentulismo.	29
3.3. Examinación de Tejidos Duros y Blandos.	30
3.3.1. Evaluación radiográfica	30
3.4. Criterios para rebordes alveolares desdentados	30
3.5. Procedimientos quirúrgicos correctores	31



3.5.1. Preparaciones primarias.	31
3.5.2. Preparaciones secundarias.	33
3.6. Maniobras técnicas de extensión de rebordes.	34
4. Injertos óseos	35
4.1. Mecanismos de injerto óseo.	35
4.1.1. Osteogénesis.	35
4.1.2. Osteoinducción.	35
4.1.3. Osteoconducción.	35
4.2. Clasificación según su origen:	
4.2.1. KRUGER.	35
4.2.2. Sustitutos óseos.	37
4.3. Conceptos inmunológicos aplicados a los injertos	42
4.4. Criterios utilizados en la evaluación del injerto óseo.	43
5. Caso clínico.	44
5.1. Sistema MIMICS	44
5.1.1. Planificación de implantes Dentales	44
5.1.2. Obtención de modelos reales 3D	46
5.1.3. Guías quirúrgicas	47
5.2. Caso clínico	47
5.2.1. Historia clínica	47
5.2.2. Tratamiento	47
5.2.3. Imagen post-quirúrgica	48
5.2.4. Planificación Tratamiento con Implantes Dentales	48
6. Conclusiones	50
7. Bibliografía.	51



INTRODUCCIÓN

La pérdida de hueso alveolar es el resultado de enfermedades periodontales o secundarias a alguna extracción; es consecuencia de numerosas complicaciones dentales. La prioridad del tratamiento es reparar y regenerar hueso alveolar y si es necesario ligamento periodontal.

Los injertos óseos juegan un papel muy importante cuando se busca estructura y función. Son usados como base para la regeneración ósea, para corregir defectos resultado de un trauma o cirugía, o para restaurar la pérdida ósea de alguna patología, para rellenar sitios de extracciones, preservando ancho y alto del reborde alveolar. Para obtener crecimiento de hueso puro. Para determinar que tipo de injerto utilizar, se deben evaluar las características del defecto a corregir.

Antiguamente la vestibulo-plastia era el tratamiento de elección para profundización de vestibulo en una atrofia maxilar. Desafortunadamente los pocos resultados combinados con la excesiva presión oclusal. Por las prótesis convencionales continuaron y aceleraron la resorción de los procesos.

El injerto de hueso para reconstrucción alveolar había recibido poca atención por parte de los cirujanos maxilofaciales, posiblemente porque no había una cirugía efectiva para el aumento del reborde empleando un método extraoral estéril. Los injertos óseos como tratamiento fueron aceptados hasta el advenimiento de los antibióticos y los primeros informes en la bibliografía de éxito de los mismos.

Los Xenoinjertos son materiales inorgánicos, hechos a base de hueso de animal; es el más comúnmente usado y reportado de los Xenoinjertos.



Debido a su origen natural este injerto ofrece gran similitud con el hueso humano. Estos materiales son tratados químicamente para eliminar cualquier resto de materia orgánica y conservar solo la parte mineral. El injerto preparado es poroso y biocompatible lo que favorece la migración de osteoblastos y estimula una mejor vascularización

El sistema MIMICS, es un software de reconstrucción capaz de determinar los objetivos necesarios para el diagnóstico preimplantológico que son:

1. Identificar la existencia de procesos patológicos.
2. Determinar la cantidad y calidad de hueso
3. Identificar estructuras anatómicas críticas en las regiones propuestas para los implantes
4. Determinar la posición óptima de la colocación de los implantes

1. Estructura ósea de los maxilares

1.1. Anatomía descriptiva

1.1.1. Maxila

El maxilar es superior a la cavidad bucal e inferior a la cavidad orbitaria y lateral a las cavidades nasales. Participa en la formación de las paredes de estas tres cavidades y se articula con el lado opuesto para formar la mayor parte del maxilar superior.



Es un hueso par, situado en el centro de la cara. Presta a las piezas dentarias superiores sus correspondientes puntos de implantación y entra en la constitución de las principales regiones y cavidades de la cara, bóveda palatina, fosas nasales, cavidades orbitarias, fosas cigomáticas y fosas pteriomaxilares.¹

El maxilar es voluminoso y sin embargo ligero, debido a la existencia de los *senos maxilares*, que ocupa los dos tercios del espesor de este hueso.

La configuración externa de la maxila es muy irregular, no obstante, se puede reconocer en ella una forma cuadrilátera y distinguirla por dos caras, una lateral, otra medial, y cuatro bordes.

¹ TESTUT, Tratado de Anatomía Humana, Tomo I, Barcelona, 1990, pag. 223

❖ **Cara lateral. (Fig. 1 ²)** Presenta a lo largo de su borde inferior, salientes verticales que corresponden a las raíces de los dientes. El saliente determinado por la raíz del canino es la *eminencia canina*. Anteriormente a la eminencia se encuentra una depresión llamada *fosa canina*.



Fig. 1

• **Apófisis cigomática.** ³ Superior a los salientes determinados por las raíces de los dientes, la cara lateral del maxilar sobresale lateralmente en forma de *apófisis piramidal* triangular

y truncada, que presenta por consiguiente tres caras, tres bordes, una base y un vértice.

✓ **Cara orbitaria o superior.** Es lisa, triangular y constituye la mayor parte del suelo de la orbita. Esta ligeramente inclinada, de tal forma que se halla orientada superior, anterior y lateralmente.

De la parte medial del borde posterior parte un surco, el *surco infraorbitario*, que se dirige anterior, inferior y un poco medialmente y tiene continuidad con el *conducto infraorbitario*. Por donde pasan el nervio y vasos infraorbitarios.

La pared superior del conducto infraorbitario cobra grosor de posterior a anterior. Esta formado por la soldadura de las dos crestas del surco que procede al conducto en su desarrollo. De esta unión resulta la formación de una sutura de la que existen comúnmente vestigios en el adulto.

² ROHEN, Atlas fotográfico de Anatomía Humana, Volumen I, Ediciones Doyma, 1986, pag. 39

³ ROUVIÈRE, Anatomía Humana, Descriptiva, Topográfica y Funcional, Tomo I, Ed. Masson, 10 edición, 2001, pag. 74



De la pared inferior del conducto infraorbitario y 5.5 mm posterior al agujero infraorbitario se desprende un canalículo estrecho, el *conducto alveolar superior anterior*. Este conducto se dirige inferiormente en el espesor de la pared ósea y permite el paso a los vasos y los nervios alveolares superiores, anteriores, destinados al canino y a los incisivos del mismo lado.

- ✓ *Cara anterior*. Esta en relación con las paredes blandas de la mejilla. Presenta el *agujero infraorbitario*, en el que termina por delante el conducto infraorbitario. Este orificio esta situado a 5 o 6 mm por debajo del reborde inferior de la orbita, en la unión de su tercio medial y de su tercio medio, a 3 cm. Aproximadamente de la línea media.

Por debajo del agujero infraorbitario, la cara anterior de la apófisis cigomática esta excavada. Esta depresión llamada *fosa canina*, debe su nombre al musculo canino.

- ✓ *Cara posterior o cigomática*. Forma la pared anterior de la fosa infratemporal y de su transforndo. Es convexa en su parte medial y cóncava transversal y lateralmente y cerca del hueso cigomático. La parte medial, convexa posteriormente (saliente) llamada *tuberosidad del maxilar*. Se ven en su parte medial los orificios de los *conductos alveolares superiores posteriores*. La parte mas medial es descrita por algunos autores con el borde posterior del hueso.

La cara posterior de la tuberosidad esta cruzada superiormente , cerca de su borde superior por un canal transversal cuya profundidad aumenta de medial a lateral hasta llegar a la extremidad posterior del conducto infraorbitario. Este canal corresponde al nervio maxilar.

- *Borde anterior.* Separa la cara orbitaria de la cara anterior. Forma aproximadamente el tercio medial del reborde inferior de la orbita.
- *Borde posterior.* Separa la cara superior de la cara posterior. Constituye el borde inferior de la fisura orbitaria inferior. Su extremidad lateral describe una saliente en forma de gancho, la *espinas cigomática* cuya concavidad posterior limita anteriormente esta fisura.
- *Borde inferior.* Cóncavo, grueso y romo, separa la cara anterior de la cara cigomática.
- *Borde de la apófisis cigomática.* Ocupa en altura aproximadamente los tres cuartos superiores de la cara lateral del maxilar.
- *Vértice.* Truncado, triangular, y se articula con el hueso cigomático. Su ángulo anterior es muy alargado, se extiende medialmente hasta el nivel del agujero infraorbitario.

❖ **Cara medial. (Fig. 2⁴)** Esta cara esta dividida en dos partes por la *apófisis palatina*. Esta apófisis nace de la superficie medial del maxilar en la unión de su cuarto inferior con sus tres cuartos superiores. Inferior a la apófisis palatina, la superficie medial pertenece a la pared bucal; superiormente, a la pared lateral de las

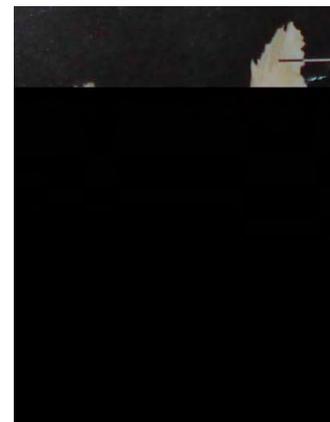


Fig. 2

cavidades nasales.

⁴ ROHEN, Atlas fotográfico de Anatomía Humana, Volumen I, Ediciones Doyma, 1986, pag. 40



- Apófisis palatina. ⁵ Es una lámina ósea triangular, aplanada de superior a inferior. Se articula en la línea media con la del lado opuesto y contribuye a formar el tabique que separa las cavidades nasales de la cavidad bucal. Tiene dos caras y tres bordes.
 - ✓ *Cara superior.* Lisa y cóncava transversalmente, pertenece al suelo de las cavidades nasales.
 - ✓ *Cara inferior.* Forma parte de la bóveda palatina. Es rugosa, esta perforada por numerosos agujeros vasculares, y casi siempre esta cruzada cerca de su borde lateral por un canal oblicuo anteromedialmente, por el que pasan la arteria y las venas palatinas mayores, así como el nervio palatino mayor.
 - *Borde lateral.* Curvilíneo, se une a la cara medial del hueso.
 - *Borde posterior.* Transversal y tallado en bisel a expensas de la cara superior, se articula con la lamina horizontal del palatino.
 - *Borde medial.* Mucho mas grueso anterior que posteriormente, que engranan con los de la apófisis palatina del lado opuesto. Presenta una prominencia superiormente en forma de arista, la *arista nasal*, que recorre este borde, en la cara superior de la apófisis. Cuando las dos apófisis palatinas se articulan entre, si, las dos aristas se unen y forman la *cresta nasal*, que sobresale en la línea media del suelo de las cavidades nasales. En el tercio anterior de la apófisis, la cresta nasal se alza bruscamente y constituye una laminilla alta

⁵ ROUVIÈRE, Anatomía Humana, Descriptiva, Topográfica y Funcional, Tomo I, Ed. Masson, 10 edición, 2001, pag. 76



llamada *cresta incisiva*. La cresta incisiva se extiende hasta el borde anterior del hueso, donde se proyecta anteriormente formando una saliente triangular agudo, la *espinas nasal anterior*.

En la cara inferior, la articulación de las dos apófisis palatinas se manifiesta por una sutura media, la *sutura palatina media*. En la extremidad anterior de esta sutura se encuentra un orificio ovalado, el *agujero incisivo*, que tiene una longitud de 1 cm y una anchura de 5 mm. Da acceso al *conducto incisivo*. Resulta de la unión de los dos semicanales laterales, que pertenecen cada uno a la apófisis palatina correspondiente, es corto y se bifurca en dos conductos laterales secundarios que desembocan en las cavidades nasales, a cada lado de la cresta incisiva, y dan paso a los nervios y vasos nasopalatinos.

- ◉ *Porción bucal de la cara medial*. Es inferior a la apófisis palatina; consiste en una superficie estrecha y rugosa comprendida entre la apófisis y el borde alveolar.
- ◉ *Porción nasal de la cara medial*. Esta parte del maxilar presenta un ancho orificio, el hiato maxilar, irregularmente triangular y con base superior, que da acceso al *seno maxilar*. Del ángulo inferior de este orificio parte una *fisura palatina*, en la cual penetra la apófisis maxilar del palatino.

Superior al orificio del seno, la cara medial esta horadada por una o dos depresiones, generalmente poco profundas. Estas depresiones completan las cavidades correspondientes del etmoides, transformadas así en celdillas etmoidales.

Anterior al hiato maxilar desciende el *surco lagrimal*. Las dos crestas de este surco están muy marcadas. El labio anterior sigue el borde posterior de la apófisis frontal del



maxilar. De la extremidad inferior de este labio parte una cresta oblicua anterior e inferiormente, la *cresta conchal*, que se articula con la parte anterior de la concha nasal inferior.

El labio posterior del surco lagrimal esta integrado por la parte más alta del borde anterior del hiato maxilar. A este nivel, el borde anterior del seno se incurva medial y anteriormente por medio de una lámina ósea delgada que se denomina *concha lagrimal*; la cara cóncava de esta laminilla forma la vertiente posterior del surco.

Las dos crestas del surco lagrimal se articulan con los bordes de otro surco excavado en la cara lateral del lagrimal. Así se forma la mayor parte del *conducto nasolagrimal*.

Posterior al orificio del seno, la superficie ósea se divide en dos zonas rugosas, una anterosuperior y otra posteroanterior, por medio de un canal oblicuo inferior y anteriormente. El palatino se articula con estas dos zonas rugosas y cubre el canal, que se transforma así en el *conducto palatino mayor*.

❖ **Bordes.** Los bordes del maxilar se dividen en:

- Borde superior. De anterior a posterior, el borde superior es delgado e irregular. Se articula de anterior a posterior con el lagrimal y con la lámina orbitaria del etmoides. Presenta frente al lagrimal una escotadura cóncava medialmente que se articula con el *gancho lagrimal* del lagrimal y forma con él el borde lateral del orificio de entrada del conducto nasolagrimal.

De la extremidad anterior del borde superior del maxilar se alza la *apófisis frontal*.



-
- ✓ Apófisis frontal (Ascendente). Es una lámina ósea cuadrilátera, aplanada trasversalmente
 - ◉ *Cara lateral.* Esta dividida por una cresta vertical, llamada *cresta lagrimal anterior*, en dos partes: anterior, que es mas o menos lisa; la posterior esta ocupada por un canal que contribuye a formar el surco del saco lagrimal.
 - ◉ *Cara medial.* De la apófisis forma parte de la pared lateral de las cavidades nasales. Se aprecian en esta cara, superoposteriormente, rugosidades correspondientes a la cara anterior del laberinto etmoidal. La cara medial de la apófisis presenta además en su parte media una cresta oblicua anteroinferiormente llamada *cresta etmoidal*, que se articula con la concha nasal media. De los cuatro bordes de la apófisis frontal, el *anterior* se articula con los huesos nasales, el *posterior*, delgado, cortante y casi vertical, se une al borde anterior del lagrimal y se continua inferiormente con el labio anterior del surco lagrimal, excavado en la superficie medial del maxilar; el *superior*, estrecho y dentado, corresponde a la parte lateral del borde nasal de frontal
 - Borde inferior o alveolar. El borde inferior del maxilar, cóncavo medial y posteriormente, forma con el del lado opuesto una arcada de concavidad posterior, excavada por cavidades llamadas alveolos, donde se implantan las raíces de los dientes



- Borde anterior. Este borde está escotado en su parte media y esta *escotadura nasal* limita con la del maxilar opuesto el orificio anterior de las cavidades nasales óseas.
 - Borde posterior. Ancho y grueso, corresponde a la tuberosidad del maxilar. Es casi vertical. Se observa en sus extremidades dos superficies rugosas. La superficie rugosa superior y triangular, llamada *trígono palatino*, se articula con la apófisis orbitaria del palatino. La superficie rugosa inferior coincide con la apófisis piramidal de este hueso. Entre las dos superficies articulares, el borde posterior del maxilar contribuye a limitar anteriormente el trasfondo de la fosa infratemporal.
- ❖ **Ángulos.** Tiene 4, dos superiores y dos inferiores. Únicamente tiene algún interés el ángulo antero superior: sirve de base a una larga apófisis, que lleva dirección vertical ⁶y algo oblicua hacia atrás. Aplanado en sentido transversal, su base ensanchada se confunde con el hueso: su vértice se articula con el proceso nasal (apófisis orbitaria interna del frontal); la cara medial forma parte de la de la pared lateral de las cavidades nasales; la cara lateral, lisa y cuadrilátera, presenta *la cresta lagrimal anterior de la maxila*, delante de la cual se inserta el músculo elevador del ala de la nariz y del labio superior, por detrás de la cresta el canal lagrimal. El borde anterior del proceso frontal (apófisis ascendente) se articula con los huesos nasales; el posterior con el hueso lagrimal (unguis) ⁷

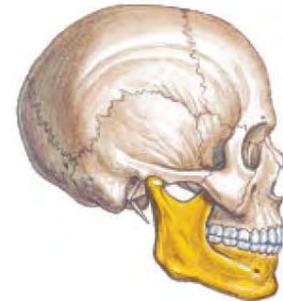
⁶ TESTUT, Tratado de Anatomía Humana, Tomo I, Barcelona, 1990, pag. 227

⁷ LATARJET, Anatomía Humana, Tomo I, Ed. Panamericana, pag. 90

- ❖ **Estructura.** Esta formada por hueso compacto, con pequeños islotes de tejido esponjoso en la base del proceso frontal (apófisis ascendente), especialmente en el borde alveolar. El centro del hueso presenta una cavidad de forma piramidal que corresponde al seno de la maxila ⁸

1.1.2. Mandíbula

Situado en la parte inferior y posterior de la cara, es un hueso impar central y simétrico que constituye por si solo la mandíbula. Se distinguen en ella tres partes, *el cuerpo*, y dos partes laterales, las *ramas*, que se alzan en los extremos posteriores del cuerpo.⁹



- **Cuerpo.** Esta incurvado en forma de herradura, cuya concavidad mira hacia atrás. Presenta una cara anterior convexa, una cara posterior cóncava, un borde superior o alveolar y un borde inferior libre. ¹⁰

- **Cara anterior. (Fig. 4 ¹¹)** Se observa en la línea media una cresta vertical, la *sínfisis mandibular*, que es la huella de la unión de las dos piezas laterales que integran la mandíbula. La sínfisis mandibular termina inferiormente en un vértice triangular de base inferior, la *protuberancia mentoniana*.



Fig. 3

⁸ LATARJET, Anatomía Humana, Tomo I, Ed. Panamericana, pag. 90

⁹ TESTUT, Tratado de Anatomía Humana, Tomo I, Barcelona, 1990, pag. 247

¹⁰ ROUVIÈRE, Anatomía Humana, Descriptiva, Topográfica y Funcional, Tomo I, Ed. Masson, 10 edición, 2001, pag. 87

¹¹ ROHEN, Atlas fotográfico de Anatomía Humana, Volumen I, Ediciones Doyma, 1986, pag. 48

De este nace a cada lado una cresta, llamada *línea oblicua*, que se dirige posterior y superiormente y tiene continuidad con el labio lateral del borde anterior de la rama mandibular. Superior a la línea oblicua se encuentra el *agujero mentoniano*. Este orificio se sitúa a la misma distancia de los bordes de la mandíbula y en una vertical que pasa entre los dos premolares, o por uno u otro de estos dientes. Da paso a los vasos y nervios mentonianos.

• **Cara posterior. (Fig. 4 ¹²)** Se aprecian en la parte media y cerca del borde inferior cuatro pequeñas salientes superpuestas, dos a la derecha y dos a la izquierda, que

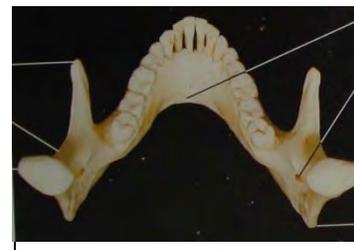


Fig. 4

son las *espinas mentonianas (apófisis geni) superiores e inferiores*. Las espinas superiores sirven de inserción a los músculos genioglosos, las inferiores a los músculos genihiodeos. Comúnmente, las espinas mentonianas inferiores, y a veces las cuatro apófisis, se fusionan en una sola.

De las espinas mentonianas nace a cada lado la *línea oblicua milohioidea*, que se dirige superior y posteriormente y termina en la rama mandibular formando el labio medial de su borde anterior; sirve de inserción al músculo milohioideo. Inferior a ella se halla un estrecho surco llamado *surco milohioideo*, por el que pasan los vasos y el nervio del mismo nombre.

La línea milohioidea divide la cara posterior del cuerpo de la mandíbula en dos partes. Una superior, más alta anterior que posteriormente, se llama *fosita sublingual* y aloja la

¹² ROHEN, Atlas fotográfico de Anatomía Humana, Volumen I, Ediciones Doyma, 1986, pag. 48

glándula sublingual. La otra, inferior, es mas alta posterior que anteriormente y esta en gran parte ocupada por una depresión, la *fosita submandibular*, que ocupa la glándula submandibular

• **Bordes.**

- ✓ *Borde superior o alveolar.* Esta excavado por cavidades, los alveolos, destinadas a las raíces de los dientes.
- ✓ *Borde inferior.* Presenta, un poco por fuera de la línea media, una superficie ovalada y ligeramente deprimida, *fosa digástrica* en la cual se inserta el vientre anterior del músculo digástrico.

❖ **Ramas de la mandíbula.** Las ramas de la mandíbula son rectangulares, alargadas de superior a inferior, llevan una dirección oblicua de abajo hacia arriba y de delante atrás.¹³ Presentan dos caras, una lateral, otra medial y cuatro bordes.

• **Cara lateral.** Se aprecian en su parte inferior las crestas rugosas, oblicuas inferior y posteriormente, en las cuales se insertan las láminas tendinosas del masetero.

• **Cara medial. (Fig. 5¹⁴)** Existen también en la parte inferior de la cara medial crestas rugosas, oblicuas inferior y posteriormente, marcadas por la inserción del músculo pterigoideo medial.

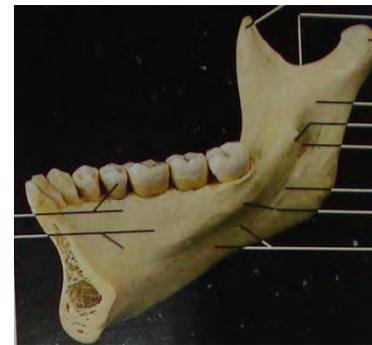


Fig. 5

En la parte media de esta cara se encuentra el orificio, de entrada del *conducto mandibular*, en el cual penetran los vasos y nervios alveolares inferiores. El orificio, llamado

¹³ TESTUT, Tratado de Anatomía Humana, Tomo I, Barcelona, 1990, pag. 249

¹⁴ ROHEN, Atlas fotográfico de Anatomía Humana, Volumen I, Ediciones Doyma, 1986, pag. 48



agujero mandibular esta situado en la prolongación del reborde alveolar y coincide con el punto medio de una línea trazada desde el trago al ángulo, la *lingual mandibular* (*Espina de Spix*), sobre la cual se inserta el ligamento esfenomandibular. Posterior al agujero mandibular existe a veces otro saliente mas pequeño que el anterior, la *antilíngula*. En el agujero mandibular comienza el surco milohioideo ya descrito.

• **Bordes.**¹⁵

- ✓ *Borde anterior.* Comprende entre dos crestas. La cresta medial limita inferiormente con un canal que aumenta de profundidad y de anchura de superior a inferior. Su extremidad inferior se continúa más o menos directamente con la línea milohioidea del cuerpo de la mandíbula. Superiormente, la cresta medial asciende sobre la cara medial de la rama mandibular y de la apófisis corónides formando un relieve, la *cresta temporal*.

En el canal que limitan inferiormente las dos crestas del borde anterior se observa una cresta oblicua dirigida inferior y lateralmente, la *cresta buccinadora*, que sirve de inserción al musculo buccinador.

Las dos crestas del borde anterior sirven de inserción a los fascículos tendinosos del músculo temporal.

- ✓ *Borde posterior.* Grueso y romo, describe una curva en forma de “S” muy alargada.
- ✓ *Borde inferior.* Tiene continuidad con el borde inferior del cuerpo de la mandíbula. Forma posteriormente, cuando se une con el borde posterior de la rama mandibular, el

¹⁵ ROUVIÈRE, Anatomía Humana, Descriptiva, Topográfica y Funcional, Tomo I, Ed. Masson, 10 edición, 2001, pag. 91



ángulo de la mandíbula. Esta frecuentemente cruzado en su parte anterior por una depresión transversal debida al paso de la arteria facial.

✓ *Borde superior.*

⊙ *Cóndilo*. Es una eminencia oblonga cuyo eje mayor se dirige de lateral a medial y un poco de anterior a posterior. Sobresale más sobre la cara medial que sobre la cara lateral de la rama mandibular. Se aprecia en él una cara superior en forma de ángulo diedro, cuyas vertientes anteriormente con una superficie triangular cuyo vértice inferior se confunde con la extremidad superior del borde posterior de la rama mandibular.

La cabeza presenta además en la mayor parte de los casos, por debajo de su extremo lateral, una pequeña rugosidad determinada por la inserción del ligamento lateral de la articulación temporomandibular. La cabeza esta adherida a la rama mandibular por una parte estrecha, el *cuello de la mandíbula*, que presenta medial y anteriormente una fosita rugosa en la cual se inserta el músculo pterigoideo lateral. Sobre la cara medial del cuello de la mandíbula se aprecia un saliente, el *pilar medial de la cabeza*, formado por la cresta medial de la fosita de inserción del pterigoideo lateral y que se prolonga inferior y anteriormente hasta las proximidades de la línula mandibular.

⊙ *Apófisis coronoides*. Es triangular. Su cara lateral es lisa. Su cara medial presenta la cresta temporal ya descrita. Su borde anterior tiene continuidad con la cresta temporal. Su borde anterior tiene continuidad con



el labio lateral del borde anterior de la rama mandibular. Su borde posterior, cóncavo posteriormente, limita anteriormente la escotadura mandibular. Su base se continúa con el hueso. Su vértice superior es romo. La apófisis coronoides sirve de inserción al músculo temporal.

- ⊙ *Escotadura mandibular.* Establece comunicación entre las regiones maseterina y cigomática y da paso a los vasos y nervios maseterinos.
- ✓ Borde inferior. Se continúa con el borde inferior. El punto saliente en donde se encuentra, hacia atrás, con el borde posterior, constituye el *ángulo de la maxila*.¹⁶

¹⁶ TESTUT, Tratado de Anatomía Humana, Tomo I, Barcelona, 1990, pag. 250



2. Histología del tejido óseo

Representa la parte principal del esqueleto. A pesar de su dureza y resistencia, el tejido óseo posee cierta elasticidad. El tejido óseo es una forma especializada de tejido conectivo denso. Los componentes extracelulares sufren calcificación, lo que les confiere dureza. ¹ Aunque el hueso es una de las sustancias más duras del cuerpo, es un tejido dinámico que cambia constantemente de forma en relación con las tensiones que recibe. Por ejemplo, las presiones aplicadas a un hueso hacen que se reabsorba, en tanto que la tensión que se le aplica da por resultado desarrollo de nuevo hueso. ²

Esta formado por células y una matriz intracelular. Su principal componente orgánico, las fibras colágenas, forma un almacén de refuerzo. Las sales inorgánicas encargadas de dar dureza y rigidez al hueso incluyen fosfato de calcio, carbonato de calcio y pequeñas cantidades de fluoruro de magnesio. Las fibras de colágeno contribuyen en gran parte a la fuerza y resistencia del hueso. ³

2.1 Organización microscópica

2.1.1 Matriz ósea

La matriz ósea extracelular se compone de una matriz orgánica y de sales inorgánicas la matriz orgánica está formada por fibras de colágeno incluidas en una sustancia fundamental.

2.1.1.1 Sustancia fundamental

Los análisis bioquímicos de tejido óseo homogenizado y fraccionado demuestran que el componente carbohidrato está formado por proteoglicanos, en especial compuesto

¹ GENESSER, Histología sobre bases biomoleculares Ed. Panamericana 3° edición, Buenos Aires, Argentina 2000 pág. 268

² GARTNER, Histología, texto y atlas, Mc. Graw Hill, 1° edición, México, DF, 1997 pág. 118

³ LESSON, Texto Atlas de histología, Ed. Mc. Graw Hill, 1° edición, México, DF, 1990 pág. 167



por condroitinsulfato y pequeñas cantidades de hialuronano. También hay varias moléculas más pequeñas relacionadas, por ejemplo, con el mecanismo de la calcificación. Una de ellas, la osteocalcina, es producida por los osteoblastos. Los osteoblastos también secretan osteonectina, una glucoproteína adhesiva del mismo tipo que la fibronectina y la condronectina. Los osteoblastos también secretan osteopontina, con propiedades similares a la fibronectina.

2.1.1.2 Colágeno

Las fibras de colágeno de tejido óseo se componen fundamentalmente por colágeno de tipo I, es decir, el mismo tipo general del tejido conectivo

2.1.2 Sales minerales

Los componentes inorgánicos del tejido óseo representan en el adulto alrededor del 75% del peso seco y están compuestos en su mayor parte por depósitos de fosfato de calcio cristalino. Los cristales son casi idénticos a lo del mineral hidroxapatita. Los cristales se disponen en paralelo, en relación estrecha con las fibras de colágeno.

Además del fosfato de calcio, el mineral de los huesos contiene numerosos iones diferentes, entre ellos magnesio, potasio, sodio, carbonato y citrato. Puede haber adsorción de iones en estado amorfo sobre la superficie de los cristales de apatita o sustitución de iones dentro de la estructura cristalina. Una serie de iones, normalmente extraño al tejido óseo, también son capaces de adsorberse o de ser sustitutos en los cristales de hidroxapatita, por ejemplo, iones de plomo, oro y otros metales pesados

2.1.3 Células específicas y su función



2.1.3.1 Osteoprogenitoras

Estas células constituyen una población de células madre derivadas del mesénquima, que tienen la capacidad de dividirse por mitosis y para diferenciarse después en células óseas maduras.⁴

Están localizadas en la cubierta celular interna del periostio, revisten los conductos de Havers y se encuentran también en el endostio.⁵

Durante la formación del hueso las células osteoprogenitoras se dividen y desarrollan a células formadoras de hueso u osteoblastos. Esto ocurre sobre todo durante la vida fetal y la etapa de crecimiento, pero en la edad adulta se puede observar en relación con la curación de fracturas.⁶

2.1.3.2 Osteoblastos

Son células formadoras de hueso, que sintetizan la parte orgánica (colágeno tipo 1, proteoglicanos y glicoproteínas adhesivas) de la matriz ósea⁷. En las zonas con formación de hueso a menudo los osteoblastos forman una capa semejante a un epitelio de células cubicas sobre la superficie del tejido óseo recién formado llamada osteoide.⁴ El núcleo suele estar localizado en la porción de la célula orientada en dirección opuesta al hueso recién formado. En el citoplasma se distingue un retículo endoplasmático rugoso y un aparato de Golgi, bastante bien desarrollado. Contiene gran cantidad de fosfatasa

⁴ LESSON, Texto Atlas de histología, Ed. Mc. Graw Hill, 1° edición, México, DF, 1990 pág. 171

⁵ GARTNER, Histología, texto y atlas, Mc. Graw Hill, 1° edición, México, DF, 1997 pág. 121

⁶ GENESSER, Histología sobre bases biomoleculares Ed. Panamericana 3° edición, Buenos Aires, Argentina 2000 pág. 273

⁷ JUNQUEIRA, Histología básica, Texto y atlas, Ed. Masson, 5° edición, Barcelona, España, 2002



alcalina por lo que tiene importancia en el proceso de mineralización ⁸

Durante la formación del hueso se ubica alrededor del 10 % de los osteoblastos en el tejido óseo recién formado y se transforman en osteocitos, mientras que los osteoblastos restantes se transforman en celular de recubrimiento óseo cuando finaliza la formación de hueso. Estas células mantienen el contacto con los osteocitos mediante las prolongaciones en los canalículos, aun unidos por nexos. De este modo es posible el transporte transcelular de sustancias captadas por las células de recubrimiento óseo, hacia los osteocitos. Los nexos permiten, además, la comunicación entre los osteocitos y las células de recubrimiento óseo, lo que se cree es importante para iniciar la remodelación del tejido óseo. ³

Los osteoblastos contienen la enzima fosfatasa alcalina, lo cual sugeriría que están en relación no solo con la elaboración de matriz, sino también con su calcificación. Se cree que esta enzima degrada los inhibidores locales de la calcificación en la matriz y que libera iones fosfato de los sustratos. ⁹

2.1.3.3 Osteocitos

Los osteocitos tienen capacidad para registrar campos piezoeléctricos, es decir, diferencias de potencial que se generan en relación con la deformación mecánica del hueso. ¹⁰

⁸ GENESSER, Histología sobre bases biomoleculares Ed. Panamericana 3° edición, Buenos Aires, Argentina 2000 pág. 274-275

⁹ LESSON, Texto Atlas de histología, Ed. Mc. Graw Hill, 1° edición, México, DF, 1990 pág. 171

¹⁰ GENESSER, Histología sobre bases biomoleculares Ed. Panamericana 3° edición, Buenos Aires, Argentina 2000 pág. 275



Las prolongaciones celulares de los osteocitos se existen por distintas considerables en los conductillos, en los puntos de contacto, se observan uniones comunicantes. Se cree que este acoplamiento permite el paso de iones y moléculas pequeñas a través de las uniones y comunicantes para proporcionar un camino para el intercambio de sustancias nutritivas y productos de desecho entre el torrente sanguíneo y los osteocitos.¹¹

2.1.3.4 Células de recubrimiento óseo

Se originan a partir de osteoblastos que han finalizado la formación de hueso y recubren como una capa de epitelio plano simple todas las superficies óseas internas y externas en las que no hay actividad de osteoblastos y osteoclastos. Esta capa de células inactivas tienen gran importancia porque descansa sobre una capa muy delgada de osteoide (matriz ósea no mineralizada). La resorción ósea nunca ocurre sobre superficies recubiertas por osteoide, por lo que es necesario eliminar esta capa antes de que los osteoclastos entre en contacto directo con el tejido óseo mineralizado y comiencen la resorción. La eliminación de la capa tiene lugar cuando las células de recubrimiento óseo se activan y secretan la enzima colagenasa necesario para eliminar la capa superficial no mineralizada. Una vez degradado el osteoide de la superficie se retraen y dan paso a los osteoclastos.¹⁰

2.1.3.5 Osteoclastos

¹¹ LESSON, Texto Atlas de histología, Ed. Mc. Graw Hill, 1° edición, México, DF, 1990 pág. 171 - 172



Son células que degradan el hueso, se forman a partir de otra célula madre, distinta de la línea de los osteoprogenitores. A partir de la célula madre de los granulocitos y macrófagos, se diferencian de las células progenitoras de osteoclastos. Estas células llegan hasta el tejido óseo por el torrente sanguíneo donde se diferencian a preosteoclastos (mononucleados), Estos se fusionan y forman osteoclastos multinucleados.¹²

A menudo se localizan en cavidades de la superficie del hueso denominadas *lagunas de Howship*, que identifican regiones de resorción ósea. El osteoclasto activo en la resorción ósea se subdivide en 4 regiones reconocibles desde el punto de vista morfológico:

- ❖ *Zona basal.* Localizada en el sitio más lejano de la laguna de Howship, alberga a casi todos los organelos.
- ❖ *Borde rugoso.* Porción de la célula que participa directamente en la resorción del hueso. Sus salientes digitiformes son activas y dinámicas, y cambian continuamente su configuración conforma se proyectan hacia el compartimiento de resorción, que se conoce como *compartimiento subosteoclastico*.
- ❖ *Zona clara.* Es la región de la célula que rodea inmediatamente a la periferia del borde rugoso.
- ❖ El citoplasma de esta región esta aplicado de manera tan estrecha al hueso que se llama *Zona selladora*.¹³

La estimulación de la resorción ósea con hormona carotidea estimula también la producción y el transporte

¹² GENESSER, Histología sobre bases biomoleculares Ed. Panamericana 3° edición, Buenos Aires, Argentina 2000 pág. 278

¹³ GARTNER, Histología, texto y atlas, Mc. Graw Hill, 1° edición, México, DF, 1997 pág. 123



de lisosomas hacia el borde fruncido. Las enzimas lisosomales se vacían a un espacio cerrado, el espacio subosteoclástico cerrado, en la periferia por una zona anular, la zona de sellado.⁶

Durante la degradación del tejido óseo, los osteoclastos son capaces de fagocitar los osteocitos, el colágeno y el mineral. Tras la finalización de la resorción se cierra la superficie ósea libre con una línea de cementos que se forma inmediatamente después, y el osteoclasto, con movimiento activo se desplaza con rapidez por sobre la superficie del hueso para comenzar una posible nueva resorción.⁶

Tras finalizar el proceso de resorción es muy posible que el osteoclasto muera por apoptosis.⁶

2.2 Organización macroscópica

2.2.3 Tipos de hueso

Desde el punto de vista macroscópico, el tejido óseo se organiza en los huesos de dos formas diferentes.

2.2.3.1 Esponjoso

No contiene osteomas. A pesar de lo que parece expresa su nombre, el término “esponjoso” no se refiere a la textura sino a su aspecto. El hueso esponjoso tiene láminas dispuestas en una red irregular de columnas delgadas que se denominan trabéculas. Los espacios macroscópicos entre las trabéculas hacen más livianos a los huesos y pueden a veces llenarse con medula ósea. Dentro de cada trabéculas hay lagunas. Como los osteocitos del hueso esponjoso se localizan en las superficies trabeculares, reciben sus nutrientes



directamente desde la sangre circulante que atraviesa las cavidades medulares. Las trabéculas del hueso esponjoso parecen tener una disposición al azar, orientadas a lo largo de las líneas de tensión, características que ayuda a los huesos a resistir tensiones y transferir fuerza sin quebrarse el tejido esponjoso tiende a localizarse donde los huesos no reciben fuertes tensiones o donde la tensión se desvía en varias direcciones.¹⁴

2.2.3.2 Cortical

También llamado hueso compacto. Forma una masa compacta sin espacios visibles. Se encuentra por debajo del periostio de todos los huesos. Proporciona protección y soporte, y ofrece resistencia a la tensión causada por el peso y el movimiento. Los componentes del huso compacto se organizan en unidad denominada osteomas o Sistema Haversiano.¹⁴

2.2.4 Periostio.

Es una capa de tejido conectivo denso que se aplica a todas las partes del hueso, excepto las superficies articulares. Consta de haces de figuras colágenas entremezclados con muchas fibras elásticas. Su íntima relación con el hueso depende de la presencia de las fibras de Sharpey. Esta formado por dos capas que no están claramente definidas. Las fibras de la capa externa forman un tejido conectivo circundante y dan sostén a los abundantes vasos sanguíneos y linfáticos. La capa interna esta formada por tejido conectivo mas laxo, algunas de cuyas

¹⁴ TORTORA, Principios de anatomía y fisiología, Ed. Panamericana, 11 edición, México DF, 2006 177



fibras colágenas penetran en el hueso como fibras de Sharpey. Cuando el hueso se lesiona, las células de la capa interna se transforman en osteoblastos y restauran el hueso que se ha perdido o destruido en la zona dañada. Esta capa recibe a veces el nombre de *capa osteógena*. En condiciones normales, las células de esta capa permanecen inactivas en el hueso adulto.¹⁵

2.2.5 Endostio

Es mucho más fino que el periostio y se compone de una única capa de células planas de recubrimiento óseo, que cubren la superficie del hueso sobre las trabéculas esponjosas y el espacio medular, además de los conductos de Havers y de Volkman. También hay células Osteoprogenitoras relacionadas con el endostio y en las zonas con formación de tejido óseo aparecen osteoblastos.¹⁶

2.2.6 Descripción del sistema de Havers

En el hueso compacto, las laminillas se disponen de manera regular en una forma rígida por la distribución de los vasos sanguíneos que nutren al hueso. Las laminillas se disponen en forma concéntrica alrededor de los conductos vasculares (conductos de Havers) para formar unidades estructurales cilíndricas llamadas *Sistemas de Havers* u osteomas.¹⁷

Cada osteona consta de 5 a 20 laminillas que rodean al conducto central de Havers en el que se encuentran vasos sanguíneos y nervios. Los vasos contenidos en el conducto de

¹⁵ LESSON, Texto Atlas de histología, Ed. Mc. Graw Hill, 1º edición, México, DF, 1990 pág. 176

¹⁶ GENESSER, Histología sobre bases biomoleculares Ed. Panamericana 3º edición, Buenos Aires, Argentina 2000 pág. 271

¹⁷ LESSON, Texto Atlas de histología, Ed. Mc. Graw Hill, 1º edición, México, DF, 1990 pág. 174



Havers siguen un trayecto longitudinal, per se comunican con los vasos de la cavidad medular y del periostio mediante ramas colaterales que continúan como *conductos de Volk-mann* (conductos nutricionales). Así, hay un sistema continuo y complejo de conductos que contiene los vasos sanguíneos y los nervios del hueso. ¹²



3. Cirugía preprotésica

La cirugía preprotésica in 1970 y principios de los 20's involucraba métodos para preparar o mejorar la capacidad del paciente para usar cuna dentadura parcial o total. La mayoría de los procedimientos eran centrados el los tejidos blandos, los cual permitía que el uso de la prótesis removable fuera mas comfortable.

A finales de los 70's Brånemark demostraron la eficacia de implant-borne prosthesis. En los 90's la implantología, distracción osteogénica y la regeneración tisular guiada, cambio las capacidades de la cirugía preprotésica.

El objetivo de la cirugía preprotésica en los últimos años es estabilizar una plataforma biológica funcional para el éxito de la rehabilitación protésica mediante injertos óseos o recuperación de tejidos perdidos.

El tratamiento protésico va dirigido a la restauración estética y funcional del sistema gnatológico, que por diversas causas se ha perdido o está congénitamente alterado.

Una prótesis debe estar sobre una base ósea ideal cubierta por tejidos blandos sanos es necesario que el odontólogo realice todos sus esfuerzos para preparar, mejorar, preservar y hasta reconstruir los maxilares para lograr un uso prolongado de la misma y por ende una mejor calidad de vida. ¹

¹ PETERSON'S, Oral and Maxillofacial Surgery, BC Decker Inc, 2004, pag. 157



3.1. Características del hueso alveolar en pacientes edéntulos.

El hueso alveolar cambia como respuesta a los efectos funcionales causados por el edentulismo. La resorción del proceso alveolar aumenta debido al uso de dentaduras completas o parciales. La mandíbula es mayormente afectada en comparación a la maxila. Como resultado hay modificación en los tejidos resultando en una alteración de la relación intermaxilar. ²

3.2. Efectos funcionales del edentulismo. ³

Las relaciones maxilomandibulares es alterado como resultado de la pérdida de dientes

Los objetivos de la cirugía preprotésica son:

- ✦ Eliminar patologías preexistentes o recurrentes
- ✦ Rehabilitar tejidos infectados o inflamados.
- ✦ Restablecer relaciones maxilomandibulares
- ✦ Preservar o restaurar dimensiones del reborde alveolar
- ✦ Eliminar socavados a lo largo del reborde alveolar.

Los rebordes residuales han sido descritos y clasificados por Cawood and Howell:

- Clase I. Dentado
- Clase II. Postextracción
- Clase III. Reborde convexo, con adecuada altura y anchura, del proceso alveolar.
- Clase IV. Filo de cuchillo, con adecuada altura, pero mala anchura del proceso alveolar.
- Clase V. Reborde plano, con pérdida de proceso alveolar.
- Clase VI. Pérdida de hueso basal

² KRUGER, Cirugía Bucomaxilofacial, Ed. Panamericana, México D.F, 2000, pag. 108

³ PETERSON'S, Oral and Maxillofacial Surgery, BC Decker Inc, 2004, pag. 158



3.3. Examinación de Tejidos Duros y Blandos. ⁴

La examinación debe incluir evaluación de relaciones maxilomandibulares, contorno alveolar adecuado en cuando a ancho y alto, tejidos sanos, todo esto llevara a una reconstrucción exitosa.

La evaluación, debe incluir una cuidadosa visualización, palpación y examinación funcional de tejidos suaves y la inserción muscular

3.3.1. Evaluación radiográfica

Hoy en día la radiografía panorámica provee una mejor vista para una completa evaluación, examinar las estructuras en general y buscar alguna patología del esqueleto. También podemos observar el contorno en general, localización y altura de hueso basal, reborde alveolar y en el caso de la mandibular la posición del nervio alveolar inferior y nervio mentoniano.

Una radiografía posteroanterior y lateral pueden ser usadas para evaluar el espacio.

En años recientes la tomografía ha sido mayormente empleada en el diagnostico de casos complicados. Para evaluar detalladamente el contorno alveolar, la posición de los nervios respecto al reborde alveolar, anatomía del seno y para la rehabilitación con implantes.

3.4. Criterios para rebordes alveolares desdentados ¹⁹

Goodsell señalo los criterios de un reborde desdentado ideal:

- ❖ Soporte óseo adecuado para la prótesis.
- ❖ Hueso cubierto con tejido blando sano.
- ❖ Ausencia de socavados o protuberancias sobresalientes.

⁴ PETERSON'S, Oral and Maxillofacial Surgery, BC Decker Inc, 2004, pag. 159



- ❖ Ausencia de rebordes agudos. Proceso alveolar en forma de “U”
- ❖ Surcos vestibular y lingual sanos.
- ❖ Ausencia de fibras musculares o frenillos que movilicen la periferia de las prótesis.
- ❖ Relación satisfactoria de los rebordes alveolares superior e inferior.
- ❖ Ausencia de pliegues de tejidos blandos o hipertrofias en los rebordes o en los surcos.
- ❖ Ausencia de patologías.

3.5. Procedimientos quirúrgicos correctores ⁵

Existe gran cantidad de maniobras quirúrgicas para lograr los requisitos del reborde alveolar desdentado.

Los principios de la cirugía bucal como: manipulación delicada de los tejidos blandos, preservación del suministro sanguíneo y prevención de infecciones, deben ser aplicados a estos procedimientos.

Clasificación en base al momento de la cirugía

3.5.1. Preparaciones primarias.

Tienen lugar al momento de la extracción dental o al colocar la prótesis.

3.5.1.1. Deformaciones de los tejidos blandos y procedimientos correctivos

Comprende la corrección de sus deformidades; como las inserciones altas de los músculos y frenillos, pueden aparecer normalmente, pero por lo general se les encuentra cuando una atrofia excesiva ha disminuido la altura alveolar

⁵ KRUGER, Cirugía Bucomaxilofacial, Ed. Panamericana, México D.F, 2000, pag. 109 - 119



3.5.1.2. Deformaciones de los tejidos duros y procedimientos correctivos.

3.5.1.2.1. Alveoloplastía

Con este procedimiento solo se resecan las protuberancias que impiden la inserción de la prótesis o retardan la cicatrización. En las extracciones de dientes aislados con pérdida temprana de dientes adyacentes, el collar de hueso que rodea al diente debe reducirse al momento de la extracción. Los bordes alveolares, linguales y palatinos agudos deben reducirse para obtener un reborde en forma de U. ²

3.5.1.2.2. Resección del torus.

Estas exostosis, son fuentes de irritación dolorosa que pueden provocar una infección o el fracaso de la prótesis o volverse un factor etiológico de una enfermedad bucal

❖ **Torus palatinos o exostosis central.** Las indicaciones de la resección incluyen a la exostosis lobulada, grande, con una delgada cubierta mucoperióstica que se extiende hacia atrás hacia la línea de vibración del paladar.

❖ **Torus mandibulares o exostosis periféricas.** Aparece principalmente en la zona lingual de los premolares pero puede abarcar de molar a molar. Por lo que es imprescindible su eliminación para obtener un buen soporte óseo.

3.5.1.2.3. Remoción de rebordes agudos.



Los rebordes desdentados agudos, aserrados, son una causa común de molestias. Una palpación fuerte o una radiografía van a revelar las excrecencias agudas.

3.5.1.3. Deformidades combinadas de tejidos blandos y duros y maniobras correctoras.

- ❖ **Tuberosidades.** Las tuberosidades agrandadas del maxilar superior pueden acompañar la hiperplasia fibrosa submucosa o ser el resultado de verdaderos agrandamientos óseos que interfieren con el asentamiento de la prótesis debido a retenciones excesivas o intrusiones en el espacio intermaxilar.

3.5.2. Preparaciones secundarias.

Tienen lugar después de un periodo prolongado del uso de la prótesis, durante el cual una excesiva atrofia, ha provocado un cambio marcado en el hueso y en los tejidos blando que lo recubre, impidiendo el asentamiento de la prótesis.

3.5.2.1. Épulis fisurado y maniobras correctoras.

El tejido blando atrapado entre un flanco protésico mal adaptado y el hueso subyacente va a llevar a una fibrosis tisular y a la formación de cicatrices en el surco, lo que se conoce como épulis fisurado. La oclusión traumática de los dientes naturales que se oponen a una prótesis artificial también puede ser causa de él.

3.5.2.2. Hiperplasia papilar inflamatoria reactiva del paladar

Se asocia comúnmente con el uso prolongado de una prótesis superior completa o parcial mal adaptada o con el rebasado o la confección sobre una papilomatosis



existente, lo que agrava este estadio. El uso diurno y nocturno de una prótesis y medidas de higiene bucal malas son importantes causas. Ocasionalmente se les encuentra sobre el reborde y en los surcos vestibulares.

3.6. Maniobras técnicas de extensión de rebordes ⁶

El propósito de la extensión de rebordes es descubrir el hueso basal existente de los maxilares por medios quirúrgicos, reposicionando la mucosa que lo recubre, las inserciones musculares y los músculos, en una posición más baja en la mandíbula o en una posición más alta en la maxila. La ventaja es que puede obtenerse un flanco protésico más grande, dando lugar a una mejor estabilidad y retención a la prótesis.

Debe haber un hueso alveolar adecuado con una altura remante suficiente como para permitir el reposicionamiento de los nervios mentonianos y de los músculos milohioideo y bucinador en la mandíbula. En la maxila, la espina nasal anterior y el cartílago nasal pueden interferir con el reposicionamiento de la profundidad del vestíbulo.

⁶ PETERSON'S, Oral and Maxillofacial Surgery, BC Decker Inc, 2004, pag. 176-183



4. Injertos óseos

4.1. Mecanismos de injerto óseo. ¹

Hay tres diferentes procesos asociados con el éxito de los injertos óseos:

4.1.1. Osteogénesis.

Es la formación y desarrollo de hueso. Un injerto osteogénico esta compuesto de tejido involucrado en el crecimiento o reparación de hueso. Las células ontogénicas pueden fomentar la formación de hueso en tejidos suaves o activar el crecimiento rápido.

4.1.2. Osteoinducción.

El acto o proceso de estimular la osteogénesis. Los injertos osteoinductivos pueden usarse para aumentar la regeneración ósea, y el hueso puede crecer o extender dentro de un área donde normalmente no hay.

4.1.3. Osteoconducción.

Suministrar una mezcla o un andamio para el depósito de nuevo hueso. Los injertos osteoconductivos son conductos para el crecimiento del hueso y permitir la formación ósea pero estos no producen formación ósea.

4.2. Clasificación :

4.2.1. KRUGER Clasificación según su origen inmunológico: ²

¹ GARG, Bone biology, harvesting, grafting for dental implants: rationale and clinical applications, Quintessence, Germany 2007, pag. 22

² KRUGER, Cirugía Bucomaxilofacial, Ed. Panamericana, México D.F, 2000, pag. 270



- **Injertos autólogos.** Compuestos por tejidos tomados del mismo individuo. Generalmente se emplean para restaurar grandes zonas de hueso mandibular perdido después de cirugías o traumatismos. Las áreas comunes para obtener hueso autólogo son:

FORMAS DISPONIBLE, VOLUMEN MÁXIMO Y SITIOS DONADORES PARA HUESO AUTÓLOGO		
SITIO DONADOR	FORMA DISPONIBLE	VOLUMEN MÁXIMO
Extraoral		
Cresta iliaca parte posterior	Bloque y partícula	140
Cresta iliaca parte anterior	Bloque y partícula	70
Tibia	Partícula	20 a 40
Cráneo	Bloque	40
Intraoral		
Rama ascendente	Bloque	5 a 10
Mentón	Bloque y partícula	5
Tuberosidad	Partícula	2

- **Injertos homólogos.** (Aloinjertos) Compuestos de tejidos tomados de un individuo de la misma especie que *no* esta genéticamente relacionado con el receptor. Los procesos de almacenamiento más exitosos utilizados en los bancos de hueso alogénico han sido de naturaleza criológica. Estos son injertos revascularizados, reabsorbidos y remodelados más rápida y completamente que los Aloinjertos



que han sido desproteinizados, o hervidos. Sus desventajas se relacionan con los altos costos del equipo

- **Injertos isogénicos.** (Isoinjertos) Compuestos de tejidos tomados de un individuo de la misma especie que *esta* genéticamente relacionado con el receptor.
- **Injertos heterólogos.** (Xenoinjertos) Están compuestos de tejidos tomados de un dador de otra especie: hueso animal injertado al hombre.

4.2.2. Sustitutos óseos.

4.2.2.1. Aloinjertos.³

Los Aloinjertos son tomados de otro individuo de la misma especie pero de diferente genotipo. Son obtenidos de cadáver fresco (máximo 24 horas de muerto), procesado y comercializado por medio de bancos de tejido. El hueso esta formado de matriz orgánica y minerales, pueden experimentar algunos procesos como: liofilización o desmineralización y liofilización

Las ventajas de estos injertos son su disponibilidad, no hay que anestesiarse al paciente para utilizarlo, tiempo quirúrgico ahorrado, y menor mortalidad. También se hablan de propiedades osteoconductoras pero no hay osteogénesis, porque la formación ósea toma mucho tiempo, y el volumen obtenido es mejor que con un autoinjerto.⁴

El riesgo de respuesta inmune y de su contaminación aumenta las dudas respecto a su uso. Para disminuir el riesgo de contaminación se sigue un protocolo muy

³ FOUAD, Bone augmentation in oral implantology, Quintessence, Germany, 2007, pag. 342-343

⁴ GARG, Bone biology, harvesting, grafting for dental implants: rationale and clinical applications, Quintessence, Germany 2007, pag. 28



estricto, historia clínica del donado, alguna neoplasia maligna, alguna enfermedad degenerativa ósea, hepatitis B o C, Enfermedades transmisibles, deficiencias autoinmune u otra enfermedad que pudieran afectar la calidad del hueso y la salud del receptor.

Hay muchos tipos de materiales alogénicos, por ejemplo el aloinjerto de hueso desmineralizado y congelado, el cual se puede encontrar en diferentes formas, partículas, gel, masa. En el proceso de desmineralización se expone a una proteína en particular BMP (Bone Morphogenic Proteins) que es conocida por su propiedad osteoconductivos, algunas publicaciones refieren propiedades osteoinductivas. También, esta el injerto mineralizado el cual tiene propiedades osteoinductivas y osteoconductivas, y como es mineralizado es mas rápido que el desmineralizado, se han observado estos resultados en: reparación y restauración de fenestraciones, aumentos pequeños de reborde, sitios de extracciones inmediatas (como relleno), reparación de dehiscencias e implantes fracasados

Algunos usos: elevación del seno maxilar, regeneración ósea junto con implantes o membranas.

4.2.2.2. Injertos aloplásticos.

Injertos aloplásticos incluyen hidroxapatita densa y porosa, fosfato tricalcico, una mezcla de ambos materiales y derivado natural del coral. Esta disponible en diferentes formas; reabsorbible o no reabsorbible, en



partículas o en bloque, poroso y no poroso.⁵ Estos materiales presentan una ventaja que involucra la ausencia de una respuesta inmunológica o el riesgo de una enfermedad transmisible, así como su incompatibilidad y sus pocos efectos tóxicos. Tiene propiedades osteoconductoras⁶

La resorción de estos injertos está relacionada con la porosidad.

4.2.2.3. Xenoinjertos.

Los Xenoinjertos son materiales inorgánicos, hechos a base de hueso de animal. La hidroxiapatita de hueso bovino es el más comúnmente usado y reportado de los Xenoinjertos. Estos materiales son tratados químicamente para eliminar cualquier resto de materia orgánica y conservar solo la parte mineral. El injerto preparado es poroso y biocompatible lo que favorece la colonización de tejido óseo.⁷

El riesgo de inmunidad y de enfermedades de transmisión del animal al hombre, no deben ser ignoradas. Tales riesgos existen cuando alguna partícula orgánica es retenida en el biomaterial. El xenoinjerto debe recibir un proceso de esterilización adecuado.

BIO-OSS es un hueso bovino anorgánico que ha sido químicamente tratado para eliminar algún componente orgánico. Después de que el material es esterilizado, puede ser utilizado. Es osteoconductor y algunas veces

⁵ FOUAD, Bone augmentation in oral implantology, Quintessence, Germany, 2007, pag. 345

⁶ GARG, Bone biology, harvesting, grafting for dental implants: rationale and clinical applications, Quintessence, Germany 2007 pag. 33

⁷ FOUAD, Bone augmentation in oral implantology, Quintessence, Germany, 2007, pag. 351



el injerto experimenta remodelación física y comienza la incorporación rodeando el hueso. El hueso anorgánico puede ser usado solo o en combinación con membranas en lesiones aisladas como en algún defecto periodontal, dehiscencias o fenestraciones alrededor de implantes.

La hidroxiapatita bovina, es un material con estructura mineral ósea retenida. Cuando se produce toda la materia orgánica de hueso bovino es eliminada. Debido a su origen natural este injerto ofrece gran similitud con el hueso humano. El 60 – 70% del hueso es poroso lo que facilita la migración de osteoblastos y estimula una mejor vascularización. Esto ayuda a que sea biocompatible, desde que este ha sido usado no se ha observado una ninguna reacción inmunológica. Tiene buenas propiedades osteoconductoras. Se ha observado rápida formación de hueso con este, mejor que con cualquier otro sustituto óseo.

Muchos estudios han demostrado que la hidroxiapatita de hueso bovino (HB) durante la regeneración ósea. La resorción de la hidroxiapatita es un proceso muy lento, las partículas pueden ser observadas meses o incluso años después del injerto

Tadjoedin observó que las partículas de hidroxiapatita son degradadas lentamente por los osteoclastos, Piatelli reportó la presencia de osteoclastos 4 años después del injerto lo que representa la evidencia de la resorción del material.

Una evaluación clínica e histológica en humanos de la respuesta ósea hacia el implante de BH en procesos alveolares con gran resorción demostró admirables



resultados. Una exanimación histológica obtenida de un injerto demostró partículas de BH siguen presentes en todos los pacientes después de variables observaciones (9 - 44 meses). En este material se observó una lenta reabsorción y células gigantes multinucleadas no fueron encontradas.

Realizando evaluaciones histológicas, se observan áreas de reabsorción que son reemplazadas por hueso nuevo. Un estudio clínico reciente confirma la gran reabsorción de BH, aproximadamente después de 12 – 13 meses después de la cirugía

Otro estudio demuestra que 6 años después de l injerto mandibular, partículas minerales siguen presentes sin signos clínicos de reabsorción.

Osteo Graf/N (Dentsply Friadent Cera-Med) es un ejemplo popular de este tipo de hidroxiapatita articulada, material derivado del hueso bovino. Hay 2 variedades: OsteoGraf/N300, que tienen partículas de 250-420 μ y OsteoGraf/N700, que tiene partículas que de 421-1,000 μ m. las partículas pequeñas han sido usadas para tratar defectos alveolares con muy buenos resultados. Después del proceso curativo en poco más de 4 meses, en las áreas con injerto se observan color y tono de tejidos suaves igual que las áreas sin injerto.

Aplicación en aumento de reborde alveolar. En estos casos el hueso anorganico puede ser usado junto con hueso autólogo para obtener mejores resultados.

Skoglund colocó BH en maxila en pacientes con severa reabsorción de procesos alveolares. En un tiempo



largo la regeneración ósea se presentó y la rehabilitación con implantes fue posible con el hueso nuevo formado.

Otro estudio investigó la salud del proceso alveolar con aumento de reborde alveolar con BH, en 6 pacientes parcialmente edéntulos, el aumento de reborde fue necesario para rehabilitación con implantes. El sitio de defecto fue localizado en la maxila, utilizaron BIO- OSS y cubrieron con BIOGIDE (membrana de colágeno). Se obtuvo una biopsia 6 meses después del injerto. El análisis histológico reveló que las partículas de BIO-OSS ocupaban el 31% del área de la biopsia, lo que demuestra que este material puede ser usado con gran éxito en aumento de rebordes alveolares.

4.3. Conceptos inmunológicos aplicados a los injertos ⁸

El proceso inmune se inicia por la exposición del huésped humano a las bacterias, virus o parásitos invasores. La investigación general del huésped por parte de estos agentes trae como resultado la producción de sustancias específicas en los tejidos y en los líquidos orgánicos que son capaces de reaccionar con los agentes invasores y destruirlos.

El agente invasor que inicia la respuesta recibe el nombre de *antígeno*. La proteína específica que produce el organismo en respuesta se denomina *anticuerpo*.

El rechazo de los injertos que se hacen entre miembros no relacionados de la misma especie se denomina *respuesta del aloinjerto*; este proceso no es inmediato.

La destrucción de un injerto deja al huésped receptor en un estado de inmunidad específica, que es un estado de mayor

⁸ KRUGER, Cirugía Bucomaxilofacial, Ed. Panamericana, México D.F, 2000, pag. 269



resistencia que puede durar meses. Un segundo aloinjerto en este periodo es destruido mucho más rápido que el anterior, sin que se observe un comienzo de revascularización

4.4. Criterios utilizados en la evaluación del injerto óseo. ⁹

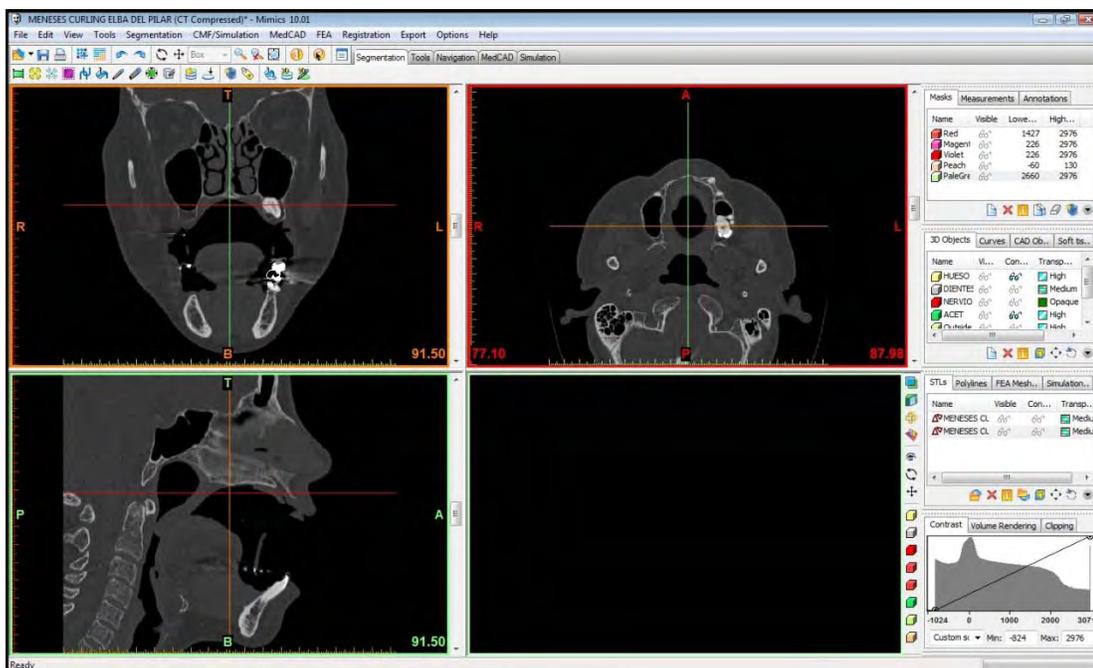
- El injerto debe ser biológicamente aceptable para el huésped (No debe provocar una respuesta inmunológica adversa).
- El injerto debe ayudar en forma *activa* o *pasiva* al proceso osteogénico del huésped.
- El material injertado o el implante metálico o no óseo de soporte que lo acompaña debe soportar las fuerzas mecánicas que se producen en el sitio quirúrgico y contribuir al soporte interno de la zona.
- Idealmente, el injerto debe, en definitiva, reabsorberse por completo y ser reemplazado por hueso del huésped.

⁹ KRUGER, Cirugía Bucomaxilofacial, Ed. Panamericana, México D.F, 2000, pag. 271

5. CASO CLÍNICO

5.1 SISTEMA MIMICS

MIMICS (Materialise's Interactive Medical Image Control System), es un programa que trabaja con funciones de visualización de imágenes en 3° dimensión. Los datos de una Tomografía Computarizada que han sido guardados, pueden ser leídos por MIMICS, para ser reformateados obtenidos diferentes tipos de reconstrucción de imágenes ¹



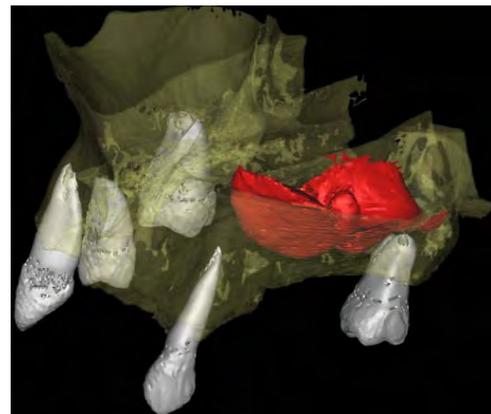
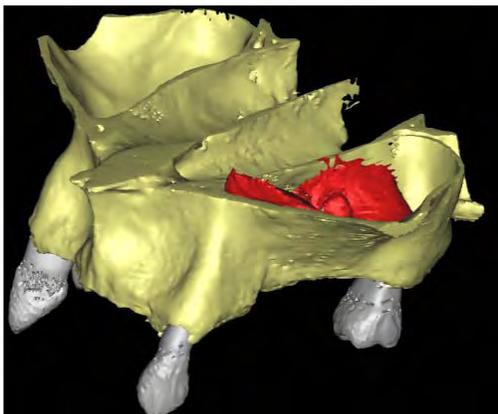
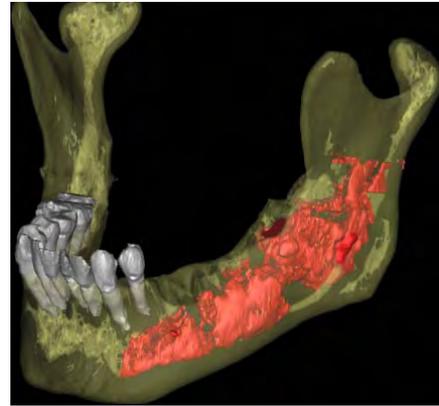
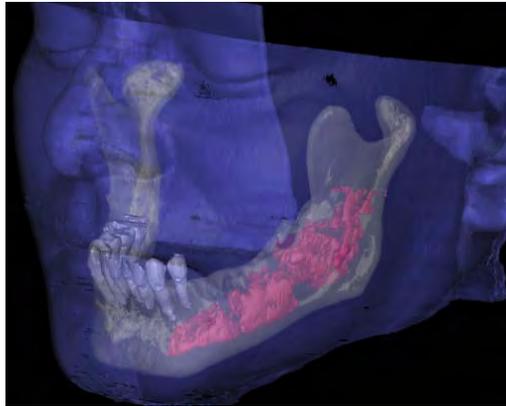
5.1.1 Planificación de Implantes Dentales

Una vez que los datos de TC se transfieren se inicia la reconstrucción de imágenes, estas se pueden manipular en cualquier dirección permitiendo su visualización desde cualquier

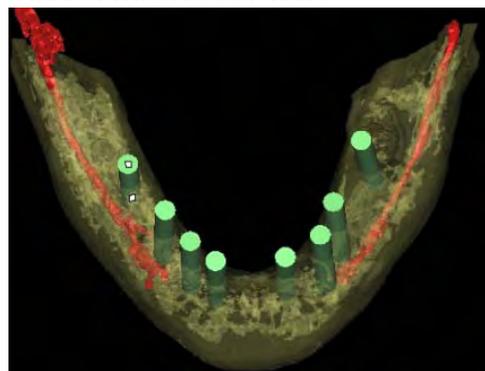
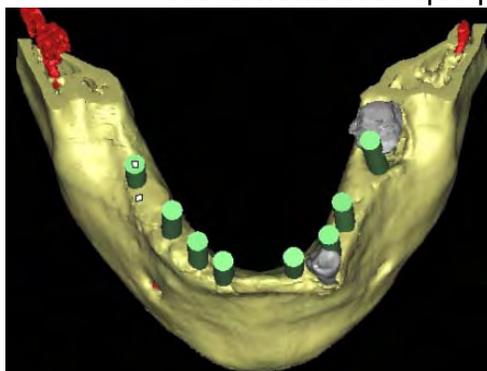


¹ GONZÁLEZ, Tesina Tomografía Computarizada en el Diagnostico y Planificación de Implantes Dentales, UNAM, Facultad de Odontología, 2008, pag. 33

orientación. Con esto se pueden evaluar las características morfológicas óseas, observar las estructuras anatómicas o alguna patología

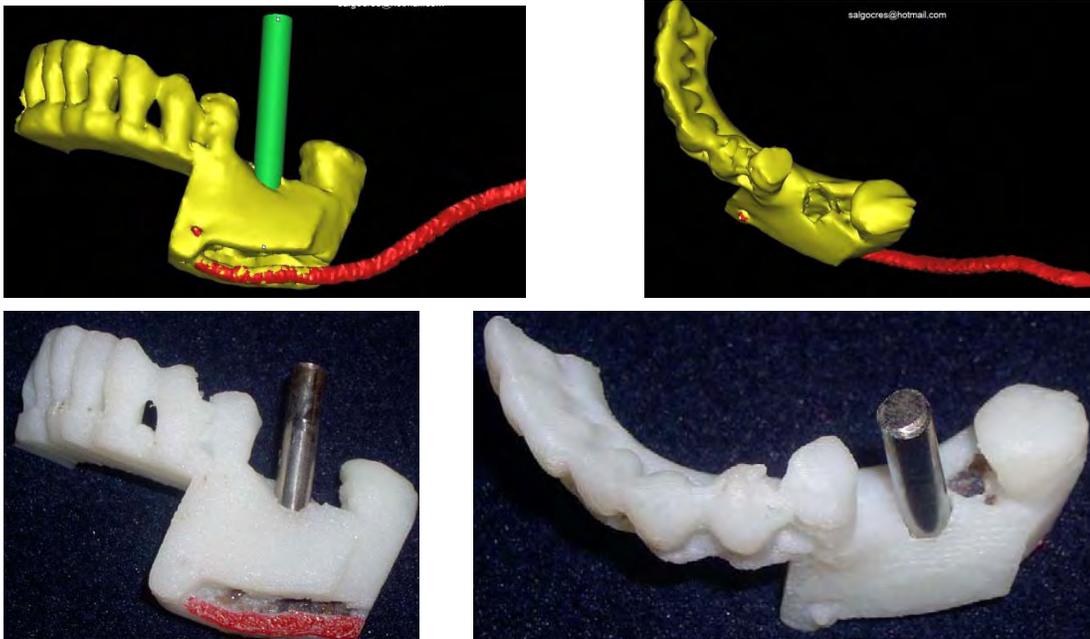


Otro aspecto importante es que permite planificar con gran precisión la estrategia quirúrgica debido a que se puede determinar la orientación óptima de los implantes de forma virtual, y determinar su angulación, longitud y grosor, utilizando las herramientas que proporcionan el mismo software



5.1.2 Obtención de modelos reales 3D

Esta es otra ventaja es la posibilidad de realizar modelos anatómicos tridimensionales exactos, evitando de este modo la toma de impresiones al paciente ². Una de las técnicas para la fabricación de modelos tridimensionales en la estereolitografía. Este modelo permite una visualización real de la condición de los maxilares, siendo un medio auxiliar útil, ya que se obtienen físicamente los datos anatómicos con exactitud, lo cual permite planear con certeza el procedimiento de injerto óseo, en caso de ser necesario, para lograr la cantidad de hueso adecuada ³

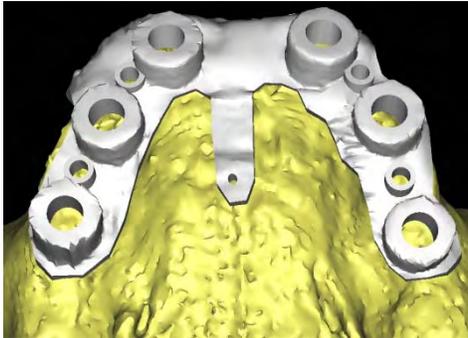


² RODRÍGUEZ, Manual de prótesis sobre implantes, pasos clínicos y laboratoriales, Ed., Artes Medicas Latinoamericana, 2007, pag. 19-30

³ BENAVIDES, La estereolitografía en la Facultad de Odontología de la UNAM, Revista Odontológica, Mexicana, 2005; 9,: 48-50

5.1.3 Guías quirúrgicas

La guía quirúrgica se fabrica cuando ya se ha determinado el diseño protésico final, es decir el tamaño, la angulación y localización de los implantes dentales



5.2 Caso clínico ⁴

5.2.1 Historia Clínica

NOMBRE: OBV

SEXO: Femenino

EDAD: 28 años

AHF: Ninguno de importancia en el caso

APP: Ninguno de importancia en el caso

RESUMEN. Se presenta la paciente el 20 de Noviembre de 2007 para su atención odontológica, presenta en general buena salud oral, falta OD 11, perdido por traumatismo hace 10 año, esta interesada en el tratamiento con implantes

5.2.2 Tratamiento

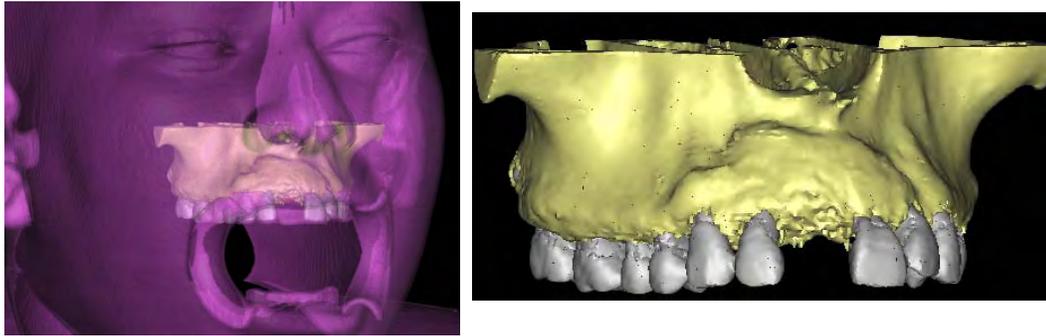
Una vez estudiada la radiografía se observa que no hay hueso en la zona del OD 11 por lo que se indica injerto de

⁴ CASO CLÍNICO, Periodoncista CD Rafael Anton Palma

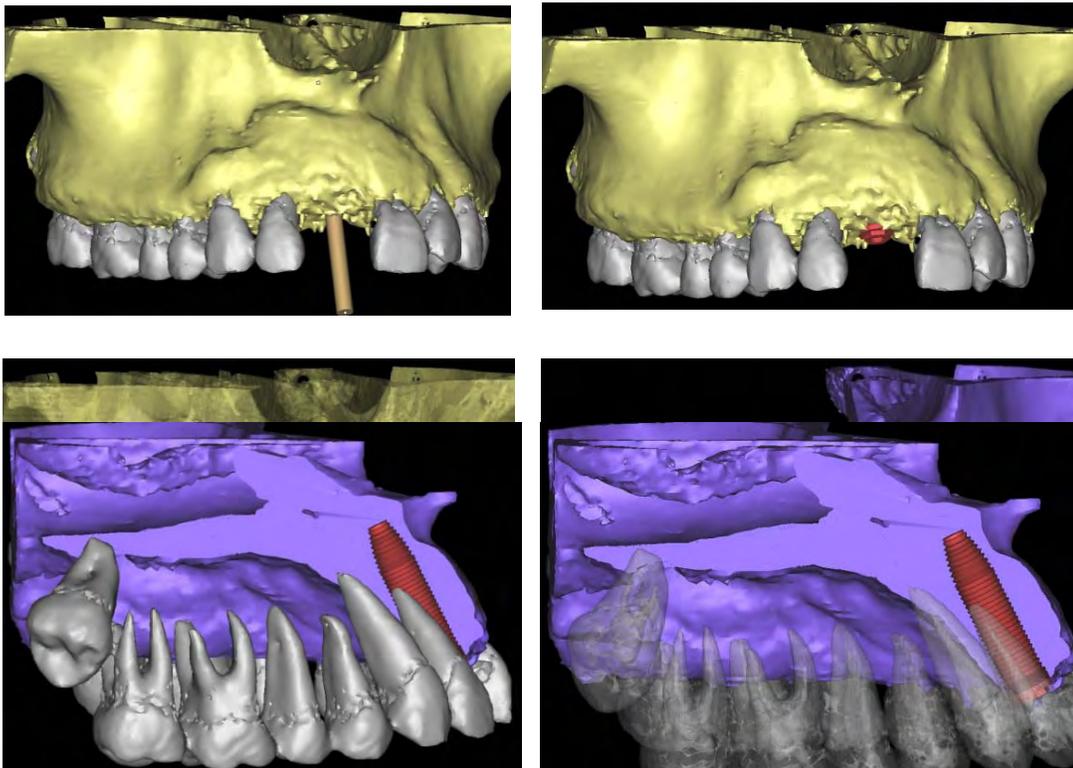
hueso bovino en esa zona con el uso de Membrana de colágeno. Cirugía programada el 1 de Febrero del 2008

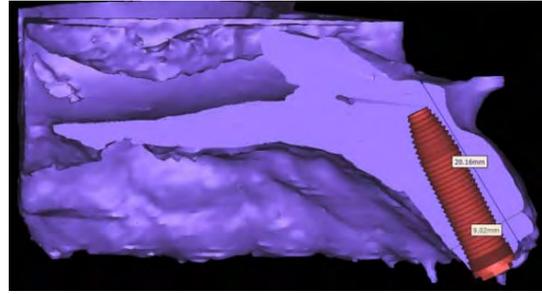
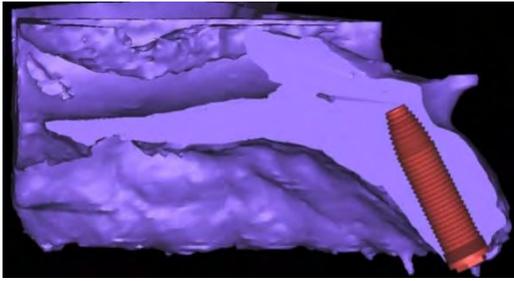
5.2.3 Imagen Post-quirúrgica

Se toma TC el 12 de Septiembre del 2008



5.2.4 Planificación del Tratamiento con Implantes







6. CONCLUSIONES

La tecnología avanza día con día y hay que ir de la mano junto con ella, por eso la radiografía ahora es básica para procedimientos mas grandes, podemos usar la Tomografía Computarizada, el Sistema MIMICS que ofrece a Cirujanos Dentistas muchas herramientas visuales para diagnostico y tratamiento.

Los avances tecnológicos también se aplican en los materiales de uso dental para que tengan una mayor biocompatibilidad. El uso de los Xenoinjertos ha venido a cambiar los tratamientos propuestos al paciente, con el fin de darle una mejor rehabilitación bucal y por ende una mejor calidad de vida.

El mas comúnmente de los Xenoinjertos es el uso de hueso bovino el cual ha demostrado tener características clínicas similares a la de los autoinjertos, con la gran ventaja de realiza una cirugía menos para obtener el injerto del paciente.



7. BIBLIOGRAFÍA

- ✦ BENAVIDES, La estereolitografía en la Facultad de Odontología de la UNAM, Revista Odontológica, Mexicana, 2005; 9,: 48-50
- ✦ FOUAD, Bone augmentation in oral implantology, Quintessence, Germany, 2007
- ✦ GARG, Bone biology, harvesting, grafting for dental implants: rationale and clinical applications, Quintessence, Germany 2007
- ✦ GARTNER, Histología, texto y atlas, Mc. Graw Hill, 1° edición, México, DF, 1997
- ✦ GENESSER, Histología sobre bases biomoleculares Ed. Panamericana 3° edición, Buenos Aires, Argentina 2000
- ✦ GONZÁLEZ, Tesina Tomografía Computarizada en el Diagnostico y Planificación de Implantes Dentales, UNAM, Facultad de Odontología, 2008
- ✦ HEBERER, Histomorphometric analysis of extraction sockets augmented with Bio-Oss Collagen after 6-week healing period: A prospective study, Clin. Oral Impl. Res. 19, 2008, 1219-1225
- ✦ JUNQUEIRA, Histología básica, Texto y atlas, Ed. Masson, 5° edición, Barcelona, España
- ✦ KOTHIWALE, A clinical and radiological evaluation of DFDBA with amniotic membrane versus bovine derived xenograft with amniotic membrane in human periodontal grade II furcation defects, Cell Tissue Bank, Marzo, 2009, publicación pendiente
- ✦ KRUGER, Cirugía Bucomaxilofacial, Ed. Panamericana, México D.F, 2000
- ✦ LATARJET, Anatomía Humana, Tomo I, Ed. Panamericana
- ✦ LESSON, Texto Atlas de histología, Ed. Mc. Graw Hill, 1° edición, México, DF, 1990



-
- ✦ MEIJNDERT, Clinical and radiographic characteristics of single-tooth replacements preceded by local ridge augmentation: a prospective randomized clinical trial, Clin. Oral. Impl. Res. 19, 2008, 1295-1303.
 - ✦ PETERSON'S, Oral and Maxillofacial Surgery, BC Decker Inc, 2004
 - ✦ RODRÍGUEZ, Manual de prótesis sobre implantes, pasos clínicos y laboratoriales, Ed., Artes Medicas Latinoamericana, 2007
 - ✦ ROHEN, Atlas fotográfico de Anatomía Humana, Volumen I, Ediciones Doyma, 1986
 - ✦ ROUVIÈRE, Anatomía Humana, Descriptiva, Topográfica y Funcional, Tomo I, Ed. Masson, 10 edición, 2001
 - ✦ TESTUT, Tratado de Anatomía Humana, Tomo I, Barcelona, 1990
 - ✦ TORTORA, Principios de anatomía y fisiología, Ed. Panamericana, 11 edición, México DF, 2006
 - ✦ VAN DE GRAAF, Human anatomy, Mc Graw Hill, 6° edición, 6° edición, 2001