

318322
18
20



UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA

ESCUELA DE ODONTOLOGIA

**RECONSTRUCCION DE HUESOS
MAXILARES**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A:

ALEJANDRO MONTAÑO LOPEZ

DIRECTOR DE TESIS:

C.D. JUAN CARLOS LOPEZ NORIEGA

México, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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:

A DIOS NUESTRO SEÑOR, POR HABERME PERMITIDO REALIZAR ESTE, UNO DE LOS OBJETIVOS MAS IMPORTANTES EN MI VIDA.

A MIS PADRES, POR DARME LA OPORTUNIDAD DE LLEVAR A CABO TODAS MIS METAS, EN ESPECIAL LA QUE CULMINA CON ESTA OBRA.

A MI MAESTRO Y AMIGO C.D. JUAN CARLOS LOPEZ NORIEGA, POR SU CONFIANZA Y VOCACIÓN DE SIEMPRE ENSEÑAR.

UN ESPECIAL RECONOCIMIENTO A:

C.D. M.O. MANUEL RODRIGUEZ GARZA
C.D. OSCAR ZETINA
C.D. MARIO DE LA PIEDRA
C.D. M.O. RICARDO MUZQUIZ Y LIMON
C.D. M.O. ALBERTO H. DIAZ
C.D. D.O. FERNANDO ANGELES MEDINA
C.D. M.O. CARLOS GONZALEZ L.
C.D. DAVID RODRIGUEZ DEL ROSAL

A LA C.D. JACQUELINE E. MORENO A., POR SU APOYO DUARANTE EL DESARROLLO DE ESTA META PROFESIONAL.

A LA UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA, POR FOMENTAR EL DESARROLLO PROFESIONAL EN MEXICO

RECONSTRUCCION
DE
HUESOS
MAXILARES

INDICE:

INTRODUCCION: OBSERVAR SUS OBJETIVOS FUNCIONALES Y ESTÉTICOS.	3
1) ANATOMIA OSEA MAXILAR Y MANDIBULAR.	4
2) FISILOGIA ÓSEA.	10
3) TIPOS Y CAUSAS DE DEFECTOS MAXILARES Y MANDIBULARES.	15
A) INFECCIOSAS	
B) TUMORALES	
C) TRAUMÁTICAS	
D) CONGÉNITAS	
4) MATERIALES DE RECONSTRUCCION.	29
A) BIOLÓGICOS	
B) SINTÉTICOS	
5) RECONSTRUCCION MAXILAR.	48
A) RECONSTRUCCIÓN DEL REBORDE ALVEOLAR	
B) RECONSTRUCCIÓN DE HENDIDURAS NASOALVEOLARES	
6) RECONSTRUCCION MANDIBULAR.	56
A) RECONSTRUCCIÓN DEL REBORDE ALVEOLAR	
B) RECONSTRUCCIÓN DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR	
C) RECONSTRUCCIÓN EN BLOQUE	
CONCLUSIONES.	69
BIBLIOGRAFIA.	70

INTRODUCCIÓN:

El presente documento tiene la finalidad de fomentar los conocimientos de cirugía reconstructiva, con aplicaciones directas al ejercicio de la odontología general, en donde su consideración permitirá una rehabilitación integral y a largo plazo del paciente.

El tener en cuenta la estética y la función en la evaluación clínica del paciente que requiere algún tipo de reconstrucción maxilo/mandibular, debe ser el objetivo principal de cualquier tipo de rehabilitación en donde traumatismos, actividades neoplásicas, malformaciones congénitas, etc. pueden ser factores que contribuyan a la falta o pérdida de la función y las cuales pueden o no estar asociados con la pérdida de la estética, la cual se involucra en la mayoría de los casos. Es importante considerar la posible alteración psicológica que puede presentar el paciente ante su patología maxilofacial, lo que hace aún mas importante la consideración estética en el mismo, sin reducir jerarquía a lo referido con la función masticatoria.

1) ANATOMIA OSEA MAXILAR Y MANDIBULAR.

A) Anatomía Osea Maxilar:

Previa descripción anatómica, mencionaremos que éste hueso se origina mediante cinco centros de osificación que aparecen al segundo mes de vida fetal, en donde el 1º es el Externo o Malar, el 2º Orbitonasal, 3º Anteroinferior o Nasal, 4º Interno Inferior o Palatino y 5º el que forma la porción Incisiva del Maxilar, situado entre los centros Nasaes y delante del Palatino.

Para el estudio de este hueso se ha dividido en dos caras, cuatro bordes, cuatro ángulos y una cavidad o seno maxilar.

CARA INTERNA.

En su parte inferior destaca una saliente horizontal de forma cuadrangular denominada Apósis Palatina. Esta apósis presenta una cara superior lisa, que forma parte del piso de fosas nasales y también una cara inferior rugosa que forma gran parte de la bóveda palatina. El borde externo de ésta apósis se une al resto del maxilar, en tanto que su borde interno, muy rugoso, se articula con su homólogo en la apósis palatina del maxilar del lado opuesto. Este borde termina hacia su parte anterior en una especie de semiespina que al articularse con la del maxilar opuesto forman la Espina Nasal Anterior.

El borde anterior de la apósis palatina forma parte del orificio anterior de las fosas nasales. Su borde posterior se articula con la parte horizontal del palatino. Detrás de la espina nasal anterior existe un surco, que al articularse con el del lado opuesto forman el conducto palatino anterior, por el cual pasa el nervio Esfeno Palatino Interno y una rama de la Arteria Esfenopalatina.

La apósis palatina divide la cara interna del maxilar en dos porciones. La inferior forma parte de la bóveda palatina es muy rugosa y se encuentra recubierta por la fibromucosa palatina. La superior presenta en su parte posterior diversas rugosidades en las que se articula la rama vertical del palatino. Encontramos adelante de ésta rama un gran orificio u orificio del

seno maxilar, hacia su parte anterior existe un canal en forma vertical denominado canal nasal, cuyo borde anterior se encuentra limitado por la apófisis ascendente del maxilar. Esta apófisis, en su cara interna y en su parte inferior, presenta la cresta turbinal inferior la cual se articula con el cornete inferior; por encima de ésta se encuentra la cresta turbinal superior, que se articula con el cornete medio.

CARA EXTERNA.

En la porción anterior de ésta cara, por encima de la implantación de los incisivos, podemos encontrar la foseta mirtiforme, donde se inserta el músculo del mismo nombre, ésta foseta se encuentra limitada posteriormente por una eminencia llamada giba canina. Por detrás y hacia arriba de ésta eminencia destaca un saliente transverso llamado Apófisis Piramidal.

Esta apófisis presenta un vértice truncado y rugoso, el cual se articula con el hueso malar y una cara superior u orbitaria que forma parte de la órbita y lleva un canal anterior llamado conducto suborbitario; por la cara anterior de la apófisis piramidal se abre dicho conducto en el agujero suborbitario por donde pasa el nervio del mismo nombre. Entre dicho agujero y la eminencia canina existe una depresión denominada Fosa Canina.

De la pared inferior del canal suborbitario salen unos conductos mas pequeños, excavados en el espesor del hueso, que van a terminar a los alveolos destinados al canino y demás incisivos (conductos dentarios anteriores). Por otra parte la cara posterior de ésta apófisis piramidal corresponde, por dentro, a la tuberosidad del maxilar y por fuera a la fosa cigomática; presenta diversos orificios denominados agujeros dentarios posteriores por donde pasan los nervios y arterias del mismo nombre destinados a los molares. La apófisis piramidal presenta tres bordes, uno inferior que forma parte de la hendidura Vestibulocigomática, un anterior que forma la parte interna e inferior del borde de la órbita, y un borde posterior que se articula con el ala mayor del hueso Esfenoides, formando la hendidura Esfeno Maxilar.

BORDES.

Hacia abajo del Borde Anterior se observa la porción anterior de la apófisis palatina con la espina nasal anterior. Más arriba presenta una escotadura que, al articularse con la del lado opuesto, forma el orificio anterior de las fosas nasales.

El borde posterior es grueso y redondeado, constituye la llamada tuberosidad del maxilar; su parte superior forma la pared anterior de la Fosa Pterigomaxilar, superiormente recibe a la apófisis orbitaria del palatino. En su parte inferior éste borde se articula con la apófisis piramidal del palatino y con el borde anterior de la apófisis pterigoides; ésta articulación está provista de un canal que forma el conducto Palatino Posterior por donde pasa el nervio Palatino Anterior.

El borde superior forma el límite interno de la pared inferior de la órbita y se articula por delante con los huesos Unguis, etmoides y hacia atrás con la apófisis orbitaria del palatino.

El borde Alveolar o inferior presenta una serie de cavidades cónicas o alveolos dentarios donde se alojan las raíces de los dientes. Su vértice perforado permite el paso al correspondiente paquete vasculonervioso a cada órgano dentario. Los diversos alveolos, que pueden estar compuestos de una o más cavidades cónicas, se encuentran separados entre sí por tabiques óseos que constituyen las Apófisis Interdentarias.

ANGULOS.

En el hueso maxilar podemos observar cuatro ángulos los cuales, son dos superiores y dos inferiores. En el ángulo anterosuperior destaca la apófisis ascendente de dicho hueso. Esta apófisis es vertical, de base ancha y ligeramente inclinada hacia atrás.

En su parte superior presenta rugosidades mediante las cuales se articula con la apófisis orbitaria interna del hueso Frontal; su cara interna forma parte de la pared externa de las fosas nasales, mientras que su cara externa presenta una cresta vertical denominada cresta Lagrimal Anterior. Por delante de la cresta lagrimal anterior se inserta al músculo elevador común del ala de la nariz y del labio superior; detrás de ésta cresta se forma la parte anterior del Canal Lagrimal. Su borde anterior, se articula con los huesos propios de la nariz y el borde posterior con el hueso unguis.

La parte anterior de la apófisis palatina, la base de la apófisis ascendente y el borde alveolar, están formados de tejido esponjoso, mientras que el resto del hueso está constituido de hueso compacto.

B) Anatomía Ósea Mandibular:

Este hueso se origina al final del primer mes de vida fetal, en forma de una porción cartilaginosa llamada cartilago de Meckel, del cual se originan dos mitades, que en un principio son independientes una de la otra.

Este cartilago aparece en los 30 o 40 días de vida fetal y al cual se le conocen seis centros de osificación: 1º Centro inferior (se encuentra en el borde mandibular), 2º Centro incisivo (se encuentra a los lados de la línea media), 3º Centro suplementario del agujero mentoniano, 4º Centro condileo, 5º Centro coronoideo (en la apófisis coronoides), 6º Centro de la espina de Spix.

Ambas porciones de mandíbula se desarrollan en dichos centros y se articulan entre sí, a nivel de la sínfisis mentoniana al tercer mes de vida extrauterina.

Para su estudio se considera éste hueso dividido en dos ramas y un cuerpo.

RAMAS.

Presentando una izquierda y una derecha, son aplanadas transversalmente y de forma cuadrangular, su eje mayor se dirige oblicuamente hacia arriba y hacia atrás, presentando cada una dos caras y cuatro bordes.

En la cara externa observamos inferiormente unas rugosidades donde se articula el músculo Masetero.

Su cara interna presenta en su parte media un agujero amplio denominado orificio superior del conducto dentario inferior; por éste penetran en el hueso el nervio y los vasos sanguíneos dentarios inferiores. El borde anteroinferior del orificio está formado por una saliente triangular o espina de spix, también llamada Lígula, sobre la cual se inserta el ligamento

esfenomaxilar. Este borde anteroinferior y el borde posterior se continúan hacia abajo y adelante hasta el cuerpo de la mandíbula, formándose así el canal milohioideo, donde se alojan vasos y nervios del mismo nombre. En su porción posteroinferior encontramos una serie de rugosidades que dan inserción al músculo Pterigoideo Interno.

Su borde anterior está dirigido oblicuamente hacia abajo y adelante, éste borde forma el lado externo de la hendidura Vestibulocigomática.

El borde posterior liso, recibe también el nombre de parotídeo por su relación con la glándula Parótida.

El borde superior posee una amplia escotadura, denominada escotadura Sigmoidea, ésta comunica la región masetérica con la fosa cigomática, dando paso a los nervios y vasos masetéricos, está situada entre dos salientes: anteriormente se encuentra la Apófisis Coronoides, y posteriormente el Cóndilo de la Mandíbula. La primera es de forma triangular con vértice superior, donde se encuentran rugosidades para la inserción del músculo temporal. El segundo, es de forma elipsoidal, aplanado en sentido anteroposterior, pero con eje mayor dirigido oblicuamente hacia afuera, convexo en las dos direcciones de sus ejes. Se articula con la cavidad glenoidea del temporal y se úne al resto del hueso mandibular mediante una escotadura denominada cuello mandibular, el cual presenta rugosidades en su cara interna que sirven de inserción al músculo pterigoideo externo o lateral.

El borde inferior se continúa con el cuerpo mandibular, formando en la región posterior el ángulo mandibular o Gonion.

CUERPO.

Presenta forma de herradura y en donde encontramos dos caras y dos bordes.

En la cara anterior encontramos una cresta vertical que es resultado de la unión de ambas porciones óseas llamada Sinfisis Mentoniana. Hacia afuera y hacia atrás de ésta sinfisis encontramos el agujero mentoniano por donde salen los nervios y vasos mentonianos. Más hacia atrás, encontramos una saliente ósea dirigida hacia abajo y delante denominada Línea Oblicua Externa, la cual da inserción a los músculos triangular de los labios, cutáneo del cuello y cuadrado de la barba.

La cara posterior presenta cerca de la línea media cuatro salientes denominadas Apófisis Geni, las dos superiores sirven de inserción a los músculos Genioglosos y las dos inferiores a los músculos Geniohioideos.

Desde el borde anterior de la rama ascendente hacia la parte anterior encontramos una saliente oblicua o Línea Oblicua Interna o Milohioidea la cual se dirige hacia abajo y hacia adelante terminando en el borde inferior de ésta cara posterior; ésta línea sirve de inserción al músculo Milohioideo. Por encima de ésta línea oblicua se encuentra una foseta, llamada foseta Sublingual, en donde se aloja la glándula salival del mismo nombre.

Más hacia afuera encontramos otra foseta, por debajo de dicha línea oblicua y muy próxima al borde inferior, la Foseta Submaxilar que es mas grande y aloja a la glándula salival del mismo nombre.

El borde inferior es redondeado, presenta dos depresiones o fosetas Digástricas, una a cada lado de la línea media.

El borde superior o Alveolar, en semejanza con el borde inferior del maxilar, presenta una serie de cavidades o alveólos dentarios, siendo los anteriores simples y los posteriores compuestos de varias cavidades cada uno, y todos ellos separados entre sí por puentes óseos o crestas óseas interdentarias.

Este hueso se encuentra formado por tejido esponjoso y recubierto por una gruesa capa de tejido óseo compacto, el cual se adelgaza considerablemente a nivel del cóndilo. Se encuentra recorrido internamente por el conducto dentario inferior, el cual inicia en el orificio situado detrás de la espina de Spix, dirigiéndose hacia adelante a nivel de la raíces dentarias y a la altura del segundo premolar se divide en dos conductos, uno interno que continúa hasta nivel del incisivo medio y otro externo que termina en el agujero mantoniano.

2) FISIOLÓGÍA OSEA.

El hueso está constituido principalmente de dos componentes, una matriz ósea proteínica muy fuerte, la cual consiste de una substancia amorfa reforzada con fibrillas de colágena, presentando una gran cantidad de éstas. El otro componente son sales óseas que se depositan en la matriz para darle su dureza, la mas importante de éstas es la Hidroxiapatita, así como pequeñas cantidades de carbonato de calcio.

El hueso presenta, incluidas en el, células llamadas osteocitos que ocupan espacios en la matriz ósea en zonas llenas de líquido intersticial denominadas Lagunas. El hueso también posee una parte de tejido conectivo fibroso denominado Periostio.

Ante una situación de injerto autólogo, la regeneración ósea ocurre a partir de las células osteoprogenitoras (preosteoblastos y osteoblastos) que posteriormente evolucionan en osteocitos maduros, los cuales degeneran por autólisis, posterior a una transplatación ósea, permitiéndose así la formación de lagunas vacías.

Los preosteoclastos podrían sobrevivir a la transplatación ósea y madurar iniciando así la resorción del hueso donador, mediante la liberación de enzimas y otras substancias de carácter ácido, las cuales destruyen la matriz y las sales óseas.

Por otro lado, se sabe que el periostio contiene dos tipos de células llamadas esqueletoblastos y preosteoblastos. El esqueletoblasto, histológicamente, es como una célula fibroblástica, la cual puede dividirse arriba de 50 veces, pero su intervalo intermitótico (interfase) es relativamente largo; de éste modo, cuando un preosteoblasto madura lo hace en un osteoblasto y posteriormente en un osteocito, deteniendo así su división, porque como sabemos, el crecimiento óseo se dá por aposición de matriz ósea debido al hecho preciso de que las células óseas, al llegar a su etapa osteocítica, detienen su división debido a la dureza de la misma matriz que las rodea y que forma las lagunas.

La regeneración ósea ocurre primariamente de la células derivadas de los esqueletoblastos, mas no de osteoblastos ni osteocitos.

Al hablar de la Fisiología de la transplatación ósea, es necesario considerar los términos y los procedimientos que ocurren en éste.

Terminología :

Un injerto Autólogo óseo o Autoinjerto, es el hueso transplataado de una zona anatómica a otra en un mismo individuo. Un Homoinjerto o Aloinjerto, es el tejido transplataado de un individuo a otro, ambos pertenecientes a la misma especie. Un Heteroinjerto o Xenoinjerto, es un transplante de un organismo a otro cuando éstos no pertenecen a la misma especie.

Procedimientos:

OSTEOCONDUCCIÓN.

Este es el procedimineto de crecimiento de vasos capilares, tejidos perivascuales, y celulas osteoprogenitoras en una estructura tridimensional al implante o hueso injertado.

Este procedimiento se presenta en materiales no biológicos como carámicas, polímeros, así como en hueso autoclavado y desproteínizado, hueso desmineralizado-tripsinizado y hueso leofilizado.

OSTEOINDUCCIÓN.

Se le conoce así al proceso de diferenciación de fibroblastos, como células mesenquimatosas migratorias en matrices de tejido calcificado que son desmineralizadas en el curso de la resorción. En otras palabras, es el proceso de un tejido diferenciado como epitelio de transición en cartilago o hueso teniendo la capacidad de inducir células de otros tejidos para diferenciarlas como osteoblastos o condroblastos, y formar así hueso o cartilago respectivamente.

Para la realización de la osteoinducción es necesario implicar esqueletoblastos y células derivadas de esqueletoblastos.

Se ha determinado que para el concepto de inducción osteogénica, se requieren componentes críticos como una Proteína Insoluble No Colágena Morfogenética Ósea (BMP), una Enzima Proteolítica y un Glucopéptido Hidrofóbico Óseo.

La formación ósea está regulada por la matriz orgánica, implantes de hueso desnaturalizado (no biológico) o sustancias no biológicas, las cuales producen hueso por la presencia de esqueletoblastos.

Las propiedades osteoinductivas del hueso son destruidas por medios de esterilización como la Autoclavación y la Radiación, también son afectadas en distintos grados por diversas manipulaciones durante el procesamiento del hueso. De la misma manera, la esterilización con Beta-propiolactonato y Peróxido de hidrógeno provoca la destrucción de la BMP. En cambio, el proceso de congelado-secado conserva la enzima que degrada los constituyentes de la matriz ósea, la cual es esencial para la respuesta morfogenética. Las propiedades osteoinductivas del hueso están contenidas en la matriz ósea y pueden ser disminuidas por incineración, inmersión en solución de Merthiolate y lo más importante, por remoción de componentes orgánicos antes de injertarse.

REVASCULARIZACIÓN DE TEJIDO ÓSEO.

La revascularización de un tejido óseo autoinjertado ocurre por la formación de anastomosis entre vasos sanguíneos del injerto y del nicho receptor. La vascularización procede por la penetración gradual al injerto a través de los vasos sanguíneos del huésped; mientras la actividad osteoclástica y la aposición de hueso constante están tomando lugar.

Los injertos de hueso canceloso (esponjoso) se revascularizan más rápido que los de hueso cortical (denso).

INCORPORACIÓN DEL TEJIDO ÓSEO.

El proceso de recubrimiento e interdigitación del hueso donador con el hueso huésped es denominado: Incorporación. La cantidad de hueso donador injertado reabsorbido, en un autoinjerto, es mayor en hueso canceloso que en hueso cortical, y mayor la reabsorción en un autoinjerto que en un homoinjerto; considerando la importancia del proceso de reabsorción ósea, para permitir la formación del hueso nuevo.

En las investigaciones a cerca de la incorporación ósea se han llegado a las siguientes conclusiones:

- 1) La reabsorción de las porciones necróticas del hueso transplantado, son independientes del metabolismo de la fisiología esquelética.
- 2) La formación por aposición ósea está influenciada por la velocidad de renovación ósea
- 3) Los fracasos por fuerzas torcionales, están más relacionados con la porosidad del hueso que con las microfracturas anatómicas
- 4) En autoinjertos a las 48 semanas de recuperación, cuando la resistencia física a las fuerzas torcionales está cerca de lo normal, sólo el 60% del trasplante óseo está reabsorbido y reemplazado por hueso nuevo.

La lista de complicaciones respecto al sitio de hueso donador es impredecible, sin embargo con una adecuada instrucción y una apegada práctica a los principios de fijación ósea, así como una correcta selección del sitio de obtención del hueso donador, las complicaciones son mínimas.

ANTIGENICIDAD ÓSEA.

Los autoinjertos son obviamente el material más biocompatible del cual se pueda disponer. Sin embargo, debido al potencial de daño que presenta el sitio donador, constantemente se investiga acerca de otros materiales que puedan ofrecer, si no todas, algunas de las ventajas de los autoinjertos.

Los Homoinjertos óseos desencadenan células mediadoras de antigenicidad, la cual es proporcional a la disparidad genética entre el tejido donador y el tejido huésped. La homotransplatación ósea es seguida por una secuencia de eventos que permiten inicialmente la vascularización e incorporación eventual del homoinjerto o en su defecto la formación de un secuestro del mismo.

Estos eventos que permiten la incorporación ósea son, en un grado menor y mas lento en los homoinjertos que en los autoinjertos. La intensidad de ésta reacción parece depender de la diferencia genética entre el donador y el tejido huésped; sin embargo no está clara la relación que podría establecerse entre la histocompatibilidad y la incorporación del injerto.

La antigenicidad, en el caso de injertos distintivos al autólogo, es necesario que sea atenuada por diversos procedimientos como el congelamiento o la leofilización del hueso. Desafortunadamente éstos métodos pueden llegar a tener efectos adversos a las propiedades mecánicas del hueso, como la reducción de su resistencia.

3) TIPOS Y CAUSAS DE DEFECTOS MAXILARES Y MANDIBULARES

A) Infecciosas:

Existen diversos tipos de procesos infecciosos que podrían llegar a comprometer la salud ósea de los huesos maxilares. Se considera a la OSTEOMIELITIS como principal agente etiológico Infeccioso, de defectos maxilares, en los cuales se puede requerir una reconstrucción maxilo/mandibular.

La Osteomielitis es una inflamación de la porción medular del hueso. Se desarrolla en los maxilares como resultado de una infección odontogénica entre otras muchas situaciones, las cuales se presentan con mayor frecuencia en mandíbula que en maxilar.

Esta patología es considerada una situación infecciosa de la cavidad medular, los sistemas de Havers y que se logra extender a zonas del periostio.

La infección se establece en porciones calcificadas de hueso, donde el exudado purulento de la cavidad medular es atrapado por el mismo periostio, obstruyendo así el paso de sangre, creandose una isquémia y hasta una posible necrosis del hueso involucrado.

Dicha enfermedad puede ser aguda, sub-aguda o crónica, supurativa o no supurativa y dependiendo de su naturaleza, presenta un curso clínico diferente.

Se le considera como una secuela grave de la infección periapical que, frecuentemente, crea una diseminación difusa a través de los espacios medulares con subsecuente necrosis de una cantidad variable de hueso. La infección del órgano dentario es la causa mas común de ésta patología, entre otras como la infección de una cortical ósea abierta o una infección pericoronaria.

Aunque la osteomielitis no es considerada una patología común, se menciona que las enfermedades sistémicas, en donde el sistema inmune sufre de alteraciones concomitantes, son un factor predisponente para la osteomielitis.

Se le refiere también como una infección localizada que afecta un gran volumen de hueso iniciada por una reacción periapical. Es particularmente virulenta, no encapsulada y puede diseminarse espontáneamente por traumatización del área afectada a través del hueso. En ocasiones puede presentarse como una infección crónica del periápice, como un granuloma o como un quiste, siendo posible el sufrir exacerbaciones agudas.

Se pueden identificar diversos tipos de gérmenes en estas lesiones, observándose mas predominantemente los *Staphylococcus Aureus* y *Staphylococcus Epidermidis* (Albus), siendo éstos responsables del 80 al 90% de los casos de osteomielitis. También se han hecho conteos de *Streptococo Hemolytico*, *Pneumococos*, algunos *Bacilos* y *Actinomicetes*.

El paciente con Osteomielitis Supurativa Aguda presenta dolor intenso e incremento de la temperatura en la zona, linfadenopatía regional y generalmente leucocitosis. Los dientes vecinos a la región afectada presentan movilidad y dolor a la percusión. Es frecuente encontrar parestesia del labio en infecciones mandibulares, sin embargo hasta que se desarrolla periostitis, no existe hinchazón o enrojecimiento de la piel o la mucosa.

La terapéutica de la osteomielitis de huesos maxilares usualmente requiere, tanto tratamiento quirúrgico como de antibioticoterapia, sin embargo ocasionalmente el sólo tratamiento con antibióticos puede ser exitoso.

Dentro de las opciones de tratamiento, se deben establecer los principios generales: Establecimiento y mantenimiento de una vía de drenaje, irrigación constante o intermitente vía cateter, administración de antibióticos intravenosos, para evitar diseminaciones y complicaciones posteriores, técnicas de secuestrectomía conservadora, extracción de órganos dentarios afectados, y cauterización, uso de cámaras hiperbáricas de oxígeno, decorticalización y resección del maxilar, con o sin la reconstrucción inmediata correspondiente.

Al disminuir la gravedad del proceso infeccioso, el hueso desvitalizado se separa del hueso restante, formandose así "secuestros" óseos, que son exfoliados espontáneamente o retirados fácilmente a través de la mucosa. En ocasiones puede presentarse la formación de un secuestro de gran tamaño, el cual deberá eliminarse quirúrgicamente ya que los procedimientos de resorción serían demasiado lentos. Algunas veces se crea un involucro, que es cuando un secuestro queda rodeado por hueso vivo neoformado. En ciertas circunstancias puede presentarse fractura por debilitamiento de la mandíbula debido a la destrucción ósea.

Prescindiremos de la mención de los estadios Agudos de la osteomielitis, ya que por su evolución y tratamiento, no requieren algún tipo de reconstrucción maxilo/mandibular, enfocandonos así a los estadios crónicos de dicha enfermedad.

OSTEOMIELITIS CRONICA SUPURATIVA:

Esta etapa del proceso infeccioso puede desarrollarse a partir de un estado agudo de la enfermedad o en ocasiones de una infección de un órgano dentario sin que se presente etapa aguda previa.

Los aspectos clínicos son leves, el dolor es poco intenso, el incremento de temperatura ligero y la leucocitosis es ligeramente elevada. También puede no presentarse movilidad dentaria ni dolor a la percusión, por lo que puede ser un poco mejor el proceso de masticación.

Se llegan a presentar exacerbaciones agudas de forma periódica en ésta etapa, las cuales tienen todo el aspecto de la osteomielitis aguda supurativa. La supuración puede perforar el hueso, la mucosa y la piel que lo recubre para lograr un trayecto fistuloso.

OSTEOMIELITIS CRONICA ESCLEROSANTE FOCAL: (OSTEITIS CONDENSANSANTE)

Esta es una reacción rara que presenta el hueso al agente infeccioso, mostrando una resistencia tisular muy alta.

Este tipo de osteomielitis, se presenta basicamente en gente joven, al rededor de los 20 años. Se inicia principalmente por lesiones cariosas profundas, pudiendo no presentarse sintomatología (dolor asociado a infección de tejido pulpar).

Esta osteomielitis es básicamente una reacción ósea a una infección bacteriana leve, a partir de un órgano dentario cariado y ante un sistema inmune de alto grado de resistencia y de reactividad tisular. En muchas ocasiones el tejido óseo reacciona por proliferación en vez de destrucción, debido a que la infección puede actuar como agente estimulante en vez de irritante.

Desde el punto de vista radiográfico, se observa una radiopacidad, bien circunscrita, de carácter patognomónico, de hueso esclerótico que se extiende por debajo del ápice radicular de una o de todas las raíces presentes en el órgano dentario.

Se le puede diferenciar del Cementoblastoma benigno debido a que en éste tipo de osteomielitis se logra observar todo el contorno radicular hasta el ápice, lo que en la patología mencionada no ocurre.

Los bordes de ésta lesión pueden parecer lisos o de carácter circunscrito o parecer que se entremezclan con el hueso sano. De cualquier forma, la radiopacidad se distingue como un contraste distinto al trabeculado del hueso normal.

Histológicamente sólo se aprecia una masa densa de trabeculado óseo irregular con poco tejido medular, y en ocasiones tejido blando intersticial que regularmente es del tipo fibroso. En éste tipo de lesiones, la actividad osteoblástica puede haber desaparecido por completo.

Para su terapéutica se debe iniciar con el tratamiento de conductos del órgano dentario asociado a la lesión específica, o en su defecto extraer dicho órgano. El hueso esclerótico que constituye a la osteomielitis no se encuentra unido al diente, por lo que permanece aún después de la extracción y ésta zona densa de hueso muchas veces no se remodela, pudiendo reconocerse radiográficamente muchos años después de haber sido tratada.

Como la patología es una indicación de que el cuerpo ha podido tratar eficazmente la infección, no debe intentar extirparse éste tejido esclerótico, a menos que presente sintomatología.

OSTEOMIELITIS ESCLEROSANTE DIFUSA CRONICA:

Este tipo de osteomielitis es análoga al tipo focal de la enfermedad y también representa una reacción proliferativa del hueso a una infección de baja intensidad. En muchos de los casos, el agente causal original no proviene de una infección dental con subsecuente alteración pulpar, como se describió anteriormente, sino más bien por una enfermedad periodontal difusa.

Este tipo de osteomielitis, en contraste con la de tipo esclerosante focal, se puede presentar a cualquier edad, siendo más común en personas ancianas en zonas edéntulas. A menudo el padecimiento no da indicaciones clínicas de su presencia. En ocasiones existe una exacerbación aguda de la infección crónica latente, resultando una supuración moderada con formación y espontánea de un trayecto fistuloso hacia la superficie de la mucosa. En estos casos el paciente se queja de dolor vago y mal sabor de boca.

Radiográficamente éste tipo de lesiones se observa como se sugiere, como una esclerosis difusa de hueso, que en ocasiones puede ser extensa y bilateral. Debido a su naturaleza difusa, frecuentemente no se logra distinguir el borde o límite entre la esclerosis y el hueso sano.

Histológicamente se observa al microscopio un trabeculado óseo denso, irregular y parcialmente bordeado por una capa activa de osteoblastos y ocasionalmente áreas focales de actividad osteoclástica. Algunas veces el hueso muestra un patrón de "mosaico", que nos indican los periodos repetitivos de resorción, seguidos por actividad de reparación.

El tejido blando que se puede encontrar entre el trabeculado óseo es de tipo fibroso y se observa proliferación fibroblástica, escasos capilares y pequeños cúmulos focales de linfocitos y células plasmáticas; podemos encontrar también células polimorfonucleares, en especial si la lesión se encuentra en fase aguda.

Su tratamiento se considera un caso difícil. Por lo común la lesión es demasiado extensa para extirparla quirúrgicamente, debido a que puede sufrir exacerbaciones agudas. El enfoque más conservador para su tratamiento es la terapéutica por episodios, mediante la administración de antibióticos, como fase inicial sin ninguna otra intervención, aunque éste tipo de osteomielitis puede progresar lentamente, no es peligrosa ya que no presenta carácter destructivo y rara vez produce complicaciones.

Si algún órgano dentario se encuentra involucrado en las áreas escleróticas, se debe extraer considerando la probabilidad de una infección y cicatrización prolongadas, ya que el hueso esclerótico es relativamente avascular y responde mal a cualquier infección bacteriana.

OSTEOMIELITIS ASOCIADA A FRACTURAS:

El fracaso en el uso de técnicas para la reducción de fracturas, fijación e inmovilización de las mismas, puede provocar el desarrollo de osteomielitis, así como por el uso de instrumentos transóseos que devascularizan segmentos de hueso.

Una fijación incrementa el confort de un paciente y disminuye el ingreso de microorganismos por movimiento de un segmento óseo. La pérdida de órganos dentarios y los materiales extraños que se encuentren en la línea de una fractura, podrían ser el factor desencadenante mas tempranamente posible de una osteomielitis.

B) Tumorales:

En ésta sección, hablaremos de aquellas lesiones tumorales en las cuales se requiere una excisión quirúrgica para su tratamiento y en donde se ha afectado considerablemente la estructura ósea del maxilar o la mandíbula.

Estas lesiones las podemos clasificar en dos tipos principalmente: Las lesiones Tumorales Ectodermicas de origen Odontógeno, donde nos referiremos basicamente una lesión de origen epitelial: el Ameloblastoma; y las lesiones malignas tanto de origen Epitelial como Conectivo que afectan a los huesos maxilares.

TUMORES ODONTOGENICOS:

Son lesiones consideradas como alteraciones menores de la odontogénesis y en ocasiones como neoplasias no verdaderas. Estas tienen su origen a partir de aberraciones en el desarrollo de los diferentes tejidos odontógenos en alguna de sus etapas.

Se considera al AMELOBLASTOMA como la principal lesión tumoral causante de defectos maxilomandibulares.

El Ameloblastoma es una neoplasia verdadera de origen ectodérmico, definida como un crecimiento, generalmente unicéntrico, no funcional, intermitente, benigno y clínicamente persistente.

Debido a la semejanza entre los tejidos del órgano dentario y el ameloblastoma, se sugirió que la neoplasia derivaba de una porción de éste órgano o que presentaba células capaces de formar tejido dental.

Se ha mencionado que el ameloblastoma tiene una etiología multifactorial:

1) De restos celulares del órgano del esmalte, ya sea remanentes de la lámina dental o restos epiteliales de Malassez; 2) Epitelio de quistes odontógenos, particularmente el dentigero y odontomas, es decir asociados a dientes retenidos, quistes foliculares o ambos; 3) Alteraciones en el órgano del esmalte en desarrollo; 4) Células basales del epitelio de los maxilares; 5) Epitelio heterotópico localizado en otras partes del cuerpo como la glándula hipófisis.

Sin embargo se desconocen los factores desencadenantes para transformación neoplásica de éstas estructuras epiteliales.

Esta lesión aparece prácticamente a cualquier edad, predominando entre la cuarta y quinta décadas de vida. En los niños son poco frecuentes y se manifiestan como quistes odontógenos.

Los ameloblastomas se presentan en cualquier parte del maxilar o la mandíbula, teniendo una mayor incidencia las zonas molares de ambos huesos. En muy pocas ocasiones se han reportado los llamados Ameloblastomas Periféricos (extraóseos) los cuales se localizan sobre la encía, presentando una evolución benigna, no agresiva y con poca tendencia a recurrir.

Histológicamente se asemeja al ameloblastoma intraóseo o central; éste tumor periférico extraóseo parece originarse en el epitelio superficial que recubre a la encía o en los restos de la lámina dental. En ocasiones se puede localizar en áreas de continuidad con el epitelio superficial de la encía. Un aspecto importante de éste ameloblastoma es su necesaria identificación como una verdadera lesión periférica y su separación con la contraparte intraósea.

En general, los ameloblastomas suelen ser asintomáticos y se descubren por hallazgo incidental en exámenes radiográficos de rutina, o bien por expansión asintomática de la tabla cortical externa mandibular, pudiendo presentarse previa movilidad dental.

Su inicio es en la porción central del hueso, lentamente destructiva y diseminante. Es doloroso sólo cuando se presenta una infección secundaria; en ocasiones los pacientes permiten su persistencia por años, llegando así a una expansión que puede ser desfigurante. Es usual encontrar resorción radicular de órganos dentarios asociados a ameloblastomas.

Radiográficamente se observa como un proceso osteolítico, y puede ser uni o multilocular, los bordes radiográficos son bien definidos y escleróticos, debido al crecimiento lento del tumor. En los casos en donde se presenta desmoplasia del tejido conectivo, se pueden observar los bordes radiográficos de la lesión mal definidos (ésta variante afecta con mayor frecuencia las caras anteriores de los maxilares).

Histopatológicamente los ameloblastomas presentan un gran número de patrones histológicos, haciéndose posible la presencia de uno o varios subtipos, en los cuales se observa la pérdida de la organización en el centro celular, la gemación de la células tumorales desde los focos neoplásicos, lo que nos puede recordar a los órganos dentarios en estado embrionario.

El subtipo histológico mas frecuente es el Folicular, formado a partir de islas tumorales que semejan al folículo dental normal. La degeneración de éstas islas foliculares determina la formación del subtipo de Ameloblastoma Quístico.

Así como éstos, existen diversos subtipos histológicos de ameloblastomas, como plexiforme, acantomatoso, fusiforme, de células basales o de células granulares; lo cual sólo tiene utilidad académica, ya que no se han encontrado correlación entre su conducta clínica y sus patrones histológicos.

Los ameloblastomas los podemos dividir en uniuquísticos y multiuquísticos (sólido) en donde éste último, que es mas agresivo, puede presentar cualquier patron de subtipo histológico, se requiere un tratamiento mas extenso y su recurrencia es mayor de un 50 a 90% si se trata con curetaje.

El unquístico presenta crecimiento de la paredes óseas, pudiendo corresponder a un ameloblastoma unilocular o a un quiste odontógeno con transformación amelobástica de la cubierta epitelial. Su recurrencia es menor al 10% cuando se trata con curetaje y casi siempre el diagnóstico se hace despues de su enucleación, ya que clínicamente puede parecer un quiste odontogéno.

En muy pocas ocasiones podemos encontrar un ameloblastoma maligno. Cuando se presentan lesiones malignas las podemos dividir en: 1) Ameloblastoma Maligno, con lesiones metastásicas bién diferenciadas y 2) Carcinoma Amelobástico en el que las metástasis son mal diferenciadas.

En lo que se refiere a su tratamiento, no existe uno exclusivo para el ameloblastoma, cada caso debe analizarse por separado y se debe de considerar si la lesión es: Multiquística (sólida), Uniquística o Extraósea.

Los tumores multiquísticos requieren extirpación quirurgica debido a que el curetaje incrementa considerablemente su recurrencia. En caso de lesiones grandes se indica extirpación o resección en bloque de las zonas maxilares o mandibulares afectadas. En el caso de lesiones unquísticas pequeñas es recomendable sólo la enucleación y no exagerar en el tratamiento.

Es importante recalcar el hecho de que para la reconstrucción de una lesión unquística, es necesario considerar un tiempo no menor a un año, posterior a su resección, para asegurar la no recidiva del mismo.

La radioterapia es de uso limitado ya que se les considera como lesiones radioresistentes ante radiaciones menores a 4500 rads, por lo que solo se utiliza en casos excepcionales en donde el tratamiento quirúrgico se considera muy destructivo.

C) Traumáticas:

Los daños de la región maxilofacial varlan en su severidad, desde menores y superficiales, hasta complejas y con avulsión de porciones tanto de tejido blando como de tejido duro.

El trauma de la región maxilofacial frecuentemente involucra tejidos blandos, dientes y componentes esqueléticos de la cara como la mandíbula, el maxilar, el malar, el complejo nasoorbital etmoideo y estructuras suborbitarias, con complejos patrones de trauma por alta velocidad, tanto en transportación terrestre como aérea y también como resultado de lesiones por proyectiles (armas de fuego).

En el tratamiento de éstos daños maxilofaciales debe considerarse la rehabilitación de la función y evitar así los desfiguramientos faciales.

Muchos daños maxilares pueden ser restaurados exitosamente por medios protésicos, sin embargo antes de que un paciente traumatizado sea inicialmente estabilizado, se debe obtener la mayor cantidad de información para la formulación de la historia clínica, la cual se extrae del mismo paciente o de sus familiares.

Los datos mas importantes a considerar son:

1) Cómo ocurrió el accidente, 2) Cuándo ocurrió el accidente, 3) Especificaciones del tipo de objeto que ocasionó el accidente, 4) Si existió o no pérdida de la conciencia, 5) los síntomas que en ese momento refiere el paciente como dolor, sensaciones alteradas, cambios visuales, presencia de maloclusión y asimetrías faciales.

La región facial y craneana, deben ser cuidadosamente revisados por alguna evidencia de trauma, incluyendo abrasiones, laceraciones, contusiones, áreas edematizadas, formación de hematomas, entre otras.

Uno de los objetivos de una reconstrucción maxilomandibular es lograr un restablecimiento de la continuidad ósea en las deficiencias del reborde alveolar para un restablecimiento de la función masticatoria.

El tratamiento debe ser previamente estudiado y evaluado para evitar posibles repeticiones de actos quirúrgicos.

En aquellos pacientes con cantidades importantes de heridas destructivas y que requieren múltiples procedimientos iniciales, se debe planear un tratamiento subsecuente con una fase quirúrgica intermedia y una fase de reconstrucción.

D) Congénitas:

Dentro de las lesiones o defectos maxilomandibulares de origen congénito, que requieren tratamientos reconstructivos por las malformaciones que éstos implican, encontramos básicamente dos lesiones: Labio y Paladar Hendido y Microsomía Hemifacial (MHF), siendo ambos el primero y segundo lugares, respectivamente, en incidencia.

En éste caso hablaremos específicamente de la MHF, ya que en el caso del Labio y paladar hendido sólo se requiere una reconstrucción ósea en el área de la hendidura nasoalveolar, lo cual será mencionado en el capítulo quinto.

La microsomía hemifacial se le considera como una anomalía variable, progresiva y craneofacialmente asimétrica. Este término fue usado por primera vez en 1964, posterior a definiciones sugeridas como: Asimetría del primero y segundo arcos branquiales, Espectro oculoauriculo vertebral, Disostosis otomandibular, Displasia oculoauriculo vertebral, entre otras.

El uso de tan variados nombres refleja un entendimiento incompleto de la etiología, genética y patogénesis, así como el amplio espectro de deformidades clínicas que involucra la malformación.

La MHF involucra hueso, tejidos blandos, y componentes neuromusculares del primero y segundo arcos branquiales y como ya se mencionó, es la segunda anomalía congénita facial mas común. Los reportes de incidencia son muy variados, mencionando un rango de uno de cada 3,500 nacimientos a uno de cada 26,500 nacimientos.

El amplio espectro de las malformaciones clínicas que involucra la MHF sugiere que su etiología es variable y heterogénea. Exposiciones de madres embarazadas a fármacos como la Talidomida, Primidona y Acido Retinoico han sido asociadas con defectos humanos del primero y segundo arcos branquiales.

El mecanismo por el cual se desarrolla la MHF es desconocido, sin embargo se describió un fenocopia en ratones después de administrarseles Triazene a una madre embarazada. Una hemorragia de la arteria Stapedial (arteria embrionaria), creó un hematoma en el área del primero y segundo arcos branquiales. El tamaño del hematoma y la destrucción del tejido resultante determinó la morfología y variabilidad del MHF en el modelo experimental. Esta secuencia puede ser aplicable a las condiciones humanas, además la formación del hematoma puede ser por diversas causas como una hipoxia, una hipertensión, uso de anticoagulantes o un desarrollo anormal en el sistema arterial carotídeo.

En lo que se refiere a su tratamiento, se requiere un plan integral, en el cual se consideren todos los aspectos de esta compleja anomalía, en donde los pacientes deben ser tratados en centros especializados en anomalías craneomaxilofaciales.

Dentro de las manifestaciones clínicas más tempranas de MHF tenemos un crecimiento asimétrico de la mandíbula, lo cual juega un papel importante en la deformidad progresiva, iso y contralateral del esqueleto facial.

La mandíbula se presenta corta, retrusiva y angosta, puede llegar a ser más asimétrica con el crecimiento normal del lado no afectado. El espectro de la malformación mandibular tiene un rango que puede ser, desde una pequeña pero normalmente formada rama mandibular, hasta una ausencia de las estructuras en la Articulación temporomandibular.

En pacientes con MHF, las anomalías del hueso temporal, la hipoplasia mandibular y los defectos neuromusculares inhiben el crecimiento vertical del maxilar y la mitad facial del lado afectado, considerando que el crecimiento de la mitad facial no afectada es completamente normal. El resultado es una maxila pequeña con un plano oclusal inclinado hacia arriba; en algunos casos la órbita es inferiormente desplazada.

En lo que se refiere a defectos en tejidos blandos, deben analizarse por exploración física; revisar fotografías frontales, laterales, submentales y oblicuas; termografías computarizadas y records electromiográficos.

Los componentes del tejido blando a considerar son: el volumen de tejido subcutáneo, músculos de masticación y expresión facial, presencia o ausencia de macrostomía, marcas en la piel y hundimientos faciales, función de los pares craneales y función del paladar blando.

Los pacientes considerados con deformidad ligera, presentan mínima hipoplásia de tejido subcutáneo y muscular, ausencia o ligera macrostomía y normal o media deformidad auricular.

Aquellos que presentan severidad en lo anteriormente mencionado, además de hundimientos faciales y debilidad neuromuscular, se consideran pacientes con deformidad severa. También podemos clasificar a algunos pacientes entre éstas dos, como pacientes con deformidad moderada.

La MHF puede clasificarse de varias formas. La clasificación que presentaremos está basada en la presencia o ausencia de estructuras críticas, así como en tamaños formas y deficiencias. (W. H. Bell)

TIPO 1

Esqueletalmente todos los componentes están presentes pero con hipoplásia en diferentes grados. La articulación temporomandibular está presente, pero el espacio de unión y el cartilago están reducidos. El movimiento de bisagra es normal, pero el movimiento de traslación del cóndilo está considerablemente limitado.

Muscularmente, todas las estructuras de la masticación están presentes, pero ligeramente hipoplásticas y se observan inclusiones de tejido graso.

TIPO 2A

Esqueletalmente se observa una articulación que permite el movimiento de bisagra, mas no una traslación condilar, no se presenta una morfología normal de la articulación temporomandibular. El proceso condilar presenta forma cónica y se ubica anterior y medialmente respecto a su posición normal. La apófisis coronoides y el ángulo gonial están bien desarrollados.

Muscularmente, todas las estructuras masticadoras están presentes pero hipoplásticas y debido a la posición anterior y medial del cóndilo, ante una contracción del músculo pterigoideo lateral (interno), no existe avance mandibular en el lado afectado.

TIPO 2B

Esqueletalmente, no existe proceso condilar que articule con el hueso temporal; la apófisis coronoides presenta reducción en su tamaño. En algunos individuos se puede observar una pequeña extensión ósea en el borde posterior de la rama.

Muscularmente, no existe el pterigoideo lateral (interno). Existen deficiencias variables en los músculos masetero y pterigoideo medio (externo). El músculo temporal es pequeño pero fácilmente palpable y continúa su inserción al proceso coronoides.

TIPO 3

Esqueletalmente, no existe proceso condilar, coronoides ni ángulo gonial presente.

Muscularmente, las estructuras de la masticación se encuentran severamente hipoplásticas; los músculos pterigoideo lateral (interno) y temporal no presentan inserción a las estructuras mandibulares.

4) MATERIALES DE RECONSTRUCCIÓN.

Los materiales para reconstrucción ósea pueden ser clasificados como Biológicos y Sintéticos.

Dentro de los materiales de origen biológico podemos mencionar a los injertos de Hueso Autólogo, los injertos de Hueso Homólogo, los injertos de Hueso Heterólogo, la Hidroxiapatita absorbible y los Polímeros de Colágeno.

Los materiales de origen sintético son todos aquellos que se desarrollan a partir de: Metales y Aleaciones Metálicas, Cerámicas y Polímeros (elastómeros, plásticos y silicones).

Todos los materiales para reconstrucción o para implantes, deben de cumplir con ciertos principios fundamentales, ya que todo tejido responde de manera diferente a cualquier tipo de implante al cual sea expuesto, dependiendo de la composición química de éste y de su microestructura.

Dentro de las propiedades fundamentales de los materiales tenemos:

1) No ser Carcinogénicos. La presencia de cuerpos extraños en el organismo pueden inducir sarcomas, predominantemente los fibrosarcomas. Estos se han observado en implantes con metal, polímeros e implantes de vidrio.

2) No ser Tóxicos. Las evaluaciones toxicológicas de un material incluyen cultivos en tejido vivo y evaluación de crecimiento celular, así como análisis histoquímico de la actividad enzimática, capacidades de mutagenicidad y teratogenicidad. En general, los materiales hidrofílicos y aquellos que presentan compuestos como antioxidantes, plastificantes y pigmentos son los mas tóxicos.

3) No Alergénicos. La mas alta incidencia de reacciones hipersensitivas en implantes inorgánicos está reportada en derivados metálicos. En evaluaciones de piel, el 6% de los pacientes con prótesis metálicas se les encontró ser sensibles a componentes a base de nickel, cobalto o cromo.

4) **Función Mecánica.** Los biomateriales deben demostrar sus funciones físicas y mecánicas. Todas las propiedades asignadas a un biomaterial como resistencia a la tensión, módulos elásticos, resistencia a impactos, conductibilidad térmica y eléctrica, cristalinidad, entre otros son a considerar para la elección del mismo. Sin embargo, la función principal en un implante es su bioquímica dinámica ante enzimas, radicales libres, bacterias y fármacos presentes; así también que pueda ser extraído en caso de rechazo, que presente inestabilidad eléctrica, degradación tardía, entre otros.

5) **Biocompatibilidad.** Todos los materiales inicialmente implantados, dan una reacción inflamatoria con migración de macrófagos y fibroblastos en la zona circundante a la implante, así como formación de tejido de granulación.

El curso de lo anterior depende de la composición química del implante, su naturaleza física (tamaño, forma, porosidad) y el tejido en el que se encuentre implantado.

Cabe mencionar el hecho de que un material sea o no Absorbible. Un material absorbible se degrada por disolución, hidrólisis, degradación enzimática, macrófagos fagocíticos o digestión intracelular. Al llevarse a cabo la absorción, tejido de granulación neoformado reemplaza el espacio.

La rugosidad afecta importantemente la conducta de los macrófagos y la producción de enzimas lisosomales, por ello se considera que el tamaño absoluto del implante tiene menor importancia que el tamaño de su poro.

Estas diferencias en el tipo y conducta de las células inflamatorias son acompañadas por diferencias en la actividad de fibroblastos y la deposición de colágena.

La relativa, inerte y pulida superficie de un implante, llega a ser encapsulada en una densa cubierta de tejido conectivo colágeno, por tanto la reacción a la rugosidad del implante, crea una forma firme de incorporación al tejido.

Una vez descritas las propiedades fundamentales que debe presentar un material para ser considerado como un biomaterial, describiremos algunos de ellos en base a su clasificación.

A) Materiales de Origen Biológico:

1) HUESO HETEROLOGO.

El uso de trasplantes a partir de material óseo heterólogo, ha sido abandonado por diversas razones, una de las más importantes es la diferencia genética que existe entre los tejidos humanos y los de otra especie (bovinos), los cuales crean frecuentes secuestros del material injertado, sin ninguna neoformación de tejido óseo en el tejido receptor.

2) HUESO HOMOLOGO.

En esta clasificación, encontramos diversas formas de tratamiento óseo para su manejo como implante. Entre estos encontramos al Hueso Congelado, Hueso Leofilizado, Hueso Desproteínizado, Hueso Desmineralizado y Hueso Alogénico (homólogo) Químicoesterilizado, Autolizado y sin Antígenos (AAA).

El hueso congelado, se obtiene bajo normas de esterilidad y se guarda bajo congelación a -80°C , no sufre destrucción enzimática y puede ser guardado por largos periodos de tiempo con pequeñas alteraciones en su fisiología.

El Hueso Leofilizado es probablemente el homoiimplante más usado, sólo o a manera de injerto compuesto (en combinación directa con material óseo autólogo).

En cirugía maxilofacial es usado como material de relleno en defectos resultantes de tumores o quistes, o como un medio de unión o fusión ósea, entre otras muchas aplicaciones. Sin embargo, el hueso leofilizado ha mostrado que conserva efectos antigénicos, además en zonas donde se han requerido reconstrucciones amplias de segmentos óseos y resistencia a fuerzas torcionales, los resultados han sido desfavorables.

El hueso desproteínizado carece de osteoconductividad. Experimentalmente se demostró que existían fracasos en la incorporación de hueso desproteínizado en un receptor óseo.

El hueso desmineralizado, en comparación con el hueso desproteinizado, conserva sus propiedades osteoconductoras, sin embargo, el uso de radiación para su esterilización disminuye la osteoconductividad del mismo.

El Hueso AAA se obtiene, lo mas pronto posible, despues de la muerte del donador y se procesa de manera que la BMP sea preservada, para que todo lo que se encuentre cercano a las manchas intralacunares óseas sea enzimáticamente digerido. Esto es semejante a una Leofilización ósea.

El mayor rango de éxito con éste material se ha dado en pacientes jóvenes que poseen una alta capacidad de crecimiento óseo, aunque se han reportado incidencias de pseudoartrosis.

3) HUESO AUTOLOGO.

El hueso autólogo es usado en la gran mayoría de los casos en los que requieren injertos.

Fusión y union ósea, reemplazamiento de segmentos óseos perdidos, restauración fracturas sin union, estabilización y retención del esqueleto facial en posiciones displásicas, aumento y normalización del contorno facial y formación de secciones óseas ausentes por causas congénitas, son problemas clínicos en donde los injertos óseos proveen la solución mas adecuada.

Considerando que un injerto debe resistir fuerzas torcionales, uno diferente puede ser seleccionado, siempre que se pueda considerar una revascularización temprana en él.

En lo que respecta al sitio donador del material óseo, se deben considerar las propiedades naturales del hueso en las diferentes partes corporales, así como las posibilidades de su obtención en cada una de ellas respecto a la edad del paciente y a la cantidad óptima de material óseo que se requiere transferir. Estos son factores a considerar al momento de seleccionar la región anatómica de la cual se obtendrá el injerto.

Las zonas anatómicas mas utilizadas como recurso de material óseo son: El Craneo, El Torax, El Hueso Iliaco y La Tibia. Sin embargo, en la reconstrucción de regiones maxilofaciales, principalmente se utilizan las zonas del torax, del hueso iliaco y del craneo como recursos de material óseo.

A) REGION TORAXICA:

El uso de injertos de costilla con hendiduras (para obtener flexibilidad) fue popularizada por Longacre, quien desarrolló una gran cantidad de reconstrucciones craneales y faciales con éste material. Se observó que en niños, quienes su craneo había sido reconstruido con injertos de costilla hendida, presentaron un desarrollo normal y al paso de dos años, nuevo hueso se había formado y solo se observaban pequeños vestigios del injerto inicial. También se comentó la rápida regeneración de costilla, con periodos de 6 meses a un año.

En la obtención del autoinjerto de costilla, se procede con una incisión sobre la séptima costilla (en el caso de un paciente femenino, se realiza una incisión submamaria), la disección se procede debajo del músculo Latissimus dorsal y separando las fibras del músculo serrato como sea necesario hasta descubrir la costilla, que se obtiene subperiosticamente protegiendo la integridad de la Pleura pulmonar.

Después de la remoción, el lecho de la costilla debe ser suturado, con puntos continuos y de material absorbible. En el caso de que se creara un desgarro en la pleura, se debe suturar bajo presión positiva.

Sin embargo, debido a que una costilla consiste básicamente en hueso cortical denso, presenta una fácil reabsorción por lo que es considerado actualmente como un material de uso limitado para injertos.

B) REGION ILIACA:

El hueso iliaco es considerado como un excelente recurso de grandes cantidades de hueso canceloso y corticocanceloso. La técnica para obtención de material óseo, descrita por Tessier, ha tenido buenos resultados con un postoperatorio muy confortable y mínimas complicaciones.

Para la toma del material se hace una incisión en la piel y el periostio sobre la cresta iliaca detras dela espina iliaca superoanterior. La espina iliaca y el hueso adyacente a ésta, son levantados intactos mientras la cresta iliaca es seccionada sagitalmente, sin alterar de la inserción muscular glútea.

En el caso de requerirse un grosor amplio de hueso, tanto la mitad lateral como la media de la cresta iliaca son reflejadas y retraidas junto con el periostio y la inserción muscular, exponiendo así toda la cresta iliaca, el injerto

es tomado en el tamaño y la forma que se desee. Cantidades adicionales de hueso canceloso pueden ser obtenidos mediante curetaje. Este método permite obtener cantidades importantes de material óseo sin que se desarrollen defectos estéticos.

Pacientes jóvenes comienzan actividad ambulatoria al día siguiente del procedimiento quirúrgico, presentando sólo un poco de desconfort. El hueso puede ser retomado de la misma área, en caso de ser necesario un segundo tiempo quirúrgico, de 18 a 24 meses después del procedimiento.

Esta técnica no se indica en pacientes menores a 10 años, debido a que presentan una osificación incompleta.

Se han publicado complicaciones en la toma del material óseo de la cresta iliaca:

1.- La Herniación de las regiones abdominales, como resultado de la separación o desgarró en la inserción de los músculos de la cresta iliaca, por obtención de injertos amplios.

2.- Lesión en músculos glúteos, que ocasionen falseo al caminar, es causada por una sobreextensión de la superficie lateral del ilium, con debilitamiento de las inserciones de los músculos glúteos y de la Facia lata. Un sonido de "Click" se presenta cuando el paciente camina, debido a la liberación repentina de la facia lata sobre el trocanter mayor del fémur, en vez de presentarse un deslizamiento suave. Una reparación rápida y adecuada de la facia lata, así como aposición de periostio, ayudará a evitar problemas al caminar.

3.- Parestesia Meralgica, es una neuropatía del nervio cutáneo femoral lateral, complicación que puede ser prevenida evitando el daño a la espina iliaca y al periosteo.

4.- La fractura de la cresta iliaca ocurre ocasionalmente.

5.- La formación de un hematoma es considerada la complicación mas frecuente, se recomienda en éstos casos permitir una vía permeable en la herida.

C) REGIONES ALTERNATIVAS:

Espacios significativos son frecuentemente creados cuando el maxilar es segmentado, avanzado o reorientado. Estos movimientos crean espacios que requieren algún tipo de estabilidad mediante un injerto óseo; frecuentemente la cantidad de hueso que se requiere para éste fin es pequeña, y someter al paciente a otro procedimiento quirúrgico para la obtención de material óseo de zonas anatómicas distintas al área maxilofacial, no se considera justificable.

A pesar de la existencia de materiales disponibles como el hueso leofilizado o los bloques porosos de HA, éstos no presentan los mismos potenciales osteogénicos y de reparación que un injerto de hueso autólogo.

Por lo anterior, se han sugerido dos zonas de la región maxilofacial, de las cuales se puede obtener material óseo:

- 1) La zona del Paladar Duro
- 2) La zona de la Eminencia y el Arco Zigomático

La zona del paladar se accesa fácilmente, una vez que se ha hecho la fractura y descendido el maxilar. Generalmente se toma el injerto a nivel del área de caninos y premolares.

Este sitio es usado para injertar zonas del maxilar expandido, colocando el injerto en la zona media del paladar, donde se ha realizado la osteotomía para éste fin. Se deben de extremar los cuidados en la obtención de éste injerto para evitar la perforación del mucoperiostio palatino. El injerto una vez cortado, debe ser cuidadosamente separado del mucoperiostio con un elevador de periostio.

Del segundo sitio de donación, la región zigomática, se obtiene el material óseo a través de una incisión circumvestibular que es llevada superiormente dentro de la eminencia cigomática y la porción anterior del arco.

El área del sitio donador es delineado con una fresa y posteriormente se moviliza el injerto con un osteotomo. Es de gran importancia el mantener la estructura que rodea al sitio donador, ya que éste nos obviará defectos estéticos concernientes a depresiones de tejidos blandos. El área promedio a obtener de éste sitio es de de 1.5 por 1.00 cm².

Este tipo de injerto se utiliza cuando se realizan avances maxilares, colocándose en la osteotomía del escalón; también puede colocarse en defectos óseos de la línea media creados por expansión palatina o en la separación entre los segmentos, por una osteotomía vertical interdental.

B) Materiales de Origen Sintético:

La categorización de los materiales sintéticos para implantes, se realiza en base a su composición química ya que son mas reconocidos de ésta forma que según el área de aplicación .

Las mayores categorizaciones usadas para los biomateriales son: Metales, Cerámicas y Polímeros, éstos dos últimos conocidos también como materiales Aloplásticos.

1) METALES:

Los implantes metálicos cumplen basicamente las funciones de fijación ósea, soporte de material óseo (en una sutura metálica y en redes de metal inoxidable), resistencia mecánica, fabricación de modulos elásticos por su adecuada resistencia a la fatiga, la flexión en implantes fijos y la corrosión, sin que ésta sea inevitable ya que es la principal causa de fracaso en un implante metálico, y se debe a una actividad electroquímica inestable entre los iones metálicos y los electrónes en las sales de las soluciones fisiológicas.

Los iones metálicos liberados en las cercanías de los tejidos puede provocar fibrosis o un encapsulamiento fibrótico en la interfase del implante con el tejido vivo, ocasionando su inestabilidad.

Los productos de corrosión por hierro o cromo, son considerados como citotóxicos locales, mostrando inflamación y dolor. La corrosión se puede evitar colocando una película de óxido, así como la anodización del metal.

Los fracasos de implantes por fractura son mucho menos comunes que por corrosión y pueden ser resultado de:

1) Un diseño inadecuado del implante; 2) Defectos de manufactura como espacios internos, electropulido insuficiente o mezcla con otros metales que favorezcan la corrosión galvánica; 3) Imprópia distribución del estres en el hueso que origine atrófia y resorción en el hueso cortical; entre otros.

Para la fabricación de implantes, se han utilizado muchos tipos de metales, en éste caso nos referiremos específicamente al Titánio y sus aleaciones, por ser considerado como el mejor material para implantes metálicos por su baja corrosión, su alta biocompatibilidad, entre otras características.

TITANIO:

Este es un metal inoxidable, de alta dureza, con un bajo índice de corrosión y baja densidad molecular lo cual le da ligereza y reduce el consentimiento de éste en el paciente; también presenta un bajo coeficiente de elasticidad.

El titánio sin alear, presenta la misma resistencia a las fuerzas torcionales que el acero, sin embargo en aleación obtiene una resistencia superior. La única desventaja de el titánio es la dificultad en la elaboración de implantes y material para reconstrucción.

Es utilizado en articulaciones artificiales, placas óseas, fabricación de tornillos y arcos, implantes dentales, válvulas cardíacas, marcapasos, y loops intraoculares.

Dentro de las características del titánio, se considera que la mas importante es su biocompatibilidad, y ésto debido a que se desarrolla un fenomeno entre éste y el hueso que lo rodea, llamado Osteointegración.

Osteointegración es un término que creó el profesor Per-Ingvar Branemark en principio de los años 70's. Esta se define como: La existencia de un contacto directo e íntimo entre el hueso vivo (camaras de havers) y la superficie del implante. Esto se encuentra basado en estudios histológicos y observaciones ultraestructurales, pero aún no está completamente definido éste término. Sin embargo, se encuentra bien soportado por largos periodos de estudios clínicos y radiográficos que han demostrado la perfijación y el remodelado óseo que se presenta al rededor de un implante de titánio, así como su largo plazo de estabilidad, fijación y su capacidad de resistencia a la carga.

En lo que se refiere propiamente al desarrollo de la osteointegración, se requieren cuatro factores principales para lograr una osteointegración satisfactoria: 1) El uso de un material biocompatible, 2) Un sitio adaptado de manera precisa en el hueso para recibir al implante, 3) Una cirugía atraumática, que minimice los daños al tejido receptor y 4) Una fase de cicatrización con absoluta inmovilidad y sin alteraciones.

1) El uso de un material biocompatible es necesario para evitar reacciones de rechazo al cuerpo extraño por parte del organismo, el cual crea un encapsulamiento del implante mediante tejido de granulación. Se ha demostrado que el titánio y las cerámicas de fosfato de calcio, son los materiales mas biocompatibles y biológicamente inertes.

2) El tamaño del espacio existente entre el implante y el hueso receptor, en el momento de su colocación, es de vital importancia para una osteointegración. El espacio, que debe ser menor a 1mm, puede ser controlado con una preparación quirúrgica precisa del sitio receptor del implante.

Las preparaciones cilíndricas han demostrado ser las que permiten una formación mas exacta de la zona receptora.

3) Una cirugía atraumática es necesaria para reducir al mínimo los daños de tipo térmico y mecánico en los tejidos; el uso de fresas de alta calidad, baja velocidad y alto torque, así como de una copiosa irrigación (evitando temperaturas superiores a 47 °C, lo contrario causa daños irreversibles en el tejido óseo), son factores necesarios para lograr una preparación atraumática de un sitio receptor.

4) Se ha observado la formación de fibras colágenas, a manera de cápsula, alrededor del implante cuando éste es sometido a algún tipo de carga o fuerza al poco tiempo de su colocación, evitando con ésto la creación de una interfase implante-hueso que se presenta normalmente despues de un periodo suficiente de inmovilidad y que permite el posterior desarrollo de la osteointegración. El primer mes, despues de la colocación del implante, es un periodo crítico para una adecuada cicatrización. Los movimientos relativos en un implante, durante su fase inicial de cicatrización, destruyen el hueso embrionario que se forma alrededor del mismo.

Un implante también se ve afectado por la cantidad y tipo de hueso que lo circunde. En el área de la mandíbula encontramos un alto porcentaje de hueso cortical, lo que nos da una mayor estabilidad y fijación en el implante. Contrariamente, en zonas del maxilar existe un alto porcentaje de hueso canceloso o esponjoso, lo que hace más difícil una estabilidad inicial del implante.

2) CERÁMICAS:

El término de cerámicas, corresponde a aquellas sustancias que contienen elementos tanto metálicos como no metálicos. Su proceso de elaboración les da una alta estabilidad estructural y resistencia a los cambios químicos.

Generalmente las cerámicas presentan una dureza superior a la de los metales o los polímeros, tienen mayor resistencia a las fuerzas compresibles, son pobres transmisores de calor y electricidad, así como translúcidos.

El grupo de los materiales de reconstrucción cerámicos se pueden dividir en:

1) Carbones (carbón pirolítico, carbón vítreo, fibra de carbono y grafito), 2) Cerámicas inertes (alúmina y zirconias). 3) Cerámicas de reacción superficial [Bioglass y Durapatita (HA policristalina densa no absorbible)] y 4) Cerámicas Absorbibles [fosfato de calcio (Hidroxiapatita), Aluminato de calcio, Whittokita ($3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$) y Yeso de paris].

De este grupo de materiales aloplásticos, los fosfatos de calcio y sus derivados, como la Hidroxiapatita, son los más utilizados en reconstrucción de la región maxilofacial, por lo que nos referiremos más ampliamente a ellos.

HIDROXIAPATITA:

La Hidroxiapatita (HA) $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$, tuvo su origen en el intento de desarrollar un biomaterial que presentara un nuevo concepto en prótesis y reconstrucción de tejidos duros, que interactuara y que llegara a ser una parte casi integral del tejido óseo vivo. Este biomaterial se encuentra constituido a partir de iones de fosfato y de calcio, los cuales son también componentes básicos del material mineral que ésta contenido en los huesos.

El uso de (HA), ha proporcionado una alternativa en los injertos óseos, principalmente de cirugía reconstructiva y ortognática. La HA y los fosfatos de calcio se encuentran, geológicamente (a partir de los tejidos duros de animales vertebrados), en forma impura y los cuales se han explotado desde hace mucho tiempo para la industria química y farmacéutica.

También se obtiene HA a partir de un coral marino perteneciente al género *Porites*. Este coral, en específico, tiene un volumen vacío en su interior promedio del 66%; además presenta conductos paralelos con un diámetro de 230 m (micrones), con interconexiones fenestradas entre estos conductos de 190 m , lo cual tiene una singular importancia que describiremos a continuación.

En injertos de hueso autógeno, el hueso injertado sirve como un estroma de formación de hueso nuevo, ésta matriz ósea presenta porosidades suficientemente largas en donde es posible un crecimiento hacia adentro del tejido de granulación. Se demostró que un implante, para que permita éste mismo crecimiento de tejido, debe presentar una porosidad de 100 a 150 m . El tamaño del poro en la hidroxiapatita, cubre tal especificación.

La hidroxiapatita tiene la ventaja de poder ser procesada: en Granulos con variaciones de porosidad (100 - 840 m) y en Bloques, ya sea porosos o densos, con diferentes tamaños y formas.

Actualmente se tienen métodos exitosos en la preparación de HA y otros fosfatos cálcicos de manera sintética como la HA Sintética Osteoconductora No Cerámica, Absorbible, con un tamaño de partícula que oscila de los 300 a los 400 m . Así también la HA Cerámica Osteoinductora, No absorbible en partículas que oscilan de 420-840 m de alta densidad.

Virtualmente, todos los biomateriales comunes a base de fosfato de calcio, pueden ser clasificados como cerámicas policristalinas, presentan en su estructura cristales individuales que se han fusionado mediante un proceso, en donde el polvo compactado de fosfato de calcio se somete a alta presión y a una temperatura que oscila de 1100° a 1300°C, logrando la fusión de sus componentes; dependiendo las variaciones de éstos factores, son los distintos grados de porosidad y densidad a obtener.

La HA y el Tetrafosfato de Calcio TCP $[(Ca_3(PO)_4)_2]$, han sido los materiales mas ampliamente estudiados y los cuales presentan una estructura cristalina y composición química semejante, sin embargo se han mencionado diferencias biológicas indicando que la HA cerámica, en su forma densa, puede ser utilizada para implantes óseos permanentes, no mostrando tendencia a la bioresorción. Por otra parte se ha observado que tanto la HA y el TCP, en su forma porosa, si muestran una tendencia a la bioresorción ante la implantación en tejidos duros.

La bioresorción impredecible de la HA y TCP porosos, aunada a que no es posible distinguirlos *in vivo* del hueso que los rodea, limita su uso considerando que las pequeñas fracciones no absorbidas o parcialmente absorbidas, pueden crear un detrimento biomecánico en el implante.

Sin embargo, la principal limitación de los materiales de fosfato de calcio (HA y TCP) son sus propiedades mecánicas, ya que como la mayoría de las cerámicas, presentan friabilidad, una baja resistencia al impacto y una relativa baja resistencia a la tensión.

La presentación porosa de la HA, tiene propiedades semejantes a las del hueso canceloso, mientras que en su forma densa, es significativamente mas fuerte que el mismo.

El uso adecuado de éstos materiales y el completo conocimiento de sus propiedades y limitaciones mecánicas pueden considerarse como una nueva generación en la reconstrucción y prótesis de tejidos duros.

3) POLIMEROS:

Desde el punto de vista tecnológico y médico, los Plásticos han tenido un rápido desarrollo dentro de los materiales de reconstrucción. Una de las ventajas de los polimeros es su bajo costo de fabricación y que su procesamiento es posible en formas cilíndricas, de fibras, películas, espumas y mallas.

Algunos polimeros son utilizados para reemplazamientos óseos, como el Metil Metacrilato, los Polietilenos y los Poliacetatos, aunque la gran mayoría de éstos se aplican a en tejidos blandos, como materiales de relleno, y soporte estructural, así como fabricación de materiales para sutura absorbibles y no absorbibles.

Con excepción de los polímeros absorbibles, la mayoría de éstos son inertes y estimulan el encapsulamiento fibroso. La reacción tisular hacia el implante se ve influenciado por su estructura rugosa, la composición y estabilidad química.

El hule de Silicón, el Politetrafluoroetileno y el Dacron son los polímeros mas estables, mientras que el Nylon, el Poliuretano y los Poliesteres presentan una substancial degradación.

La toxicidad tisular de los implantes corresponden particularmente a:

A) Concentraciones de aditivos químicos en los polímeros, que pueden ser liberados hacia los tejidos periféricos, B) El peso molecular de los implantes poliméricos puede ser un factor de toxicidad, los materiales de bajo peso molecular son considerados como relativamente tóxicos.

Los polímeros quirúrgicos presentan basicamente dos clasificaciones, los Elastómeros y los Plásticos:

ELASTOMEROS:

Hules de Silicon (Silastic)

Poliuretanos (Estane)

PLASTICOS:

Poliamidas (Nylon y Supramida)

Poliesteres

Ptereftalato de Polietileno (Dacron, Mersilene y Mylar)

Polietilenos [Merlex, Porex (MEDPOR)]

Polipropilenos (Prolene)

Polivinilos

Polivinil eter (Ivalon)

Fluorocarbonos

Politetrafluoroetileno (Teflón y Goertex)

Politetrafluoroetileno/Carbon (Proplast)

Adhesivos y cementos

Cyanoacrilato (Tissue Glue)

Polimetil metacrilato (Cranioplast)

Hidrogeles

Hidroxietil metacrilato (HEMA)

Polihidroxietil metacrilato (Hidron)

Polímeros absorbibles y copolímeros

Oxidos de polietileno/Tereftalato de polietileno

Acido poliglicólico(PGA)/Acido poliláctico (PLA) (Vicryl)

Acido poliglicólico(PGA) (Dexon).

Dentro de los materiales mencionados, los de mayor aplicación quirúrgica son: Los hules de Silicón, los Poliesteres, los Poliuretanos y los Polietilenos.

HULES DE SILICON (Silastic):

Este silicón tiene la ventaja de ser biocompatible y hemocompatible, no tóxico, no irritante, no alergénico y casi totalmente resistente a la biodegradación. Consecuentemente la reacción tisular al cuerpo extraño es benigna seguida de su encapsulamiento, ya sea un blóque del material o un fluido inyectado.

Las desventajas del silicón incluyen los encapsulamientos fisiológicos, los cuales:

1) Distorsionan los implantes de elastómero suave; 2) Crean absorción de lípidos sobre los elastómeros despues de largas exposiciones vasculares; 3) Desarrollan insuficiencia en la resistencia a la tensión, que asegura la durabilidad mecánica del implante, ante cargas de peso o aplicaciones altas de estrés.

Este tipo de silicón se fabrica como: Elastómero para reconstrucción de componentes de tejidos blandos, Elastómero vulcanizado para implantes, Elastómero fluido para lubricación de agujas y jeringas hipodérmicas, cateteres y como ingrediente en antiácidos orales.

POLIURETANOS (Estane):

El término Poliuretano es aplicado a una amplia variedad de materiales que tienen en común: Un diisocinato y un alcohol.

Cultivos celulares examinados han mostrado que los poliuretanos, comparados con los silicones y los polietilenos, son menos biocompatibles.

La respuesta *in vivo* de éste tipo de material es una marcada adhesión a los tejidos, el poliuretano tipo poliester (ESTANE) mostró biodegradación, con opiniones diferidas en la etiología de éste proceso: Enzimática u Oxidativa.

Las aplicaciones clínicas de los poliuretanos no ha sido mucha, y el principal interés en éste material, es que ha mostrado ser tromboresistente.

POLIAMIDAS:

Los Nylons son un largo grupo de de polímeros que muestran un significativa degradación en el cuerpo.

Los Nylons han mostrado un baja de un 40% en la fuerza de tensión original después de 17 meses de su colocación, y dicha actividad continúa hasta un 80% en ésta pérdida, en un tiempo de 3 años. Los tejidos implantados con hojas de Nylon muestran marcadas adhesiones y fibroplastias elevadas.

POLIESTERES:

El poliéster de mas uso común es el Dacrón. Este es menos reactivo que Nylon, mas que el silicón y solo sufre un ligera pérdida en la fuerza de tensión en los materiales para sutura, después de varios años de su colocación. Estas propiedades hacen al Dacron adecuado en aplicaciones donde se requiere conservar tensión en el tejido, así como para dar estabilidad y permitir el crecimiento hacia adentro, en caso de haberse colocado algún tipo de implante o injerto.

El Dacron es relativamente tromboresistente y la cavidad o lumen del injerto llega a ser llenada por una delgada cápsula fibrosa.

POLIETILENOS:

Se puede disponer de diversos grados de densidad de éste material; presenta resistencia química, resistencia a la tensión y su dureza es proporcional a su densidad.

La respuesta *in vivo* del polietileno depende de su densidad y de los aditivos que presente, pero en general se considera como inerte. Sus rangos de biocompatibilidad son cercanos a los del silicon, además de observarse pequeñas reacciones inflamatorias.

Los polietilenos de baja densidad son utilizados para la reconstrucción del área maxilofacial. Se han reportado mínimas reacciones tisulares, delgados encapsulamientos fibrosos y practicamente sin pérdida de la substancia del implante, ésto en un estudio a largo plazo.

Actualmente existe un material de polietileno, en bloques porosos de alta densidad conocido como MEDPOR (Fabricado por Medical Porex, GA).

Este material presenta una estructura interna de porosidades interconectadas, que permiten un mejor crecimiento interno del tejido óseo. Es considerado como un material altamente estable, algo flexible, poroso y aloplástico.

Medpor ha diseñado bloques porosos flexibles, en diversas formas anatómicas (flexiblock), presentan una superficie externa lisa y una serie de puentes cónicos en su superficie interna. Estos conos seriales permiten que el bloque sea flexible en todas direcciones.

Se ha demostrado que éste material no presenta la suficiente resistencia a las fuerzas compresibles, por lo que no debe ser colocado en determinadas zonas craneofaciales, en donde se pueden presentar cargas sobre material. Por ello se considera un material básicamente para fines de reconstrucción estética, donde sus principales aplicaciones han sido en implantes de piso de órbita y mentoplastias.

Un estudio donde se compararon técnicas de fijación de bloques flexibles de polietileno, mediante suturación convencional y por fijación con microtornillos osteointegrados, se reveló que existe desplazamiento a largo plazo del implante de polietileno suturado con la técnica convencional, por otro lado, la técnica de microtornillos mostró ser más fácil de colocar y provee una alta calidad de fijación.

POLIPROPILENOS:

Este material es extremadamente no reactivo, además de que pruebas in vivo han demostrado que no existe pérdida en la fuerza de tensión a los 6 años de su colocación. Se considera como el material más fuerte, ligero e inerte de los materiales para sutura disponible. También se fabrica en malla, con propiedades semejantes.

POLIMEROS DE FLUOROCARBONO:

Los materiales de fluorocarbóno son resistentes a la degradación química y solo uno de ellos es común para fines quirúrgicos: el Politetrafluoroetileno (PTFE).

Este material es menos reactivo que el polietileno, no presenta adherencias a tejidos adyacentes y practicamente no desarrolla respuestas inflamatorias. Su hidrofobicidad lo hace altamente hemocompatible y tromboresistente, por lo que es usado para la fabricación de prótesis vasculares.

CYANOACRILATO:

Es un adhesivo quirúrgico biodegradable, que polimeriza al contacto con el tejido, creandose un gel polimérico adherente que actúa en los márgenes de una herida abierta como agente hemostático.

El problema con los alquil-cyanoacrilatos es su toxicidad debido a sus productos de degradación, los cuales pueden ser detectados en orina.

Otro tipo de cyanoacrilato, como el Isobutil-2-cyanoacrilato, presenta mayor biocompatibilidad, usado entre otras aplicaciones, como reparador de fístulas del fluido cerebroespinal.

POLIMETIL METACRILATO:

Es una resina autopolimerizable utilizada, entre otras muchas aplicaciones, para asegurar los componentes de articulaciones óseas y como sustituto de huesos craneofaciales. Tiene las ventajas de una fácil manipulación quirúrgica, una densidad similar a la del hueso y una buena tolerancia de los tejidos a largo plazo.

Una de sus desventajas radica en que su polimerización es de tipo exotérmico, produciendo incrementos importantes de temperatura que causan daños a los tejidos circundantes e inclusive necrosis ósea, además la polimerización *in vivo* no se realiza en forma completa, liberandose así los agentes monoméricos iniciales, originando hipotensión localizada y citotoxicidad de los tejidos. Su mayor desventaja a largo plazo son las fallas mecánicas que se presentan por deterioramiento en la interfase implante-hueso.

HYDROGELES:

Son el único grupo de polímeros acrílicos hidrofílicos. La mayoría están fabricados a base de hidroetil metacrilato (HEMA) y son usados en la elaboración de lentes de contacto, membranas semipermeables para encapsulación de medicamentos, equipos de diálisis, entre otros.

Son rígidos y opacos cuando se encuentran en estado seco, suaves y transparentes al estar en contacto con la humedad, y presentan poca resistencia mecánica.

Actualmente se han investigado nuevos copolímeros para superficies vasculares y articulares.

COPOLIMEROS ABSORBIBLES:

Estos materiales tienen diversas aplicaciones: suturas, armaduras temporales, adhesivos y sistemas de implantación deliberada de medicamentos.

Los materiales de sutura absorbibles, basados en ácido poliglicólico y ácido poliláctico, son absorbidos por hidrólisis.

Estos materiales crean una mediana reacción a los tejidos y presentan gran resistencia a la tensión, comparable con la sutura de colágena de un mismo diámetro.

Actualmente se conocen investigaciones en donde se utilizan copolímeros absorbibles en la fabricación de uniones microvasculares, así como placas para hueso.

5) RECONSTRUCCIÓN MAXILAR:

El hueso maxilar se considera como una zona de reconstrucción limitada y difícil, debido a la presencia de estructuras anatómicas como los senos maxilares y las fosas nasales, entre otras. Sin embargo las reconstrucciones mas frecuentes en ésta zona son: La reconstrucción en la zona del reborde alveolar y la reconstrucción de hendiduras nasopalveolares.

A) Reconstrucción del Reborde Alveolar:

El objetivo principal de un odontólogo es la preservación y restauración de los órganos dentarios, así como su función estética y fonética. Con ésta idea, la adecuada rehabilitación de maxilares desdentados, parcial o totalmente, es una de las actividades mas frecuentes en éstos.

Existe una gran población de personas edéntulas que presentan una pérdida importante del hueso alveolar, lo que hace muy difícil la colocación de aditamentos osteointegrados o prótesis bucales para su rehabilitación. Estos pacientes, así como aquellos que presentan pérdidas dentales y óseas por traumatismos o resecciones óseas, pueden ser beneficiados por las técnicas quirúrgicas de reconstrucción. Por lo anterior, el objetivo principal de una reconstrucción de reborde alveolar es permitir una rehabilitación anatómica del mismo y su posterior rehabilitación funcional.

Se habla de tres clasificaciones etiológicas en la pérdida ósea alveolar: 1) Aquella que se debe a la pérdida temprana de los órganos dentarios con resorción ósea fisiológica. 2) Pérdida ósea por traumatismos y 3) Pérdida ósea por resecciones quirúrgicas debido a procesos patológicos.

Para realizar una reconstrucción del reborde alveolar es necesario considerar una evaluación previa del paciente. La evaluación preoperatoria, además de la historia clínica detallada del paciente, puede incluir los aspectos que contribuyeron al estado avanzado de resorción ósea alveolar.

Aquellos pacientes que presenten enfermedades de tipo sistémico como discrasias sanguíneas, diabetes mellitus, osteoporosis, inmunosupresión o tratamientos previos con radiación, serán pacientes no indicados para una reconstrucción alveolar.

El uso de radiografías (oclusal, ortopantomografía, y lateral de cráneo), modelos de estudio montados en articulador semiajustable y la examianción clínica del paciente deben conjuntarse para obtener un completo diagnóstico y un adecuado plan de tratamiento. El uso de una ortopantomografía se requiere para la identificación de patologías asociadas al hueso, dientes retenidos, proximidad al seno maxilar y posición del paquete vasculo-nervioso dentario inferior (en el caso de la mandíbula). La radiografía lateral de craneo se aplica en la evaluación de la relación anteroposterior del maxilar respecto a la mandíbula, altura vertical, posición de los tubérculos genianos y proximidad a las cavidades nasales. La radiografía oclusal es utilizada para determinar la anchura maxilar. Se recomienda la coordinación de el cirujano con el prostodoncista para un mejor resultado del tratamiento.

Los modelos montados son de gran importancia, con fines tanto quirúrgicos como protodónticos, evaluando las distancias interarco, tuberosidades, formas del reborde alveolar, profundidad y forma del paladar.

La identificación de la forma que presenta el reborde alveolar es de gran importancia ya que nos determinará el tipo de tratamiento quirúrgico a realizar.

Clinicamente éstos pacientes pueden presentar un redundante tejido gingival, el cual es inadecuado para el soporte protésico bucal. Los procedimientos para la reconstrucción del reborde, se llevan a cabo con dos procedimientos distintos principalmente:

- 1) Injerto autólogo de costilla. Este procedimiento consiste en la obtención de una costilla del paciente, la cual es tratada mediante una serie de hendiduras que permiten su contorneo y adaptación al hueso alveolar remanente, y dependiendo del estado clínico de cada paciente existen variaciones en las técnicas del manejo del injerto. Sin embargo se ha

demostrado que los injertos de éste tipo presentan una reabsorción del 80 al 90% en un tiempo de 2 a 5 años. Por ello ésta técnica ha caído en desuso, ya que el porcentaje de éxito es mínimo y no consideramos de importancia profundizar el tema.

2) El injerto con material sintético de Hidroxiapatita, solo o combinado con hueso autólogo canceloso es considerado en la actualidad, como el material y el procedimiento mas eficiente para la reconstrucción del reborde alveolar.

Después de una minuciosa evaluación del hueso alveolar atrófico, sus tipos y técnicas quirúrgicas, se realizó una clasificación en base a la severidad en la deficiencia del reborde alveolar aplicable a maxilar y mandíbula. Desarrollada por Kent, estandariza y determina los procedimientos quirúrgicos, los materiales a utilizar y el desempeño clínico a observar en la HA durante la función:

CLASE 1

Cuando el reborde alveolar es adecuado en altura, pero inadecuado en anchura, usualmente con deficiencias laterales o con áreas socavadas. Los pacientes reciben implantes de HA sola, de 2 a 4 gms. para cada área, ya sea anterior o posterior, o 6 a 8 gms. para el reborde alveolar completo.

CLASE 2

Cuando el reborde alveolar presenta deficiencia tanto en altura como anchura y se observa apariencia de filo de cuchillo. El paciente recibe HA sola, de 3 a 5 gms. para cada área anterior, o posterior o 10 gms para todo el reborde alveolar.

CLASE 3

Cuando el reborde alveolar ha sido reabsorbido hasta el nivel del hueso basal, creando una forma cóncava en zonas posteriores de la mandíbula y un reborde agudo formado por tejido blando móvil en el maxilar. El paciente recibe HA sola de 8 a 12 gms o combinada con hueso autógeno en proporción 1 gm de HA por 1 c.c. de hueso.

CLASE 4

En éste caso se presenta una resorción del hueso basal, produciendo un adelgazamiento del maxilar o la mandíbula. Los pacientes reciben de 10 a 15 gms de HA mezclada con hueso autógeno en proporción 1 gm/1c.c.. El paciente incapacitado para la obtención de hueso autógeno, puede aplicarse HA sola para incrementar la altura del reborde alveolar en forma discreta.

La HA combinada con hueso autólogo es recomendada para largos aumentos de reborde alveolar y aporte de resistencia a la mandíbula.

El material reconstructor es colocado, como ya se mencionó, sólo o combinado con finas partículas de hueso canceloso autólogo mediante una técnica subperióstica de tunelización para obtener un mejoramiento en la altura y la forma del reborde alveolar. Los resultados obtenidos, han mostrado que éste es un material simple y efectivo sustituto de hueso que permite un reborde alveolar adecuado para la función de una prótesis bucal o la colocación de implantes osteointegrados.

Previo al acto quirúrgico, es necesario hacer una guía quirúrgica o base preprotésica únicamente con frente estético para colocación inmediata, la cual es necesaria para lograr un adecuado control de las partículas de HA y el mantenimiento del surco, sin embargo su uso queda limitado al criterio del cirujano.

Las técnicas de reconstrucción que a continuación se mencionan tienen aplicación maxilar y mandibular.

TECNICA DE RECONSTRUCCIÓN PARA DEFICIENCIAS

CLASES 1 Y 2:

La deficiencias menores de reborde alveolar pueden ser fácilmente aumentadas con hidroxiapatita, bajo anestesia local y si es necesario bajo sedación. Los dos tipos de incisiones usadas son: Una a nivel de cresta alveolar o una vertical con tunelización supraparióstica.

Aquellos pacientes que requieren un aumento completo de la porción anterior del reborde del maxilar, se puede utilizar una incisión a nivel de cresta anterior o una incisión vertical en línea media, haciendo un trayecto de la cresta hacia la zona vestibular del reborde alveolar de aproximadamente 2 a 5 cm de longitud.

En caso de sólo requerir un incremento posterior del reborde, incisiones bilaterales a nivel de cresta alveolar o verticales vestibulares en áreas cuspídeas pueden ser usadas. El mismo tipo de incisión puede ser usada para una reconstrucción total del reborde alveolar.

Las incisiones son realizadas de una sola intención, a través de la mucosa, submucosa y el periostio, éste último es elevado sólo en el área donde se desea la reconstrucción del reborde.

Una vez levantado el tejido blando se procede a la colocación del material restructor (HA) mediante una jeringa de aplicación con punta bicelada, la cual permite una mejor inserción del material. Es importante cuidar que la inyección del material sea subperióstica. El llenado de los paquetes debe hacerse posteroanteriormente, haciendo ligeros movimientos rotatorios depositando el material.

Una vez terminada la reconstrucción se procede a suturar el área de tejidos blandos. La guía quirúrgica puede ser usada inmediatamente después de la fase operatoria. El paciente es puesto en dieta líquida, libre de masticación.

Generalmente los pacientes con inserciones musculares altas e inadecuada profundidad del surco son pacientes considerados clases 3 y 4.

TÉCNICA DE RECONSTRUCCIÓN PARA DEFICIENCIAS CLASES 3 Y 4:

Una larga incisión subperióstica, disección o abordaje del nervio mentoniano, exiciones de las inserciones altas musculares y mantenimiento de las áreas del surco, son necesarias para la reconstrucción de deficiencias alveolares clase 3 y 4. Los pacientes con atrófia del reborde alveolar clases 3 y 4 requieren mantenimiento del surco labial y bucal.

Una incisión única a nivel de línea media es hecha desde la profundidad del vestibulo hacia la cresta ósea, a través de la mucosa no queratinizada hasta el límite con el hueso y se continúa hacia el paladar. Incisiones bilaterales pueden ser usadas. en la región cuspídea (canina). para un

abordaje inusual de la maxila. Una disección submucosa posterior a la tuberosidad es acompañada sobre el lado facial de reborde alveolar. Con unas tijeras curvas, la capa periostica es incidida para permitir que el periostio se desplace lateralmente. Este procedimiento nos crea un compartimiento sencillo y delinado por el periostio lateral, palatal y por la mucosa sobre la cresta.

Una vez colocado el material, el adecuado contorno del reborde queda establecido con la colocación de la guía quirúrgica. La colocación cuidadosa de ésta permitirá el no desplazamiento de las partículas de HA.

B) Reconstrucción de Hendiduras Nasoalveolares:

Los tratamientos de labio y paladares hendidos completos tienden a involucrar comunmente múltiples procedimientos quirúrgicos, desarrollados a lo largo de la vida de los pacientes, desde temprana edad y hasta la fase tardía de su adolescencia.

Una excepción para la aplicación de cada uno de éstos procedimientos es el encontrarse con pacientes adultos sin ningún tipo de tratamiento; en éstas circunstancias inusuales, se recomienda realizar un cierre de labio y paladar en ún solo tiempo quirurgico.

La secuencia de tiempos quirúrgicos en la mayoría de los casos de labio y paladar hendido son los siguientes:

A. Primario:

1. Cierre del Labio.
2. Cierre del Paladar, ya sea parcial o completamente.

B. Secundario:

1. Revisión de la Reparación del Labio.
2. Corrección de la Hendidura y Deformidad Naso-Labial.
3. Cierre de Fistulas Palatinas.
4. Injerto Óseo en el Rebordo alveolar.
5. Faringoplastia
6. Rinoplastia
7. Procedimientos ortognáticos.

En la mayoría de los programas de rehabilitación, los procedimientos primarios se terminan cerca de los dos primeros años de vida del paciente; los procedimientos secundarios se desarrollan, ya sea dentro del periodo preescolar o en la adolescencia.

Debido a que el presente documento está enfocado a la reconstrucción de los maxilares, no profundizaremos en el tema y sólo nos limitaremos a hablar de la reconstrucción de la Hendidura Nasoalveolar

Como éste tipo de malformación implica no solo tejidos blandos, sino también una deficiencia de tejido óseo de soporte en la hendidura palatina, debe de aplicarse una técnica reconstructiva en la zona, mediante un injerto óseo con la finalidad de permitir un satisfactorio desarrollo del maxilar y el mantenimiento de una adecuada forma de arco.

Los principales beneficios a obtener con la reconstrucción ósea del reborde alveolar y la premaxila son:

- 1) Se provee al paciente de estética facial,
- 2) Se dá salud periodontal a los órganos dentários adyacentes a la hendidura,
- 3) Se incrementa la estabilidad en la reposición ortodóntica de los dientes y segmentos dentoalveolares y
- 4) Se reduce la necesidad de reemplazamiento protésico de órganos dentários, ya que el injerto permite la futura erupción de éstos, o en su defecto la posibilidad de su tracción ortodóntica dentro del área injertada.

El tiempo óptimo para realizar la reconstrucción de la hendidura nasoalveolar no es un acuerdo universal, sin embargo considerando que la reconstrucción se liga directamente al estado periodontal de los dientes adyacentes a la hendidura y a la corrección ortodóntica de la maloclusión, se desarrolla éste procedimiento en la fase tardía de la dentición mixta (entre los 10 y 14 años) considerando que la erupción de caninos esté por llevarse a cabo.

El manejo de los tiempos y los aspectos técnicos en la colocación de un injerto óseo durante el procedimiento quirúrgico son críticos para su adecuado funcionamiento.

El aveolo hendido es preparado para la inserción del injerto. Pequeños colgajos mucoperiosticos son incididos en ambos lados del alveolo a nivel del margen hendido. Estos colgajos son disecados sólo lo suficiente para poderlos rotar hacia atras y poder crear un revestimiento o pared posterior. Posteriormente otra incisión se realiza en el surco bucal superior el cual corre de manera horizontal, justo sobre la hendidura alveolar.

Para los procesos de disección en las superficies de ambos colgajos anterior y superior, la mucosa y el periostio se elevan de la maxila a una distancia de 4 a 5 mm en ambos lados. De éste modo se desarrolla un tipo socavado de extensión suficiente para recibir el pequeño injerto además, la disección del tejido blando se desarrolla liberando hacia arriba un colgajo bucal de mucosa que pueda ser posteriormente traccionado hacia abajo y pueda así, cerrar la superficie anterior de la hendidura alveolar una vez que se ha colocado el injerto.

Los colgajos mucoperiosticos obtenidos de ambos márgenes de la hendidura son rotados hacia abajo y suturados juntos, creando un cierre o pared posterior con una sutura de Catgut crómico 4-0. La union de éstos es traccionada sobre el paladar.

Se coloca el injerto óseo en el espacio creado en la superficie anterior a la hendidura alveolar, empacando pequeñas particulas de hueso de aproximadamente 5 mm de diámetro hasta lograr el volúmen deseado.

Los colgajos bucales son traccionados hacia abajo en forma de "V" y suturados al borde inferior de los colgajos del cierre de la pared posterior cubriendo así el injerto. El borde anterior de la mucosa se sutura al otro lado de la hendidura con el mismo tipo de material, quedando el alveolo completamente cerrado.

El material a injertar deberá ser obtenido de la cresta iliaca con las características y la técnica descritas en el capítulo cuarto.

En el caso de hendiduras bilaterales, el injerto óseo es colocado cuando la premaxila se encuentra en un alineamiento correcto con los segmentos laterales de ambos lados. Esto ocurre despues de que ha sido reparado el músculo del labio en la zona hendida, se han moldeado los segmentos laterales y la premaxila se encuentra en una correcta forma de arco.

6) RECONSTRUCCIÓN MANDIBULAR:

A) Reconstrucción del Reborde Alveolar:

Como se mencionó en el capítulo anterior, uno de los objetivos principales de la reconstrucción del reborde alveolar, es devolver su estructura anatómica para la posterior rehabilitación funcional del mismo.

La clasificación de deficiencias óseas del reborde, así como las técnicas de reconstrucción para cada caso, mencionadas en el capítulo anterior, son también aplicables al hueso mandibular, con algunas modificaciones:

En deficiencias de reborde alveolar clases 3 ó 4 es posible realizar una disección modificada de la submucosa con elevación subperióstica, desarrollando una larga cavidad de recepción del material a injertar, manteniendo un adecuado vestibulo labial y bucal, así como el corte de las inserciones musculares altas de la porción anterior del reborde.

Anterior a 1983 se utilizaba una técnica de reconstrucción que consistía en dos incisiones verticales anteriores al nervio mentoniano, solo permitiendo disección de submucosa hasta el cojinete retromolar y sobre la sínfisis mentoniana.

A partir de 1983 una modificación en la disección de la mucosa, haciendo tunelización subperióstica ha reducido significativamente las neuropatías del nervio mentoniano, obliteraciones del surco, y migración de partículas de HA.

Una incisión vertical en línea media, se realiza desde el tejido blando de la cresta alveolar hasta lo profundo de vestibulo. La disección submucosa de la encía no queratinizada, se realiza con unas tijeras curvas hasta la parte posterior del cojinete retromolar en forma bilateral.

Generalmente el periostio no es elevado en la superficie lingual del la mandíbula. En caso de que el nervio mentoniano se encuentre muy alto o central al reborde alveolar, la elevación del periostio se detiene anterior al nervio, y se continua con una incisión posterior al mismo. Cuando el nervio

mentoniano se encuentre solo debajo o lateral a la cresta alveolar se puede elevar una pequeña porción de periostio, conectando ambas incisiones.

A partir de las incisiones posteriores al nervio mentoniano, se coloca el material de HA desde la zona retromolar hasta la incisión inicial.

Posteriormente y a partir de la incisión en línea media, previa tunelización hacia las incisiones posteriores, se coloca el material de reconstrucción posteroanteriormente hacia la línea media en cada uno de los lados. Uno de los objetivos principales de la incisión en línea media es debido a que la disección de la mucosa anterior corre riesgo de desgarrarse al intentar despenostizar toda la porción, al hacerlo en dos partes el riesgo se reduce.

Una vez terminada la colocación del material en la parte anterior, se sutura la incisión de línea media y se procede a dar forma a todo el reborde reconstruido, mediante una sutura que rodea y abraza las zonas implantadas y que, a su vez eleva discretamente el material de HA.

B) Reconstrucción de la Articulación Temporomandibular.

A través de los años, se han utilizado diversos materiales aloplásticos y técnicas para la reconstrucción de la Articulación Temporomandibular (ATM).

1) DIAGNÓSTICO:

Desafortunadamente el proceso de diagnóstico de la enfermedad de ATM y la selección del tratamiento apropiado es algo complicado, debido a la variación en los estados degenerativos de éste proceso. Técnicas que proveen imágenes han contribuido al entendimiento de los procesos degenerativos y han dado capacidad de observar cambios en tejidos blandos y duros.

La imagen por resonancia magnética (IRM), provee un efectivo método para la evaluación del estado fisiológico del cóndilo: La presencia de tonos instensos (oscuros) en zona medular de la cabeza del cóndilo pueden utilizarse como indicador del estado degenerativo del mismo. La porción medular de un cóndilo normal produce un brillo blanquesino por su alto contenido de grasa. La cortical densa del cóndilo en proceso degenerativo aparece con una intensidad oscura debido a su bajo contenido de grasa.

La relación entre la obscuridad de una imagen medular y la pérdida vascular en cirugías previas del cóndilo, pueden ser usadas como determinantes para candidatos a reconstrucción total de ATM.

Cabe mencionar que no sólo es importante lograr un acertado diagnóstico de la alteración morfológica del cóndilo como una indicación del estado degenerativo de la ATM, sino también la evaluación del potencial de cicatrización y la estabilización de la degeneración condilar, esto es esencial antes de seleccionar una apropiada técnica quirúrgica.

La utilización de Radiografías posteroanterior de craneo, lateral de craneo con predicción quirúrgica de trazos cefalométricos, cirugía de modelos de estudio y un completo análisis, clínico permiten la obtención de un plan de tratamiento adecuado.

2) INDICACIONES:

El establecimiento de indicaciones para cualquier tipo de procedimiento quirúrgico de la ATM depende, desde el entendimiento de los estados progresivos degenerativos de la enfermedad, la función biomecánica de la articulación y la fisiopatología de sus desórdenes.

Por otra parte el cirujano debe seleccionar el procedimiento que provea al paciente el mayor potencial de reducción a largo plazo de los síntomas, normalización de la función y prevención de degeneraciones adicionales, considerando a su vez los menores potenciales de riesgo y costo.

La experiencia ha demostrado que para tener un alto potencial de éxito, es necesario resolver los problemas articulares en uno o máximo dos tiempos quirúrgicos, ya que en procedimientos adicionales se disminuye considerablemente la optimización de los resultados.

Se deben aceptar las limitaciones de una enfermedad degenerativa articular y reconocer los fracasos, que son más apropiadamente atribuibles a la fisiología del paciente que a la capacidad manual del propio cirujano.

Las enfermedades degenerativas de la articulación involucran alteraciones en la posición, morfología y fisiología de los tejidos blandos y las estructuras óseas involucradas.

Los procesos degenerativos inician con desplazamientos de menisco y su propia distorsión, formación de adhesiones intracapsulares y perforación del menisco o de tejidos retrodiscales. Estos procesos continúan con la alteración morfológica y fisiológica del cóndilo y la fosa.

Dentro de las principales causas degenerativas que indiquen una reconstrucción total de ATM podemos mencionar las siguientes:

- Anquilosis ósea e importante pérdida de altura condilar.
- Fibro-anquilosis recurrente.
- Necrosis aséptica del cóndilo.
- Trauma y/o múltiples cirugías de ATM con pérdida de cóndilo y menisco.
- Enfermedad severa degenerativa de la articulación, con importante colapso del cóndilo
- Artritis reumatoide avanzada con destrucción del cóndilo, mordida abierta y retrognacia.
- Resorción condilar severa ideopática con retrognacia y mordida abierta.
- Reconstrucción necesaria por resección tumoral.

Estas indicaciones nos describen la naturaleza de los procesos degenerativos y especifican que la aplicación reconstructiva se realiza principalmente cuando ya existe una extensa resorción de la cabeza condilar.

3) CONTRAINDICACIONES:

Los implantes para reconstrucción total de ATM se encuentran relativamente contraindicados en aquellos pacientes que exhiban alguna de las siguientes condiciones.

SISTEMICAS:

- Pacientes con debilidad general, quienes pueden ser riesgos médicos o quirúrgicos
- Pacientes que por cualquier razón tengan limitada la capacidad de cooperación durante la fase postoperatoria.
- Enfermedades sistémicas como diabetes incontroladas, enfermedades cardiovasculares, desórdenes de colágena y todas aquellas que permitan una pobre cicatrización de las heridas.
- Factores de alergia, osteomielitis, y otros estados que eviten la adecuada cicatrización, contraindicando el uso general de materiales aloplásticos.
- Pacientes con desórdenes psiquiátricos.

REGIONALES:

- Insuficiente hueso o tejido de soporte para el implante.
- Cavidades abiertas tipo sinusitis o fistulas, las cuales no permitan condiciones estériles.
- Este tipo de implante no debe ser colocado en regiones con infecciones activas o recientes, hasta que el cirujano compruebe la erradicación de la misma.

4) PLAN DE TRATAMIENTO:

Con el advenimiento de los biomateriales, un mejor entendimiento de la biomecánica de la ATM y de sus enfermedades degenerativas, así como la aceptación de las limitaciones en la reconstrucción de la misma, se logró obtener un sistema que permitiera su reconstrucción total, tanto del cóndilo como de la cavidad glenoidea obteniéndose rehabilitación a largo plazo, confort y mayor funcionalidad.

Los sistemas Vitek-Kent (V-K) fueron los pioneros en la reconstrucción total de ATM, los cuales son fabricados a partir de la aleación quirúrgica de Ticonio.

Se constituye de la porción que en sí reconstruye totalmente al cóndilo, unido a un cuerpo delgado proporcional a la rama ascendente, el cual presenta un recubrimiento de 1 mm de Protoplast I (Politetrafluoroetileno-fibra de carbono) en sus caras mediales y laterales, el cual es fijado a la cara lateral de rama ascendente mediante cuatro tornillos.

Posteriormente fue modificado por TMCK, que presenta una caja diseñada con falanjes laterales paralelas a la rama, extendidas desde la porción medial del implante condilar. Estos implantes fueron realizados en una aleación de Cromo-Cobalto-Molibdeno y disponibles en longitudes de 40 y 47 mm, los cuales se fijan con tres o cuatro tornillos del mismo material. El mejoramiento en la estabilización de los implantes TMCK en la rama redujo la necesidad de fijación intermaxilar.

En el intento por solucionar el problema de la erosión de fosa, cuando se habían colocado implantes de cóndilo, originó el desarrollo de un implante de fosa. Tres capas laminadas conforman el implante de fosa, la más exterior formada de Protoplast, la capa media se constituye de teflón FEP reforzado con una malla de Polyaramida y la capa inferior se constituye de Teflón sólido (tetrafluoroetileno), reforzada con fibra de grafito.

Posteriormente los sistemas V-K desarrollaron prótesis de fosa trilaminar a base de carbono, una malla metálica y Protoplast I; con los años se modificó la anatomía de la fosa y su estructura, siendo ahora bilaminar y reforzadas con FEP-Protoplast II.

Actualmente se encuentran los sistemas V-K II, los cuales consisten en una estructura de Polietileno de ultra alto peso molecular en la superficie auricular, reforzada con una malla de Polyaramida. Presenta una curvatura de contacto con la superficie auricular.

Su respectivo implante condilar se fabrica en aleación de Cromo-Cobalto-Molibdeno y presenta una extensión lateral a partir del cóndilo, una falange en forma de "L" cubriendo la cara lateral externa y el borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula, además de no presentar recubrimiento de Protoplast en la superficie lateral. Aquellos pacientes que reciban implante condilar V-K II, deberán también recibir implante de fosa glenoidea V-K II. Ya que el sistema V-K I implante para fosa, contiene FEP en la superficie auricular, el cual, no recomienda su uso en reconstrucciones totales de ATM.

Cabe mencionar que es posible obtener ligeros avances mandibulares mediante el procedimiento de reconstrucción total de ATM. La cantidad de avance mandibular (en caso de ser necesario) posible a obtener con una reconstrucción de ésta naturaleza, es menor que la a obtener con las técnicas habituales de osteotomía para avance mandibular.

En la reconstrucción total del cóndilo, es necesario lograr la mayor superficie de contacto del implante con la fosa ósea, reduciendo los puntos de carga localizados, y por consiguiente el uso a largo plazo de una prótesis de fosa.

Las cargas excesivas sobre los implantes, principalmente cercanas al periodo postoperatorio, pueden ocasionar una estabilidad insatisfactoria y fracaso del procedimiento.

Suficiente volumen y densidad ósea debe existir para recibir y soportar adecuadamente los implantes de cóndilo y fosa; la utilización de injertos óseos puede ser necesario para compensar el volumen óseo.

Una osteotomía LeFort I simultánea u osteotomía contralateral de la rama mandibular, se puede realizar para establecer una adecuada relación oclusal postoperatoria. Ligeras mordidas abiertas anteriores también pueden ser corregidas, un avance mandibular de algunos milímetros y pequeños movimientos verticales así como rotacionales, pueden aplicarse simultáneamente a la reconstrucción.

El mantenimiento satisfactorio del contacto entre el cóndilo y la fosa puede ser imposible si se desea un excesivo avance de mandíbula; la práctica ha indicado que el límite máximo de avance mandibular es de 7-8 mm. En caso de requerirse un avance mayor para corrección de discrepancia oclusal, se recomienda una osteotomía Le Fort I y avance maxilar

Por otra parte, también es posible reconstruir la ATM mediante injertos de tejido autólogo óseo y cartilaginoso, donde una de las principales causas por las que se indica una reconstrucción de ATM con éstos materiales, es por resección de la misma debido a al desarrollo de Anquilosis.

Una anquilosis de ATM representa normalmente un tratamiento agresivo, el cual implica una eliminación o resección completa de las secciones óseas anquilosadas, que inclusive pueden involucrar coronoidectomía.

Además de la reconstrucción, es necesario la corrección del problema concomitante de tipo oclusal que generalmente origina este tipo de patologías.

El plan de trabajo debe incluir una tomografía computarizada (TC), su importancia radica en la ubicación de las diversas estructuras vasculonerviosas que circundan el área de la ATM, principalmente la arteria Maxilar interna y a la cercanía con el foramen oval, que da paso a la arteria Carótida Interna.

Se inicia con una disección preauricular, posterior a ésta se expone lo que era la cavidad glenoidea y la eminencia articular.

Se realiza una adecuada resección de las zonas anquilosadas, donde las osteotomías deben ser guiadas mediante la TC.

Una vez que se ha eliminado la anquilosis, un material de interposición debe ser colocado para inhibir la formación de nuevo hueso anquilótico y de tejidos blandos cicatrizales.

Como se mencionó, existen diversos materiales aloplásticos como los bloques y hojas de silastic, bloques de Proplast, rellenos de fosa de proplast, teflón, metales, entre otros, que fueron usados en situaciones semejantes, sin embargo la experiencia con éstos materiales no ha sido del todo satisfactoria; se ha demostrado que desarrollan reacciones inflamatorias a cuerpos extraños y su uso está asociado a una alta incidencia de infecciones.

Por ello se prefiere reconstruir los defectos de esta naturaleza con materiales biológicos que, además han demostrado menor incidencia de encapsulamiento, desarrollan mejor cicatrización y se adaptan más fácilmente a las zonas receptoras debido al fenómeno de remodelación.

La reconstrucción se realiza con cartilago articular alogénico congelado en la superficie de la fosa, y con tejido encefálico de Duramadre alogénica, congelada-secada (Dura) en la porción de la rama.

El cartilago presenta un espesor promedio de 1 a 2 mm, es flexible y tiene una ligera concavidad que puede ser adaptada a la cavidad glenoidea. Este debe ser suturado lateralmente al hueso, manteniendo suficiente firmeza para ser extendido hacia la parte media. Este actúa como cartilago hialino transparente además de desarrollar adherencia al tejido receptor. La viabilidad de las células cartilaginosas permiten una remodelación y adaptación quirúrgica, creandose una pseudo-articulación.

A pesar de que éste mismo cartilago puede ser usado en la porcion del muñón de la rama, es mas dificil de adaptar y suturar que la Dura.

Se coloca sobre la terminación de la rama y se adapta a manera de paraguas y se sutura a la terminación de la rama. La Dura puede ser colocada sobre la terminación de la rama con pliegues en las porciones medial y lateral. Las terminaciones anterior y posterior deben ser suturadas de la misma manera que los bordes.

Esta técnica no solo proporciona los pliegues al cartilago, semejantes a los naturales, sino también evita la moviliadad del mismo ante la función de apertura y cierre, debido a la adherencia al tejido receptor que éste desarrolla.

C) Reconstrucción en Bloque.

Como se mencionó anteriormente, la reconstrucción ósea es usualmente necesaria por extirpaciones tumorales, lesiones maxilofaciales de tipo abulsivo o malformaciones congénitas.

Hoy en día, la reconstrucción requiere un adecuado entendimiento de la recuperación de los tejidos blándos y la regeneración ósea, así como de una técnica artística que se transcriba a los entendimientos científicos en el desarrollo de una unidad estética y funcional. (R. E. Marx)

LA CIENCIA DE LA REGENERACION:

A pesar de que otros tejidos conectivos sanan a través de la formación de colágena, el hueso lo hace a través de la regeneración celular, seguida de su remodelamiento. Axhausen, describió que la regeneración ósea ocurría en 2 fases. La primera fase es una proliferación celular y producción de un osteoide en una forma desorganizada. En la segunda fase, se presenta resorción del osteoide y su remplazamiento con hueso lamelar más organizado.

En las transplantaciones óseas, los osteoblastos endosteales primariamente, y las células mesenquimatosas de la médula secundariamente, son responsables de la formación ósea. Estos elementos celulares son capaces de sobrevivir a la transplantación por su localización en el trabeculado óseo y su difusión nutricional a través de la médula. Estas

células sufren una proliferación, equivalente a la producción del osteoide de la fase 1. Esta fase inicial de regeneración ósea, es directamente proporcional a la densidad celular que presente el hueso transplantado. El mayor índice de densidad celular lo han mostrado los injertos de partículas naturales de tejido óseo canceloso medular triturado (HCMT). Como la fase 1 progresa, el nuevo hueso desarrollado en cada superficie trabecular del hueso receptor se fusiona, creandose una unión y consolidación del injerto. En injertos humanos ésto ocurre entre 4 y 6 semanas.

El hueso en la fase 1 sufre una obligatoria resorción, la cual debe ser remplazada por la segunda fase de la regeneración ósea, o en su defecto la pérdida del tejido inicial. La fase 2 no es derivada de las células transplantadas, como en el caso anterior, esta fase deriva de las células del tejido receptor, el cual remplaza la fase 1 con hueso maduro y establece un sistema de mantenimiento óseo endosteal y periostial.

La secuencia transicional entre la fase 1 y la fase 2 inicia con la resorción osteoclástica normal de la fase 1; este proceso ocurre mas rapidamente en injertos con HCMT que en reconstrucciones con injerto en bloque debido, a su temprana y más completa revascularización.

La segunda fase de la regeneración ósea se desarrolla dentro del trabeculado óseo receptor, con una mejor definición de hueso lamelar y una mayor densidad mineral. Las células del tejido conectivo receptor también desarrollan un sistema endosteal y periostial, haciendo a la segunda fase de la regeneración ósea, responsable de la longevidad del injerto, así como de su posterior remodelación, aplicaciones protésicas y de sistemas osteointegrados para su rehabilitación.

La segunda fase reabsorbe y reemplaza a la fase 1 en una proporción de 1:1. Sin embargo la fase 1 determina el monto máximo final que constituirá el injerto, el cual está relacionado a la densidad celular del injerto. La fase 2 determina el destino del injerto mediante dos mecanismos.

El primero, si la cantidad o calidad celular es inadecuada, ya sea por la presencia de tejido cicatrizal debido a cirugías previas o por tratamientos con radiación, en donde el reemplazamiento óseo de la fase 1 es menor a la proporción 1:1. En esta situación el injerto muestra resorción de la fase 1 y poco reemplazamiento óseo.

El segundo, si el tejido conectivo del receptor no puede inducir una formación de periostio o un sistema endosteal, como en el caso anterior, esto debido a tejido cicatrizal, irradiado o presencia de tejido graso, en donde el hueso inicial demuestra una prolongada resorción, que inclusive involucra años.

Actualmente es posible incrementar el desarrollo de la fase 1 mediante la enfatización de la densidad celular en los injertos y desenfatización de su contenido mineral. El incremento en la densidad celular, en los injertos con HCTM, se logra mediante la compactación de sus partículas en la zona receptora.

Rara vez es realizada una reconstrucción con solamente un bloque óseo; son factibles los injertos en bloque en aquellos casos donde es factible su complementación con HCMT. Cuando éste refuerzo con no es posible, el injerto es bien observado radiográficamente, de manera inicial, sin embargo como el injerto en bloque carece de densidad celular, forma una pobre fase 1 de regeneración ósea, además cuando éste bloque mineralizado de hueso es absorbido y se presenta la subsecuente remodelación (fase 2), no existe un reemplazamiento proporcional de 1:1. En contraste, un injerto de HCMT es un almacén de tejido óseo, que no es bien apreciado radiográficamente en los primeros seis meses. En éste tiempo el injerto celular inicial no presenta suficiente densidad mineral, ya que éste hueso se considera como inmaduro. Su madurez y mineralización se dan hasta la etapa final de la fase 2, en donde éstas son suficientes para que el injerto sea bien apreciado radiográficamente.

Debido a que la revascularización del tejido injertado toma de 4 a 7 días, las células deben sobrevivir mediante la circulación plasmática y la difusión de sustancias desde el receptor hacia el injerto. En caso de que el tejido receptor presente deficiencia de vascularización por lesiones o radiaciones previas, se puede complementar el injerto con la rotación de colgajos miocutaneos en la zona receptora, y en casos importantes de deficiencia se puede someter al paciente a secciones hiperbáricas de oxígeno.

Una vez que se han mencionado los caracteres que implican la ciencia en la reconstrucción, toca hacer mención de los procedimientos quirúrgicos que permiten hacer una adecuada cirugía reconstructiva.

1) RESTAURACION DE LA CONTINUIDAD OSEA:

Particularmente, éste tipo de restauración es propia de la mandíbula, la cual permite alcanzar básicamente dos impactos importantes en el paciente:

1) La continuidad mandibular, devuelve la estabilidad mecánica necesaria para la restauración de la función masticatoria, deglutiva y del habla; inclusive aquellos pacientes que han perdido cantidades importantes de su musculatura de apertura, de cierre o ambas, la musculatura residual y las adaptaciones de músculos accesorios o inclusive, en algunos casos, los mismos músculos de la expresión facial, proveen la suficiente y adecuada función.

2) La imagen del paciente. La reconstrucción de la continuidad mandibular devuelve mucha de la apariencia física del paciente, el sentimiento de estabilidad mandibular permite una mayor seguridad en la persona y su restablecimiento a la vida activa.

2) RESTAURACION OSEA EN BLOQUE:

Frecuentemente las reconstrucciones ósea hechas con pequeños y deficientes volúmenes de hueso, han demostrado no ser exitosos. Esto es resultado de una insuficiente toma de material óseo, una resorción del tejido injertado con mínima remodelación de hueso por una inadecuada, cicatrizal o hipovalcular zona receptora.

La reconstrucción en bloque es la mejor forma de obtener una integración del injerto, mediante una regeneración ósea y adecuada cicatrización de las heridas. Esto es, una suficiente cantidad de injerto celular canceloso, puede ser colocado y firmemente fijado, en un tejido receptor celular y vascular libre de contaminación.

3) RESTAURACION DE LA ALTURA OSEA ALVEOLAR:

Esta restauración tiene un fin meramente reconstructivo y rehabilitativo. Una altura alveolar suficiente es imperativa para una retención y estabilidad de una prótesis convencional y necesaria para una efectividad en los sistemas de implantes osteointegrados. Una adecuada altura alveolar es iniciada en la disección preparatoria del tejido blando para injerto.

La disección debe ser libre de daños, dentro del espacio de la mandíbula para lograr un delgado levantamiento de la mucosa (1 a 3 mm) sin perforar hacia la cavidad oral. Técnicamente esto nos permite realizar una disección paralela a la cresta del reborde alveolar, palpando el tejido más denso a manera de guía de la zona donde existió la dentición.

4) MANTENIMIENTO OSEO:

Uno de los aspectos más importantes para una reconstrucción exitosa es el mantenimiento del tejido óseo durante todo el tiempo de vida del paciente. Los injertos de hueso que soportan la segunda fase de regeneración ósea, mediante la densidad celular y la vascularización del tejido receptor, puede esperarse el cumplir con la función del injerto durante muchos años debido a los sistemas periostiales y endosteales que desarrolla el mismo

Los injertos que fracasan en la primera fase, muestran escasa formación ósea o una resorción de su matriz mineral no viable en los primeros 6 meses. Los injertos que mantienen o incrementan radiográficamente su densidad mineral después de los 18 meses, casi siempre mantienen su nivel óseo durante la vida del paciente, y puede ser considerado como exitoso.

5) ELIMINACION DE TEJIDO BLANDO DEFICIENTE:

El tejido blando residual frecuentemente restringe las funciones del labio y la lengua, así como impide un sellado adecuado de un sistema protésico de rehabilitación.

6) RESTAURACION DEL CONTORNO FACIAL:

La etapa compuesta de las reconstrucciones de tejidos duros, tejidos blandos, órganos dentarios y prótesis faciales, cuando estas se indican, restaura a su vez el contorno facial así como su función. Los injertos cosméticos, los procedimientos de contorneado y revisión de cicatrices, son pasos posteriores al reemplazamiento básico de tejido duro y tejido blando. El mejor de los procedimientos cosméticos, no provee una estética facial balanceada si las bases no han sido bien desempeñadas. Realmente los reemplazamientos de tejido blando y los injertos óseos son así mismos considerados como cosméticos, ya que éstos son prerrequisitos básicos para el refinamiento estético del contorno facial.

CONCLUSIONES:

El conocimiento de los procedimientos óseos ante situaciones de injerto y regeneración ósea, es trascendental para el cirujano dentista, ya que éste no queda exento del manejo de tejidos óseos en el ejercicio de su profesión.

El diagnóstico temprano, ya sea clínico o radiográfico, de patologías bucales que puedan ser factores desencadenantes de importantes destrucciones óseas, debe ser de consideración para el odontólogo, así como el saber encaminar al paciente al establecimiento de un tratamiento conservador y adecuado a su patología, evitando así su evolución posiblemente destructiva y los posteriores requerimientos de una reconstrucción maxilofacial.

El manejo de los conocimientos básicos en el área reconstructiva de huesos maxilares, permitirá llevar al paciente a una adecuada rehabilitación funcional y estética, así como la devolución de la confianza en si mismo, ya que presencia de deformidades maxilofaciales generalmente originan un aislamiento social del paciente.

Cabe mencionar la importancia que implica el manejo de todos los materiales disponibles para reconstrucción del área maxilofacial, ya que no todos los pacientes pueden tener acceso a algunos, y por problemas sistémicos del mismo, no siempre se puede disponer de otros.

Es de considerar la importancia que tiene la actividad multidisciplinaria en una reconstrucción maxilofacial, donde generalmente se involucran órganos dentarios, y que posteriormente requieren una rehabilitación de todas las funciones que éstos implican, ya sea mediante la implementación protésica bucal removible o de sistemas osteointegrados.

Con lo anterior podemos concluir que la cirugía reconstructiva de huesos maxilares es una parte importante de un Todo conocido como: Odontología Integral.

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 1

QUIROZ GUTIERREZ F.
TRATADO DE ANATOMÍA HUMANA
MEXICO D.F. 1989. Edit. PORRUA
p.p. 98 - 101, 108 - 111. VOL 1

CAPITULO 2

J.J. PRITCHARD
GENERAL ANATOMY AND HISTOLOGY BONE
GEOFFEY H. BOUNE: THE BIOCHEMISTRY AND PHYSIOLOGY OF BONE
N. YORK 1956; Edit. ACADEMIS PRESS Inc.
p.p. 1-10

ALEXANDER C. STRATOUDAKIS
PRINCIPLES OF BONE TRANSPLANTATION. EN:
GREGORY, NICHOLAS, RONALD and WILLIAMS
TEXT BOOK OF PLASTIC, MAXILOFACIAL and RECONSTRUCTIVE SURGERY
E.U.A.; Edit. WILLIAMS & WILKINS
p.p. 53 - 59

DAVID H. CORMACK
HISTOLOGIA DE HAM 9ª EDICION
MEXICO D.F. 1988; Edit. HARLA S.A de C.V.
p.p. 338 - 348

CAPITULO 3

W. G. SHAFER y B. M. LEVY
TRATADO DE PATOLOGIA BUCAL 4ª EDICION
MEXICO D. F. 1986; Edit. INTERAMERICANA S.A. de C.V.
p.p. 264 - 270, 281 - 290

KRUGER GUSTAV O.
CIRUGIA BUCOMAXILAR 5ª EDICION
MEXICO D.F. 1993; Edit. PANAMERICANA
p.p. 194-197

RICHARD G TOPAZIAN
OSTEOMYELITIS OF THE JAWS, EN
TOPAZIAN and GOLDBERG
ORAL and MAXILOFACIAL INFECTIONS 2nd EDITION
PHILADELPHIA West W. 1987, Edit W. B. SAUNDERS, p.p. 204-210

J. A. REGEZZI, JAMES J. SCUBBA
PATOLOGIA BUCAL 1ª EDICION
MEXICO D.F. 1991, Edit INTERAMERICANA
p.p. 353-364

KARIN VORGERVIK, LEONARD B. KABAN
DIAGNOSIS and MANAGEMENT OF HEMIFACIAL MICROSOPIA, EN:
WILLIAM H. BELL
MODERN PRACTICE ORTHOGNATHIC AND RECONSTRUCTIVE SURGERY
Edit. W. B. SAUNDERS
p.p. 1533-1542, VOL 2

MYRON R. TUCKER and LEON A. Assoc.
MANAGEMENT OF FACIAL FRACTURES, EN:
LARRY J. PETERSON, EDWARD ELLIS 3ª, J. HUPP and MYRON R. TUCKER
CONTEMPORARY ORAL AND MAXILOFACIAL SURGERY, 2ª EDITION
St. LOUIS MISSOURI 1993, Edit. MOSBY
p.p. 587-594

CAPITULO 4

MARY H. McGRATH
BIOMATERIALS IN PLASTIC SURGERY, EN:
GREGORY, NICHOLAS, RONALD and WILLIAMS
TEXTBOOK OF PLASTIC, MAXILOFACIAL AND RECONSTRUCTIVE SURGERY
E. U. A. : Edit. WILLIAMS & WILKINS
p.p. 93-99

EDWIN A. MOGLUMPHY and PETER E. LARSEN
CONTEMPORARY IMPLANT DENTISTRY, EN:
LARRY J. PETERSON, EDWARD ELLIS 3ª, J. HUPP and MYRON R. TUCKER
CONTEMPORARY ORAL AND MAXILOFACIAL SURGERY 2ª EDICION
St. LOUIS, MISSOURY 1993; Edit. MOSBY
p.p. 369-373

RAGNAR ADELL

THE SURGICAL PRINCIPLES OF OSTEOINTEGRATION, EN:

PHILIP WORTHINGTON and PER-INGVAR BRANEMARK

ADVANCED OSTEOINTEGRATION SURGERY. APPLICATION IN MAXILOFACIAL REGION

ILLINOIS 1992; Edit QUNTESCENCE

p.p. 95, 96

TADEUSZ WELLSZ, WILLIAM DOUGHERTY and JOHN GROSS

CRANIOFACIAL APPLICATIONS FOR THE MEDPORE POROUS POLYETHYLENE FLEXBLOCK
IMPLANT.

JOURNAL OF CRANIOFACIAL SURGERY. VOL. 3, NUM. 2: 101 - 106, 1992

LARRY M. WOLFORD and ROBERT L. COOPER

ALTERNATIVE DONOR SITES FOR MAXILARY BONE GRAFTS

JOURNAL OF ORAL AND MAXILOFACIAL SURGERY

43: 471 - 472, 1985

RICHARD H. HAUG, DAVID KIMBERLY and JON P. BRADRIK

A COMPARATION OF MICROSCREW AND SUTURE FIXATION FOR POROUS HIGH - DENSITY
POLYETHYLENE ORBITAL FLOOR IMPLANTS.

J. ORAL and MAXILOFACIAL SURG.

51: 1217 - 1220, 1993

CAPITULO 5

RAYMOND J. FONSECA, DAVID FROST, ZEITLER and PAUL J. W. STOELINGA

OSSEOUS RECONSTRUCTION OF EDENTULOUS BONE LOSS, EN:

RAYMOND J. FONSECA and W. HOWARD DAVIS

RECONSTRUCTIVE, PREPROSTHETIC AND MAXILOFACIAL SURGERY

PHILADELPHIA 1986; Edit. W. B. SAUNDERS

p.p. 117, 119 - 122

JOHN N. KENT and MICHAEL JARCHO

RECONSTRUCTION OF ALVEOLAR RIDGE WITH HIDROXILAPATITE, EN:

RAYMOND J. FONSECA and W. HOWARD DAVIS

RECONSTRUCTIVE, PREPROSTHETIC AND MAXILOFACIAL SURGERY

PHILADELPHIA 1986; Edit. W.B. SAUNDERS

p.p. 305, 312 - 315

DESMOND A. KERNAHAN
SEQUENCE OF PROCEDURES AND TIMING. EN:
DESMOND A. KERNAHAN, SHELDON W. ROSENSTEIN
CLEFT LIP AND PALATE, A SYSTEM OF MANAGEMENT
Ba. MARYLAND 1990; Edit. WILLIAMS & WILKINS
p.p. 115, 117.

DIANE V. DADO
EARLY PRIMARY BONE GRAFTING. EN:
DESMOND A. KERNAHAN and SHELDON W. ROSENSTEIN
CLEFT LIP AND PALATE, A SYSTEM OF MANAGEMENT
Ba. MARYLAND, 1990; Edit. WILLIAMS & WILKINS
p.p. 182 - 186

LARRY M. WOLFORD
THE USE OF POROUS BLOCK HYDROXYAPATITE. EN:
WILLIAM H. BELL
MODERN PRACTICE IN ORTHOGNATIC AND RECONSTRUCTIVE SURGERY, VOL 2
E.U.A. ; Edit. W.B. SAUNDERS; p.p. 864, 858 - 862

ROBERT H. PROPPER
A TECHNIQUE FOR CONTROLLED PLACEMENT OF HYDROXYLAPATITE OVER ATROPHIC
MANDIBULAR RIDGES
J. ORAL and MAXILOFACIAL S.
43: 469 - 470, 1985

CAPITULO 6

JHON N. KENT and MICHAEL JARCHO
RECONSTRUCTION OF THE ALVEOLAR RIDGE WITH HYDROXYLAPATITE. EN:
RAYMOND J. FONSECA and W. HAWARD DAVIS
PHILADELPHIA 1986; Edit. W.B. SAUNDERS
p.p. 318 - 324

KEVIN L. McBRIDE
TOTAL TEMPOROMANDIBULAR JOINT RECONSTRUCTION. EN:
WILLIAM H. BELL
MODERN PRACTICE IN ORTHOGNATIC AND RECONSTRUCTIVE SURGERY, VOL 1
E.U.A.; Edit. W.B. SAUNDERS
p.p. 736 - 827

LARRY M. WOLFORD

THE USE OF POROUS BLOCK HYDROXYAPATITE, EN:

WILLIAM H. BELL

MODERN PRACTICE IN ORTHOGNATIC AND RECONSTRUCTIVE SURGERY, VOL 2

E.U.A.; Edit. W.B. SAUNDERS

p.p. 862 - 863

ROBERT E. MARX

THE SCIENCE AND ART OF RECONSTRUCTING THE JAWS AND

TEMPOROMANDIBULAR JOINTS, EN:

WILLIAM H. BELL

MODERN PRACTICE IN ORTHOGNATIC AND RECONSTRUCTIVE SURGERY, VOL 2

E.U.A.; Edit. W. B. SAUNDERS

p.p. 1449 - 1452, 1461 - 1465, 1521 - 1524