



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ESTUDIO Y DIAGNOSTICO DE LESIONES DEL
PROCESO ALVEOLAR, EN TRATAMIENTOS
QUIRÚRGICOS PREPROTÉSICOS.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

ERICK CARMONA DOMINGUEZ.

DIRECTORA: C.D. GRACIELA LLANOS Y CARBALLO

MÉXICO D. F.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
-------------------	---

Capítulo I

ESTRUCTURAS DE SOPORTE DENTARIO

Hueso alveolar.....	3
Cemento.....	4
Ligamento periodontal.....	4
Encía.....	5

Capítulo II

PROCESO ALVEOLAR

Topografía ósea.....	7
Periostio, endostio y tabique interdental.....	8
Componentes del hueso.....	9
Matriz ósea.....	9
Matriz orgánica.....	10
Matriz inorgánica.....	10
Células óseas.....	11
osteoblastos.....	11
osteoclastos.....	12
osteocitos.....	12
Remodelación ósea.....	13
Metabolismo.....	14



Capítulo III

PÉRDIDA ÓSEA

Destrucción ósea por enfermedad periodontal.....	15
Histopatología.....	15
Radio de acción.....	16
Velocidad de pérdida ósea.....	17
Mecanismos de destrucción ósea.....	17
Trauma de oclusión.....	17
Trastornos sistémicos.....	18
Extracciones dentarias.....	18
Impacción de alimentos.....	19

Capítulo IV

PATRONES DE DESTRUCCIÓN ÓSEA

Pérdida ósea horizontal.....	21
Deformidades del hueso.....	21
Defectos verticales o angulares.....	21
Cráteres óseos.....	22
Contornos óseos abultados.....	23
Configuración invertida.....	23
Rebordes.....	23
Lesiones de furcación.....	23



Capítulo V

CIRUGÍA PREPROTESICA

Regularización de proceso.....	26
Aumento del reborde alveolar.....	27
Cirugía regenerativa.....	28
Regeneración tisular guiada.....	29
Regeneración ósea guiada.....	30
Mecanismos básicos para la regeneración ósea.....	32
Osteogénesis.....	32
Osteoinducción.....	34
Osteoconducción	35
Barreras.....	38
Membranas reabsorbibles.....	40
Membranas no reabsorbibles.....	41
Membranas reforzadas.....	42
Mallas de titanio.....	43

Capítulo VI

INJERTOS ÓSEOS

Autoinjertos.....	45
Isoinjertos.....	51
Alloinjertos.....	51
Xenoinjertos.....	53
Aloplásticos.....	53



Capítulo VII

PREPARACIÓN DEL REBORDE ALVEOLAR CON INJERTO ÓSEO PREVIO A LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES

Técnica de regeneración ósea guiada.....	57
Preparación del lecho receptor.....	64
Diseño del colgajo.....	64
Recorte de la membrana.....	65
Creación del espacio con la membrana.....	65
Colocación del injerto.....	66
Aumento de anchura.....	66
Injertos por aposición o en onlay.....	66
Aumento de la altura.....	67
Injertos por interposición o en inlay	67
Fijación del injerto.....	68
Trituración y compactación del injerto.....	68
Con tornillos de osteosíntesis.....	69
Colocación y estabilización de la membrana.....	70
Reposicionamiento del colgajo y sutura.....	70
Eliminación de la barrera y tornillos de fijación.....	71
CONCLUSIONES.....	72
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	76

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha generado un gran interés por la sustitución de los órganos dentarios perdidos sin tener que desgastar dientes sanos adyacentes al sitio edéntulo para la colocación de una prótesis fija que sustituya al órgano dentario perdido, lo que nos ha llevado a la utilización de implantes dentales.

Los implantes dentales requieren de una cantidad de hueso alveolar adecuada para su colocación, éstos no tendrán la presencia del ligamento periodontal, el cual se encarga de transmitir estímulos al hueso para que éste se remodele continuamente como ocurre en presencia de los órganos dentarios y por consiguiente no se genera hueso nuevo.

Generalmente nos encontramos con pérdidas óseas severas del proceso alveolar de origen multifactorial, éstos se pueden presentar por enfermedad periodontal, trastornos sistémicos, traumatismos, neoplasias, malformaciones congénitas e infecciones.

La pérdida del hueso imposibilita al cirujano dentista a la colocación satisfactoria tanto en posición y angulación de los implantes dentales, por lo que debemos recurrir a las técnicas de reparación del proceso alveolar o a la regeneración ósea guiada.

Existen diversos materiales y técnicas para conseguir la corrección de estos defectos; para que de esta manera se coloque la prótesis en una posición correcta desde el punto de vista funcional y estético.

La técnica más comúnmente empleada para la reparación del proceso alveolar con injertos óseos es la regeneración ósea guiada, ésta se basa en los principios de la regeneración tisular guiada la cual emplea barreras que brindan a los

tejidos periodontales, el tiempo necesario para su regeneración, manteniendo el espacio protegido de los tejidos que se regeneran más rápidamente.

Estas barreras pueden ser reabsorbibles y no reabsorbibles. En cirugía bucal es cotidiano el uso de barreras no reabsorbibles con refuerzo de titanio o las micromallas de titanio, pues se pueden adaptar de tal manera que permiten al clínico crear un espacio debajo de ellas y no correr el riesgo de que éstas se colapsen.

La cantidad y calidad del hueso a obtener depende del tamaño del defecto y el sitio donador del injerto, se emplean los sitios donadores intraorales preferentemente y se recurre a los sitios donadores extraorales cuando el tamaño del defecto es extenso y no se puede obtener la cantidad suficiente de un lecho intraoral.

El autoinjerto es una opción ideal para la corrección de los defectos alveolares por sus características osteoinductoras, osteoconductoras y osteogénicas que no producen el rechazo por parte del organismo receptor y el riesgo de contraer alguna infección o enfermedad cruzada es mínimo.

El autoinjerto lo podemos obtener de sitios intra y extraorales, comúnmente de la sínfisis mandibular, la rama mandibular, la tuberosidad del maxilar, el triángulo retromolar, la cresta ilíaca y la calota craneal.

La combinación del injerto óseo autólogo y la regeneración ósea guiada nos brinda un mejor pronóstico para la obtención de hueso sano adecuado para una mejor inserción y oseointegración de la prótesis, por sus propiedades osteogenerativas, osteoinductivas y osteoconductoras



Capítulo I

ESTRUCTURAS DE SOPORTE DENTARIO

Hueso alveolar.

Antes de la mineralización, los osteoblastos comienzan a producir vesículas de la matriz. Éstas contienen enzimas como la fosfatasa alcalina que ayudan a capturar la nucleación de cristales de hidroxapatita. A medida que estos cristales crecen y se agrandan, forman nódulos óseos o coalescentes que, junto con las fibras de colágenas desordenadas y de crecimiento rápido, son la subestructura del hueso ondulado, el primer hueso formado en el alveolo. Más adelante, mediante el depósito de hueso, remodelación y secreción de fibras de colágenas orientadas en vainas, se forma el hueso laminar maduro.¹

Los cristales de hidroxapatita suelen alinearse con su eje mayor paralelo a las fibras de colágenas y se depositan sobre las fibras de colágenas, y en su interior, en el hueso laminar maduro. De este modo, la matriz ósea tiene la capacidad de resistir las intensas fuerzas mecánicas ejercidas durante la función.

El hueso alveolar se forma alrededor de cada folículo dentario durante la osteogénesis. Cuando un diente primario se desprende, su hueso alveolar se resorbe. El diente permanente que lo reemplaza se ubica en su lugar y forma su hueso alveolar de su propio folículo dental. Conforme surge la raíz dentaria y los tejidos circundantes se organizan y maduran, se produce la unión del hueso alveolar con el hueso basal formado por separado y ambos se convierten en una estructura continua única. Aunque los huesos alveolar y basal tienen orígenes intermedios diferentes, en última instancia ambos derivan del ectomesénquima de la cresta neural.²



Cemento.

La rotura de la vaina radicular de Hertwing hace posible que las células mesénquimatosas del folículo dental entren en contacto con la dentina, donde comienzan a formar una capa continua de cementoblastos.¹

La formación de cemento comienza por el depósito de una trama fibrillas de colágenas desordenadas y escasas en una sustancia fundamental o matriz denominada cementoide ó precemento. Sigue una fase de maduración de la matriz, que después se mineraliza para formar cemento. Algunas veces, los cementoblastos, que al principio están separados del cemento por cementoide calcificado, quedan encerrados y atrapados en el interior de la matriz. Una vez confinados, se les conoce como cementocitos y permanecen viables a la manera de los osteocitos.²

El órgano del esmalte- que incluye a la vaina radicular epitelial a medida que se desarrollan esta rodeado por una capa de tejido conectivo llamada saco dental. La zona en contacto inmediato con el órgano dental, y que se continúa con el ectomesénquima de la papila dental, recibe el nombre de folículo dental y está compuesta por fibroblastos indiferenciados.

Ligamento periodontal.

A medida que la corona se aproxima a la mucosa bucal durante la erupción dentaria, estos fibroblastos se tornan activos y comienzan a producir fibrillas de colágena. En un principio carecen de orientación, pero pronto adquieren orientación oblicua respecto al diente. Entonces aparecen los primeros haces de colágena en la región inmediatamente apical a la unión amelocementaria y dan



origen a los grupos de fibras gingivodentales. Conforme la erupción dental avanza, aparecen más fibras oblicuas que se fijan al cemento y hueso neoformado.

Las fibras transeptales y las de la cresta alveolar se desarrollan cuando el diente aparece en la cavidad bucal. El depósito de hueso alveolar y la organización del ligamento periodontal son simultáneos.²

Encía.

La encía es la parte de la mucosa bucal que reviste las apófisis alveolares de los maxilares y rodea el cuello de los dientes, desde el punto de vista anatómico, se divide en marginal e insertada.

Encía marginal.

El tejido gingival consta de una encía adherida o insertada, queratinizada, más firme y resistente, además de una encía alveolar o adherida, de color más pálido, más fina, no queratinizada y menos resistente ya que se trata de un epitelio de revestimiento. La encía adherida recubre directamente a los dientes y se denomina también masticatoria. En el borde superior de la encía libre y el diente se extiende el epitelio de unión. Entre la encía adherida y el hueso existe un tejido conectivo rico en fibras elásticas, lo que le confiere una gran movilidad y elasticidad.¹

La función del encía libre es sellar, mantener y defender el área crítica en la cual el diente atraviesa su lecho de tejido conectivo y penetra en la cavidad bucal. El epitelio de unión representa el sellado entre el periodonto y la cavidad bucal, mientras que el epitelio del surco enfrenta el diente sin entrar en contacto directo con el.



Encía insertada

La encía insertada se continúa de la encía marginal. Es firme, resiliente y está fijada con firmeza al periostio subyacente del hueso alveolar; su superficie vestibular se extiende hasta la mucosa alveolar de la cual, está separada por la unión mucogingival.

La encía y la integridad del epitelio de unión preservan al periodonto de la acción patógena de gérmenes, importante para la supervivencia de los dientes. Este epitelio de unión consiste en un rodete alrededor del diente formado por una capa de células basales y unas capas de células suprabasales, todo ello delimitado por una membrana o lámina basal cuya unión a la superficie dental señala mediante hemidesmosomas.²

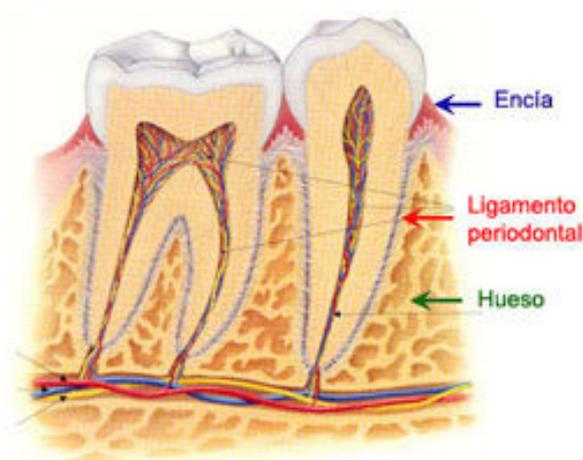


FIGURA 1: Esquema de la estructura del soporte dentario.³

Capítulo II PROCESO ALVEOLAR.

Topografía ósea.

El proceso alveolar es la porción del maxilar y la mandíbula que forma y sostiene a los alvéolos dentarios. Se forma cuando el diente erupciona a fin de proveer la inserción ósea para el ligamento periodontal; desaparece de manera gradual una vez que se pierde el diente.

El proceso alveolar consiste en lo siguiente:

1. Una tabla externa de hueso cortical formado por hueso haversiano y laminillas óseas compactadas.
2. La pared interna del alveolo, constituida por hueso compacto delgado llamado hueso alveolar. Desde el punto de vista histológico, contiene una serie de aberturas (lámina cribiforme) por las cuales los paquetes neurovasculares unen el ligamento periodontal con el componente central del hueso alveolar, el hueso esponjoso.
3. Trabéculas esponjosas, entre esas dos capas compactas, que operan como hueso alveolar de soporte. El tabique interdental consta de hueso esponjoso de soporte rodeado por un borde compacto.

El tejido óseo se forma siempre por la sustitución de un tejido de sostén preexistente. La condición necesaria para que este tejido se desarrolle es que el tejido de sostén preexistente sea fibroso o cartilaginoso, para que pueda ser estimulado mecánicamente y al mismo tiempo permanezca inmóvil.⁴

Se conocen dos procesos osteogénicos diferentes: la osificación intramembranosa, cuando el hueso se forma directamente en el interior del tejido conjuntivo y la osificación endocondral, cuando el hueso se desarrolla a partir de un modelo cartilaginoso.

En condiciones normales se forma primero, hueso esponjoso, cuyas estructuras están representadas por trabéculas delegadas que se engrosan sucesivamente.

El hueso compacto aparece sólo en un segundo tiempo, por adelgazamiento de los intersticios localizados entre las trabéculas con confinamiento de los espacios vasculares en el interior de delegados canales para el mantenimiento del tropismo celular.⁴

Periostio, endosito y tabique interdental

Todas las superficies óseas están cubiertas por capas de tejido conectivo osteògeno diferenciado. El tejido que cubre la superficie externa de hueso se llama periostio, y el que reviste las cavidades óseas internas recibe el nombre de endostio.⁵

En adultos el periostio puede verse en tres capas:

1. En el exterior se encuentra tejido conectivo que mantiene contacto alrededor por lo tanto se sabe adventicia.
2. En medio (fibroelástica) el estrato consiste en tejido conectivo tenso, y fibras colágenas que corren longitudinalmente y pasan por sitios compactos las fibras de Sharpey.

3. El estrato último está inmediatamente próximo al revestimiento, en asociación con el crecimiento de la región. Es significativamente más celular que la capa media fibroelástica e incluye tres tipos de células: células mesenquimáticas, células precursoras del hueso que se producen por diferenciación, y osteocitos cuboidales que maduran por división celular mitótica.⁷

El tabique interdental consta de hueso esponjoso limitado por las corticales alveolares (lámina cribiforme o hueso alveolar propiamente dicho) de la pared del alveolo de dientes vecinos y las tablas corticales vestibular y lingual. Si el espacio interdental es estrecho, el tabique puede constar sólo de dos corticales.

Componentes del hueso.

Como otro tejido conectivo, el hueso es creado por células y una matriz extracelular. Las células óseas incluyendo células constructoras u osteoblastos, destructoras de hueso u osteoclastos y células maduras u osteocitos. Los osteoblastos y los osteocitos derivan de los fibroblastos precursores mesenquimáticos de los preosteoblastos. Los osteoclastos, proceden de otra rama, teniendo origen de las células sanguíneas: monocitos o fagocitos. La matriz extracelular consiste en dos fases: un componente orgánico de colágeno y glucosaminoglucanos; y un componente inorgánico, que contiene predominantemente cristales de fosfato de calcio.

Matriz ósea

El tejido óseo debe sus características de dureza y resistencia a la especial composición de la sustancia extracelular, definida como matriz ósea, la cual es rica en sales minerales. Está moderadamente hidratada, aproximadamente un 10%, está representado por agua. El 90% restante, está compuesto el 70% por matriz inorgánica, minerales principalmente en forma de cristales; el otro 30%

está formado por la matriz orgánica, constituida a su vez en un 95% por el componente fibrilar, representado por macromoléculas de estructuras de colágeno, y el 5% restante, por el componente no fibrilar, que comprende biomoléculas reguladoras y carbohidratos.⁴

Matriz orgánica

Esta sustancia ósea constituye una mitad del volumen y un cuarto del peso, y es producida como secreción de los osteocitos. Está constituida principalmente por un componente fibrilar y uno no fibrilar. El componente fibrilar consiste en un 95% de colágena tipo I y 5% restante sobre todo por fibras no colágenas específicas como la osteocalcina, osteonectina, fosfoproteínas, proteoglicanos, sialoproteínas y sueroproteínas.

El componente no fibrilar, crecimiento también como componente amorfo, está compuesto por un amplio espectro de proteínas glucídicas, conjugadas bajo la forma de glicoproteínas. La mayoría de ellas son sintetizadas por los osteoblastos. En la actualidad son reconocidos los proteoglicanos, osteocalcina, la osteonectina, las sialoproteínas y algunas seroproteínas.^{4,6}

Matriz inorgánica

La sustancia mineral contiene una mitad del volumen óseo, pero tres cuartas partes del peso, contiene cristales muy pequeños y planos de calcio en forma hidroxiapatita. En los espacios muy delgados entre los cristales están presentes agua y macromoléculas orgánicas; además, es posible encontrar pequeñas cantidades de fosfatos de calcio no apatíticos.

Durante la osificación la sustancia mineral es secretada primero por los osteoblastos del cartílago o membrana ósea. Después de un retraso de 8-10 días, el fosfato de calcio amorfo desciende en un 8-10% con el carbonato de calcio y 0.7-1.5% de fosfato de magnesio, que posteriormente se cristalizará.

Estos cristales, tienen una longitud de 200-1000Å y un diámetro de 15-30Å, con prolongaciones paralelas a las fibras colágenas. La matriz inorgánica del hueso es responsable de la resistencia de las fuerzas de compresión.^{4,6}

Células óseas.

Los únicos elementos celulares capaces de regular la homeostasis fosfocálcica del segmento esquelético son las células óseas propiamente dichas, representados por los osteoblastos, osteoclastos, los osteocitos y las células de revestimiento del hueso.⁷

Osteoblastos

Son las células óseas destinadas a la deposición de la matriz. La forma de las células óseas es cuboidal con un núcleo redondo, que es usualmente rodeado por un abundante retículo endoplásmico. Los organelos celulares son responsables de la síntesis proteica y principalmente producen fibras colágenas y proteoglicanos de la sustancia osteoide estas células sólo contienen igualmente aparato de Golgi, preparados apropiadamente para la secreción de proteínas.⁷

Los osteoblastos se encuentran predominantemente en el estrato interno del perióstio y en el endostio, en el revestimiento de los canales haversianos. Normalmente cubren entre el 2% y 8% de la superficie ósea, y repueblan regularmente los lugares de remodelación o fractura curando el sitio.⁶

Osteoclastos

Estas células remueven hueso apareciendo con movilidad, células gigantes multinucleadas con un diámetro de 100 μm y con 50 núcleos. El aparato de Golgi es usualmente múltiple y contienen muchas mitocondrias para la producción de lisosomas, se encuentran en la circunferencia del hueso reabsorbido. Bajo una gran magnificación, las células, se encuentran típicamente en lagunas Howship.

Se observa diferenciación polar, la membrana de las células se encuentra cerca de la matriz ósea doblando en el borde. En el citoplasma se observan numerosas vacuolas que contienen partículas óseas fagocitadas.

En la diferenciación ósea, se encuentran osteoclastos predominantes en la zona donde está tomando lugar la remodelación. Cubren menos del 1% de la superficie ósea si son estimulados, los osteoclastos hábiles son capaces de reabsorber mucho tejido óseo en respuesta pueden producirse entre 100-150 osteocitos. En un día los osteoclastos pueden remover o reabsorber un espacio de entre 40 y 70 μm .⁶

Osteocitos

Entre las células óseas, los osteocitos y osteoblastos se encuentran embebidos en la secreción osteoide. Por lo tanto ellos representan la etapa final del proceso de diferenciación osteogénica. Estas células contienen pocos organelos, pero ellos tienen un largo proceso de eliminación, en el delgado proceso celular. Su anastomosis provee de una ruta para difusión de sustancias en orden vital para las células de alrededor óseo. Los osteocitos pueden permanecer funcionales, producir fibras colágenas por cerca de 20 años y son la guía intraósea para la osteogénesis. Al morir éstas células son removidas inmediatamente por los osteoclastos.⁷

Remodelación ósea.

Es un proceso importante, en el cual se presentan los acontecimientos dinámicos asociados con la reparación del hueso. Éste proceso implica las siguientes etapas:

1. Activación de células osteogénicas precursoras
2. Absorción del hueso (reabsorción)
3. Período de descanso
4. Formación de hueso nuevo

La suma de estos procesos se conoce como activación, absorción y formación. Factores de señalización activan a los osteoblastos para que desocupen una zona de hueso; se estimulan los osteoclastos para que ocupen el lugar dejado por los osteoblastos, se reabsorben y en respuesta a unas señales aun sin identificar cesan su actividad y se liberan. La formación de hueso nuevo se da por los osteoblastos en la zona que ha sido absorbida por los osteoclastos; las lagunas de absorción osteoclástica (lagunas de Howship) se repueblan de osteoblastos que fabrican el osteoide o hueso joven, el cual calcifica, quedando así restaurado el hueso.

El grupo de células responsables de éste proceso se conoce como unidad básica multicelular o unidad de modelado óseo. La cantidad de hueso formado por unidad básica multicelular es la unidad básica estructural. En humanos el proceso dura de seis a nueve meses y este periodo es conocido como sigma.⁸

Metabolismo.

La función más primitiva y esencial del hueso es el metabolismo del calcio. Filogenéticamente, el propósito original de las tiendas internas de tejido mineralizado era servir como un reservorio fisiológico de calcio. Los tejidos mineralizados desarrollan un potencial de soporte. El aparato masticatorio es una de las estructuras mecánicas más sutiles en el cuerpo. Sin embargo, es susceptible a ataques metabólicos, particularmente cuando la protección mecánica está comprometida por una atrofia o una dentición mutilada.⁷

La fisiología del hueso es controlado por una interacción de factores metabólicos y mecánicos. Bajo las circunstancias más fisiológicas, la formación de hueso está principalmente regulada por una carga funcional.

Por otra parte, los mediadores bioquímicos del calcio (hormona paratiroidea, estrógenos, vitamina D y otros) son determinantes en el control de la resorción ósea.⁶



Capítulo III PÉRDIDA ÓSEA

Destrucción ósea por enfermedad periodontal.

La inflamación crónica es la causa más frecuente de la destrucción ósea en enfermedad periodontal, desde la encía marginal hasta los tejidos periodontales de soporte. La invasión inflamatoria de la superficie ósea y la pérdida ósea inicial que sigue marcan la transición de la gingivitis a la periodontitis. La vía de diseminación de la inflamación es crítica, dado que afecta el patrón de la destrucción ósea en la enfermedad periodontal.²



FIGURA 2. Destrucción ósea por enfermedad periodontal.⁹

Histopatología.

La inflamación gingival se extiende a lo largo de los haces de fibras colágenas que siguen la trayectoria de los vasos sanguíneos a través de los tejidos laxos en torno de ellos hacia el hueso alveolar. Si bien el infiltrado inflamatorio se concentra en el periodonto marginal la reacción es mucho más difusa, alcanza con frecuencia al hueso y provoca una reacción antes de que aparezcan manifestaciones de resorción crestal o pérdida de inserción.



De manera interproximal, la inflamación se propaga en el tejido conectivo laxo, alrededor de los vasos sanguíneos, hacia las fibras y luego al hueso por los conductos vasculares que perforan la cresta del tabique interdental en el centro de la cresta, hacia el costado de ella, o en el ángulo del tabique, y puede penetrar el hueso por más de un conducto, Menos a menudo la inflamación se extiende desde la encía directamente hacia el ligamento periodontal y desde ahí hacia el tabique interdental.^{1,2}

Una vez que la inflamación alcanza el hueso por extensión desde la encía, se disemina hacia los espacios medulares y reemplaza la médula con un exudado leucocitario y líquido, nuevos vasos sanguíneos y fibroblastos proliferantes.

En los espacios medulares, la resorción prosigue desde el interior y causa primero adelgazamiento de las trabéculas óseas vecinas y expansión de los espacios medulares, seguida por la destrucción del hueso y una reducción de su altura.⁹

Radio de acción.

Page y Schroeder, con base en las mediciones de Waerhaug realizadas en muestras de necropsias humanas, postularon límites de eficacia de casi 1.5 a 2.5 mm dentro de los cuales la placa bacteriana puede causar pérdida ósea. Más allá de 2.5 mm no hay efecto; los defectos angulares interproximales pueden aparecer sólo en espacios más anchos que 2.5 mm, puesto que los más estrechos quedarían destruidos por completo.

La presencia de bacterias en los tejidos puede propiciar los defectos grandes que exceden una distancia de 2.5 mm desde la superficie dental.



Velocidad de pérdida ósea.

Løe y colaboradores encontraron que la velocidad de la pérdida ósea promedio era casi de 0.2 mm al año en las superficies vestibulares y aproximadamente de 0.3 mm en las proximales cuando la enfermedad periodontal avanza sin tratamiento.

Mecanismos de destrucción ósea

Los factores que intervienen en la destrucción ósea están mediados por las bacterias y el huésped. Los productos de la placa bacteriana inducen la diferenciación de las células progenitoras óseas en osteoclastos y estimulan a las células gingivales a liberar mediadores que tiene el mismo efecto. Los productos de la placa y los mediadores inflamatorios también actúan directamente sobre los osteoblastos o sus progenitores e inhiben su acción y reducen su cantidad.

Trauma de oclusión

El traumatismo de oclusión es capaz de causar pérdida ósea en la ausencia o presencia de inflamación, los cambios del trauma de oclusión son variables, desde el aumento de compresión y tensión del ligamento periodontal y mayor osteoclasia del hueso alveolar, hasta la necrosis del ligamento periodontal y del hueso, así como resorción ósea y de la estructura dentaria. Estos cambios, que en ocasiones provocan que la cresta ósea posea forma angular, representan la adaptación de los tejidos periodontales destinados a “amortiguar” las fuerzas oclusivas aumentadas, pero la forma ósea modificada puede debilitar el soporte de los dientes y causar movilidad dental.



Trastornos sistémicos

Factores locales y sistémicos regulan el equilibrio fisiológico del hueso. Cuando hay una tendencia generalizada a la resorción ósea, la pérdida ósea que inicia los procesos inflamatorios locales puede incrementarse.

Esta influencia sistémica sobre la reacción del hueso alveolar se conoce como *factor óseo de la enfermedad periodontal*.

El concepto del *factor óseo*, presentado por Glickman a principios de la década de 1950, vislumbró un componente sistémico en todos los casos de enfermedad periodontal. Además de la cantidad y virulencia de la placa bacteriana, la naturaleza del elemento sistémico, no su presencia o ausencia, afecta la gravedad de la destrucción periodontal.

Extracciones dentarias

La extracción dental debe ser el tratamiento de elección cuando la afección periodontal de un solo diente o raíz comprometa a un diente contiguo y existan defectos infraóseos que no se puedan resolver o caries que se extienda apical a la cresta ósea. Con frecuencia la extracción conduce a una cicatrización predecible de las estructuras óseas por medio de un puente entre las estructuras contiguas afectadas de manera periodontal, esto se traduce en un defecto óseo, sin embargo la extracción puede también ayudar a establecer un espacio de tronera adecuado, el cual conduce hacia la salud periodontal.



FIGURA 3. Extracción dental.¹⁰



Impacción de alimentos

Los defectos ocurren a menudo donde el contacto proximal es anormal o nulo. La presión y la irritación por la impacción de alimentos propician la configuración ósea invertida. En ciertos casos la relación proximal deficiente puede ser consecuencia de un cambio de la posición dentaria por la destrucción ósea extensa que precede a la impacción alimentaria. En dichos casos esta última es un factor complicante y no el origen del defecto óseo.

De tal manera podemos enumerar a los factores de la pérdida ósea tanto en la maxila como en la mandíbula de la siguiente manera: ¹¹

1. Factores mecánicos

1.1 Causas funcionales

1.1.1. Presión

1.1.2. Bruxismo

1.2. Factores Prostodónticos

1.2.1. Tipo y arquitectura de prótesis

1.2.2. Duración del tratamiento prostodóntico

1.2.3. Tiempo diario portando prótesis

1.2.4. Mal oclusión

1.2.5. Falta de prótesis

1.3. Factores quirúrgicos

1.3.1. Extracción

1.3.2. Otros procedimientos quirúrgicos.

2. Causas inflamatorias

2.1. Proceso inflamatorio periodontal

2.2. Proceso inflamatorio local (osteomielitis)

3. Causas sistémicas y metabólicas

3.1. Edad

3.2. Sexo

3.2.1. Sexo femenino



- 3.2.2. Periodontopatía del embarazo
- 3.2.3. Osteoporosis posmenopáusica.
- 3.3 Trastornos hormonales
 - 3.3.1. Síndrome de Cushing
 - 3.3.2. Acromegalia
 - 3.3.3. Hiperparatiroidismo
 - 3.3.4. Hipertiroidismo
- 3.4. Factores adicionales
 - 3.4.1. Diabetes mellitus
 - 3.4.2. Tipo de nutrición
 - 3.4.3. Déficit de minerales
 - 3.4.4. Arterioesclerosis
 - 3.4.5. Osteoporosis generalizada
 - 3.4.6. Mal absorción
 - 3.4.7. Anemia
 - 3.4.8. Hipertensión.
 - 3.4.9. Déficit de vitamina C

Periodontitis juvenil

En la periodontitis juvenil, los primeros molares sufren destrucción ósea alveolar angular o vertical. Se ignora la causa de destrucción ósea localizada en este tipo de enfermedad periodontal.

Capítulo IV PATRONES DE DESTRUCCIÓN ÓSEA

Pérdida ósea horizontal.

La pérdida ósea horizontal es la forma más común de pérdida ósea en enfermedad periodontal de altura del hueso se reduce, pero su margen permanece aproximadamente perpendicular a la superficie dentaria. Los tabiques interdientales y las tablas vestibular y lingual se afectan, pero no necesariamente en igual grado alrededor del mismo diente.^{1,2}

Deformidades del hueso.

La enfermedad periodontal puede generar diversos tipos de deformidades óseas. Por lo general se desarrollan en adultos y se identifican en cráneos humanos con denticiones primarias. Las radiografías pueden sugerir su presencia, pero el sondeo cuidadoso y la exposición quirúrgica de las zonas son indispensables para establecer su conformación y dimensiones exactas.¹

Defectos verticales o angulares.

Son los que tienen dirección oblicua, para dejar en el hueso un surco socavado a lo largo de la raíz; la base del defecto es apical al hueso circundante. En la mayor parte de los casos. En la mayor parte de los casos los defectos angulares poseen bolsas infraóseas concomitantes y éstas siempre tienen un defecto angular subyacente.²

Los defectos angulares se catalogan sobre la base del número de paredes óseas. Pueden tener una, dos o tres paredes. La cantidad de paredes en la porción apical del defecto puede ser mayor que su porción oclusiva; en estos casos se utiliza el término defecto óseo combinado.

Cráteres óseos.

Son concavidades en la cresta del hueso interdental confinadas a las paredes linguales y vestibular. Los cráteres parecen constituir casi un tercio de todos los defectos y aproximadamente dos terceras partes (62%) de todos los defectos mandibulares. Son dos veces más frecuentes en los segmentos posteriores que en los anteriores.

Se sabe que la altura de las crestas mandibular y lingual de un cráter es idéntica en 85% de los casos, con el 15% restante dividido casi por igual entre crestas vestibulares y crestas linguales más elevadas. Se han sugerido las siguientes razones para explicar la elevada frecuencia de cráteres interdentales: ^{1,2}

- La zona interdental acumula placa y es difícil de limpiar.
- La forma vestibulolingual plana o incluso cóncava normal del tabique interdental en los molares inferiores puede favorecer la formación de cráteres.
- Los patrones vasculares desde la encía hacia el centro de la cresta pueden proveer una vía para la inflamación.

Contornos óseos abultados.

Son agrandamientos óseos causados por las exostosis, la adaptación a la función o la formación ósea de refuerzo. Aparecen más a menudo en el maxilar superior que en la mandíbula.

Configuración invertida.

Estos defectos son consecuencia de la pérdida de hueso interdental, incluidas las tablas vestibular, lingual, o ambas, sin pérdida coincidente de hueso radicular, con lo cual se invierte la configuración normal. Tales defectos son más comunes en el maxilar.

Rebordes.

Son márgenes óseos en meseta consecutivos a la resorción de las tablas óseas engrosadas.

Lesiones de furcación.

El término lesión de furcación se refiere a la invasión de la bifurcación o trifurcación de los dientes multirradiculares por la enfermedad periodontal. La prevalencia de molares con lesiones de furcación no está clara. Mientras algunos trabajos indican que los primeros molares inferiores son los sitios más frecuentes, y los premolares superiores los menos comunes, otros hallan mayor prevalencia en molares superiores. La cantidad de lesiones de furcación aumenta con la edad.

La furcación denudada se ve a simple vista o está cubierta por la pared de la bolsa. La magnitud de la afección se determina al explorar con una sonda roma, junto con un chorro de aire tibio para facilitar la observación.¹

Las lesiones de furcación se clasifican en grados I, II, III y IV, según sea la cantidad de tejidos destruido. El grado I es la pérdida ósea incipiente, el grado II corresponde a la pérdida ósea parcial (fondo cerrado) y el grado III es la pérdida ósea total con abertura de la furcación de un lado a otro. El grado IV es similar al grado III, pero con recesión gingival expone la furcación a la vista en.¹

Desde el punto de vista microscópico, la lesión de furcación no presenta rasgos patológicos peculiares. Es sólo una fase de la extensión de la bolsa periodontal sobre la raíz. En sus primeras fases a y ensanchamiento del espacio periodontal, con exudado inflamatorio celular y líquido, seguido por proliferación epitelial hacia la furcación desde una bolsa periododental contigua. La extensión de la inflamación hacia la hueso conduce a la resorción y pérdida de la altura ósea. El patrón óseo destructivo puede provocar pérdida horizontal o puede haber defectos óseos angulares con bolsas infraóseas. Placa, cálculo y desechos bacterianos ocupan el espacio de la furcación expuesta.^{1,2}

El patrón destructivo en una lesión de furcación varía de acuerdo con los casos y el grado de enfermedad. La pérdida ósea en torno de cada raíz individual puede ser horizontal o angular y muy a menudo aparece un cráter en la región interradicular. El sondeo para establecer la presencia de estos patrones destructivos ha de realizarse en sentidos horizontal y vertical alrededor de cada raíz afectada y en la región del cráter a fin de establecer la profundidad del componente vertical.

La lesión de furcación es una etapa de la enfermedad periodontal progresiva y posee la misma causa. La dificultad, y en ocasiones la imposibilidad de eliminar la placa en las furcaciones da lugar a la presencia de lesiones amplias en esa región.

Debe sospecharse en particular traumatismo de la oclusión como factor causal coadyuvante en lesiones de furcación con deformidades angulares o crateriformes tienen un hueso, en especial cuando la destrucción ósea se localiza en una de las raíces.

Otros elementos que podrían intervenir son la presencia de proyecciones del esmalte en la furcación, que ocurren en casi 13% de los dientes multirradiculares, así como la proximidad de la furcación a la unión amelocementaria, en alrededor de 75% de las lesiones de furcación.^{1,2}



Capítulo V CIRUGÍA PREPRÓTESICA

Regularización de proceso

Procedimiento quirúrgico consistente en la resección de irregularidades del hueso alveolar que causen irritación e inflamación e impidan el soporte correcto de una prótesis. Las protuberancias o crestas agudas pueden ser:

- adquiridas tras extracciones o hiperplasias alveolares,
- congénitas (torus, crestas, apófisis).

La indicación más habitual es que la presencia de relieves anormales impidan el asiento de la prótesis o causen ulceraciones o irritaciones crónicas por decúbitos.

Una historia completa y una exploración minuciosa, física y radiológica, son fundamentales para conseguir un buen diagnóstico. Es necesario realizar previamente una radiología adecuada. La resección quirúrgica puede ser manual y/o con instrumental rotatorio y debe ser limitada al mínimo indispensable y preservar el periostio.

Las posibles complicaciones pueden ser:

- lesión de estructuras anatómicas (vasos, nervios, cavidades),
- hematomas,
- edemas,
- neuralgias,
- hemorragias,
- infecciones,
- formación de tejidos cicatriciales o desgarros mucosos,
- problemas en la retención,
- recidiva.



Aumento del reborde alveolar.

El aumento del reborde alveolar es utilizado para reconstruir la pérdida ósea y colocar satisfactoriamente implantes para la guía adecuada de una prótesis.

Esta técnica consiste en la adición de un material para la corrección de atrofas externas tanto a nivel mandíbula como maxilar. Sin embargo, se utilizan más en la mandíbula debido a la mayor frecuencia de casos pronunciados de reabsorción, a la difícil retención que ofrecen y a las abundantes inserciones musculares.

Aunque se han intentado algunos procedimientos para evitar la reabsorción ósea, como son el mantenimiento de raíces desvitalizadas bajo la prótesis, raíces seccionadas vitales submucosas, etc., los resultados obtenidos a largo plazo son dispares según los autores.

El aumento de reborde consiste en un incremento del reborde alveolar siguiendo innumerables técnicas. Esta variabilidad depende del material utilizado en ellas. Estos materiales pueden clasificarse según su origen:

1. Materiales biológicos: hueso autógeno, homólogo, heterólogo o colágeno.
2. Materiales no biológicos: metálicos, cerámicos o polímeros.



Cirugía regenerativa

El tratamiento regenerativo se enfoca en la búsqueda de reponer parte de los tejidos de soporte que se han perdido; mediante el uso de barreras, materiales de relleno óseo y ciertas proteínas que sirve para estimular la formación de algunos de los tejidos de soporte de los dientes. Los beneficios de éste tipo de tratamiento es que se pueden regenerar parte de los tejidos ya perdidos.¹²

Se define la regeneración como la reproducción o reconstitución de la parte perdida o lesionada de forma que la arquitectura y la función de los tejidos perdidos o lesionados queden completamente restauradas. De modo que, la regeneración del aparato de sostén periodontal consiste en la reconstitución del cemento, ligamento periodontal y hueso, con propiedades indistinguibles de los tejidos originales.^{2,8}

A diferencia de la reparación, que consiste en la restauración de dicho tejido sin que éste conserve su arquitectura original ni tampoco su función, cuando esto sucede el tejido adquiere propiedades físicas y mecánicas inferiores a las del tejido original, siendo el resultado de esta situación la cicatrización.⁸

El término re inserción fue utilizado para describir la generación de la inserción fibrosa a una superficie radicular quirúrgica o mecánicamente privada de su ligamento periodontal; de ahí que la denominación de nueva inserción fuera preferida en la situación en que la inserción fibrosa se restauraba en una superficie radicular privada de su tejido conectivo como consecuencia del progreso de la periodontitis.²



Regeneración tisular guiada.

La regeneración del hueso alveolar perdido o dañado como resultado de una enfermedad o de un traumatismo puede plantear problemas en la odontología clínica. Es frecuente que, después de la cirugía regeneradora, los defectos óseos no sanen o que lo hagan con un tipo de tejido que difiere del original en cuanto a morfología y función.⁸

Múltiples estudios durante los últimos años han llevado al desarrollo de un principio de tratamiento denominado "Regeneración Tisular Guiada". Que se define como la "capacidad de inducir la formación ósea mediante la utilización de barreras", restaurando el cemento, hueso y ligamento periodontal, utilizando una gran variedad de procedimientos quirúrgicos, incluyendo también injerto óseo.^{8,14}

Como se requiere la reconstitución del periodonto perdido, se hace necesaria la migración de células selectivas como son las del ligamento y el hueso alveolar; esto se logra colocando barreras que impidan la llegada de células epiteliales y fibroblastos gingivales; ya que estos últimos, no posee en la capacidad de regenerar el periodonto, sino que compiten contra los fibroblastos de ligamento, ya que proliferan más rápidamente.¹⁴

Se crea esta barrera física para permitir la revascularización del hecho receptor, impidiendo la llegada de capilares del tejido conectivo de las zonas adyacentes. Las barreras pueden ser de diferentes materiales y forma dependiendo del defecto a tratar estarán indicadas unas u otras.⁸



Como resultado de los estudios con animales, se han generado varias aplicaciones clínicas del principio de la " regeneración tisular guiada" en conjunción con el tratamiento de los defectos bucales. Esta son: ^{14,15}

1. Cierre de defectos óseos alveolares.
2. Aumento de los rebordes alveolares.
3. Dehiscencias o fenestraciones óseas a alveolares en asociación a implantes bucales.
4. En conjunto a una colocación inmediata del implante después de una extracción dentaria.
5. Recesiones gingivales.
6. Perforación de la membrana del seno maxilar.
7. Involucramiento defurcaciones clase II.
8. Pérdida ósea provocada por absceso periapical.
9. Aumentos óseos para estabilizar implantes.

Del mismo modo la técnica no es aplicable en todos los casos y presenta contraindicaciones: ^{14,15}

- Debe existir un nivel óseo interproximal adecuado.
- Un ancho de encía queratinizada de por lo menos 1 mm.
- No debe existir infección y/o inflamación activa en el lecho receptor
- Mala higiene oral
- Pacientes fumadores

Regeneración ósea guiada.

Hace algunos años los términos de Regeneración Tisular u Ósea Guiada eran utilizados indistintamente, pero actualmente la regeneración tisular guiada se utiliza para describir el tratamiento de defectos óseos alveolares asociados con dientes naturales y la regeneración ósea guiada es usada específicamente para



referirse a la reconstrucción de defectos óseos alveolares previos o en asociación con la colocación de implantes.¹¹

Tras una lesión, incluidas la extracción de un diente o la inserción de un implante, el hueso puede reconstruirse por medio de procesos fisiológicos de remodelación o cicatrización.¹⁶

La curación de estas lesiones óseas periodontales puede conseguirse de acuerdo con el principio de la regeneración tisular guiada, ya que pueden incorporarse materiales de aumento óseo para favorecer o estimular el crecimiento del hueso en zonas donde haya desaparecido como consecuencia de procesos patológicos, traumáticos o fisiológicos, que según varios estudios puede ser aplicada con éxito en otros campos de la odontología. Por ejemplo, en implantología, el método se utilizó para la cicatrización de las dehiscencias óseas perimplantares, para la colocación inmediata de implantes en alvéolos de extracciones y para el agrandamiento de los rebordes alveolares atróficos.^{2,16}

El objetivo de la regeneración ósea guiada es crear hueso sano y suficiente en los procesos alveolares de los maxilares, para cubrir defectos óseos alveolares periodontales, o para tener procesos óseos alveolares adecuados en donde colocar prótesis dentales de manera convencional o con implantes dentales osteointegrados.

Esta técnica implica la colocación de una barrera que cubra el defecto óseo, superándolo del tejido gingival, evitando su contacto con el hueso durante la cicatrización, aislando y creando un espacio protegido para la organización de un coágulo sanguíneo, previniendo el colapso causado por la presión del colgajo mucoperióstico, permitiendo la migración de células progenitoras óseas al espacio, resultando su regeneración y relleno óseo.^{11,16}



Mecanismos básicos para la regeneración ósea.

Los sustitutos óseos utilizados en la regeneración ósea guiada pueden actuar sobre el huésped por medio de tres mecanismos, que se relacionan con el éxito en la regeneración ósea guiada, ya que forman la base de los injertos de hueso, estos mecanismos son:^{2,8,14}

- Osteogénesis
- Osteoinducción
- Osteoconducción

Todos los materiales que se utilizan en los injertos poseen al menos uno de estos tres mecanismos de acción.

Osteogénesis

Es el proceso de formación y desarrollo de hueso nuevo, directamente por osteoblastos. Un material osteogénico está formado por material implicado en el crecimiento y reparación de hueso mismo, ejemplo el hueso autólogo.^{8,17}

La osteogénesis se produce cuando osteoclastos viables y osteoblastos precursores son transplantados con el material insertado al seno de los defectos, donde se establecen en centros de formación de hueso.²

Las células osteoprogenitoras están presentes en el estroma de la médula ósea, en el endostio y en el periostio que cubren las superficies óseas. Estas células, que se caracterizan por su capacidad para formar hueso sin la influencia de ningún agente inductor y sean denominadas " células precursoras osteogénicas determinadas".



Los osteoblastos, células que cubren las superficies óseas con formación activa de hueso, son productores del tejido óseo. Se caracterizan por una incapacidad para migrar o para dividirse, lo cual significa que no son capaces de proliferar en los defectos. Por lo tanto, la cicatrización del defecto óseo depende de la presencia de células precursoras de osteogénesis, en el hueso o en los tejidos blandos circundantes, de su capacidad para invadir el defecto y de diferenciarse en osteoblastos.

Después de la invasión del defecto óseo por las células con capacidad osteogénica potencial, la regeneración de hueso es inducida por la influencia de hueso producido sistémica y localmente, factores inductor es como los del crecimiento, hormonas y vitaminas. También depende del establecimiento en ese medio de un andamiaje apropiado para la proliferación y diferenciación de las células progenitoras.

La formación de hueso comienza con el depósito de osteoide, que posteriormente se mineraliza. En los defectos grandes asesoran formar un andamiaje de hueso entrettejido y, posteriormente, se deposita hueso laminar en los espacios intertrabeculares recién formados. El hueso entrettejido se forma más rápidamente que hueso laminar y es capaz de rellenar las brechas en un período relativamente breve. La formación de hueso laminar requiere una superficie estable sobre la cual se puedan depositar las fibras colágenas en paralelo y no forma crestas ni haces como el hueso entrettejido. La cicatrización sin embargo no termina con el relleno completo del defecto hueso. El hueso recién formado tiene que ser remodelado para alcanzar el aspecto característico del sitio en cuestión.

Los injertos autógenos de hueso ilíaco y médula son ejemplos de transplantes con propiedades osteogénicas.²



Osteoinducción

Es el proceso de estimulación de la osteogénesis. Estos materiales se pueden utilizar para mejorar la regeneración ósea para que el hueso pueda crecer y extenderse por una zona donde normalmente no se encuentra; ya que se estimulan proteínas inductivas que facilitan la diferenciación celular.⁸

La osteoinducción implica la formación de hueso nuevo por la diferenciación de las células del tejido conectivo locales no comprometidas en células formadoras de hueso bajo la influencia de uno o más agentes inductores.

Los materiales osteoinductivos más utilizados son los aloinjertos óseos, que son un tejido duro procedente de un individuo de la misma especie que el receptor, pero de diferente genotipo.¹⁶

Si se coloca bajo la piel un material osteoinductivo, éste será sustituido por pequeñas cantidades de hueso. Por consiguiente, se utiliza cuando el entorno no favorece la síntesis ósea.¹⁶

Ejemplos de tales materiales de injertos serían los puntos:^{2,8}

- Matriz ósea desmineralizada
- proteínas morfogenéticas óseas (BMPs)
- hueso autólogo, en la fase de reabsorción libera BMPs
- plasma rico en factores de crecimiento (P. R. G. F.): libera factores de crecimiento (GFs) y estimulan la quimiotaxis, la diferenciación y proliferación celular
- proteínas morfogenéticas (BMPs)

Generalmente, estos materiales de relleno funcionan como un andamio para la llegada de células del huésped, por lo general mesenquimáticas que luego se diferencian en osteoblastos, se debe tener en cuenta la incapacidad de migración de los osteoblastos y osteocitos de hueso adyacentes al defecto.¹⁸



Osteoconducción

Este mecanismo se caracteriza por el crecimiento óseo por aposición, a partir de hueso existente y por encima del mismo, ya que proporciona una estructura o matriz física adecuada para la deposición del hueso nuevo. Los materiales osteoconductivos sirven de guías para el crecimiento óseo y facilitan que se deposite hueso nuevo; por medio de la creación de una estructura para que se pueda formar el nuevo hueso por sustitución progresiva. La reabsorción será lenta, dependiendo del biomaterial y del lecho receptor.^{8,16}

Este mecanismo se origina cuando el material de injertos no vital sirve como andamiaje para la penetración de los osteoblastos precursores en el defecto. Este proceso suele ir seguido de una reabsorción gradual del material de injertos.

Los materiales osteoinductivos más utilizados son productos aloplásticos, que son exclusivamente productos sintéticos biocompatibles desarrollados para satisfacer un gran número de indicaciones. Se fabrican en una gran variedad de texturas, tamaños de partículas y formas. Pueden clasificarse en cerámicas, polímeros y composites.

Los más empleados son las cerámicas que pueden ser bio-inertes (óxido de aluminio y titanio) o bio-activas (materiales de fosfato de calcio). Las cerámicas bio-inertes no se reúnen directamente con el hueso del huésped y se mantienen en contacto con el mismo por medios mecánicos. Las cerámicas bio-activas, son el principal grupo de aloplásticos empleados para el aumento óseo, que incluyen la hidroxiapatita y fosfato tricálcico beta.¹⁶

Desde hace 5 años se ha estado utilizando los composites, pero en el área de la ortopedia en forma de cementos, ya que estos sustitutos osteoconductivos se observan muy prometedores para los injertos óseos.



Se preparan como cementos de acrílico y contienen una gama de polvos tales como el fosfato monocálcico, fosfato tricálcico y carbonato de calcio, que se mezclan en una solución de fosfato de sodio. Estos cementos se producen sin la polimerización y su reacción es casi no-exotérmica. Estos compuestos utilizan actualmente en la ortopedia en las áreas de fracturas, ya que la inyección de este cemento ha demostrado ser factible en la mejora de la fuerza comprensiva. Para odontología se utilizan mezclados con hidroxiapatita.¹⁹

Existen dos categorías de materiales osteoconductivos para el mantenimiento o el aumento: no reabsorbibles y reabsorbibles. Si se colocan bajo la piel o rodeados de tejido fibroso, estos materiales no forma hueso. Permanecen relativamente estables, o son reabsorbidos.¹⁶

Como ejemplos de materiales de injerto con propiedades osteoconductoras podrían citarse:^{2,8}

- Aloinjertos del banco de hueso
- Fibrina autóloga (P. R. G. F.)
- Hueso bovino (Bio-Oss)
- Sulfato de calcio (Bone-Mousse, Tipo I)
- Fosfato tricálcico (Bone-Mousse, Tipo II)
- Fibrina liofilizada (Tisucol)
- Hueso desmineralizado (DFBDA)
- Cristales cerámicos bioactivos (vitraglass)

Materiales de injerto como los sustitutos óseos sintéticos y derivados óseos tienen propiedades osteoconductoras similares, pero es escasa su degradación y sustitución por hueso viable.²



Si el material implantado no es reabsorbible, lo cual es el caso para la mayoría de los implantes porosos de hidroxiapatita, la incorporación está restringida a la aposición de hueso a la superficie del material, pero no hay sustitución durante la fase de remodelado.²

Para poder favorecer la formación de hueso nuevo a través de su superficie, un injerto osteoconductor necesita que exista hueso previamente, o bien células mesenquimatosas diferenciadas.⁸

A menudo los tres mecanismos osteoformadores básicos participan en la regeneración ósea, siendo el hueso autólogo el único que posee los tres. De hecho, no es probable que haya osteogénesis sin osteoconducción y sin osteoinducción, puesto que casi ninguna de las células transmitidas de los injertos de hueso esponjoso autógeno sobrevive al trasplante.^{2,8}

Sobre esa base es apropiado definir tres condiciones básicas como requisitos previos para la regeneración ósea:

- 1) El aporte de células osteoformadoras o células con la capacidad para diferenciarse en células osteoformadoras.
- 2) La presencia de estímulos osteoinductores para iniciar la diferenciación de las células mesenquimáticas en osteoblastos.
- 3) La presencia de un medio osteoconductor que forme un andamiaje sobre el cual el tejido invasor pueda proliferar y en el cual las células osteoprogenitoras estimuladas puedan diferenciarse en osteoblastos y formar hueso.

La selección del caso es de suma importancia con el fin de obtener un resultado exitoso en la terapia de regeneración ósea guiada. Los resultados más favorables se han observado en pacientes sistémicamente sanos, no fumadores y con excelente control de placa; del mismo modo, también existen parámetros



individuales a considerar, dentro de ellos se encuentran las condiciones dentales que pueden favorecer la técnica, como lo son: a) fracturas radiculares, b) tratamiento endodóntico fallido, c) enfermedad periodontal avanzada.²⁰

Las indicaciones más comunes para realizar la Regeneración Ósea Guiada son:²⁰

1. Aumento de reborde alveolar
2. Con la colocación inmediata de implantes en alvéolos postextracción inmediata.
3. Defectos en dehiscencia.
4. Con la colocación de implantes en alvéolos postextracción no inmediata.

Barreras.

Las barreras son obstáculos donde las sustancias nutritivas, gérmenes, fármacos, etc., deben atravesar, para llegar desde la sangre al tejido óseo, con permeabilidad selectiva.²¹

Las membranas son barreras físicas que se interponen entre el tejido conectivo periodontal y la superficie ósea con el fin de impedir que el tejido conectivo gingival y el epitelio oral migren apicalmente, lejos de la superficie ósea y cree un espacio protegido sobre el defecto que permita a las células óseas remanentes poblar selectivamente la superficie reabsorbida. Se ha afirmado que la membrana no inhibe directamente el crecimiento epitelial sino que protege el coágulo sanguíneo.²²

Las barreras que se utilizan en la ingeniería del tejido óseo y para la formación de membranas incluyen fosfatos cálcicos y sintéticos además de una gran cantidad de sustancias sintéticas.



Los estudios clínicos e histológicos de este procedimiento, han demostrado que las membranas de barrera deben estar perfectamente adaptadas al hueso periférico del defecto, formando un sello que impida el paso de tejido conectivo gingival al espacio formado bajo la membrana, ya que estas compiten con las células formadoras de hueso, por lo cual es imprescindible que la membrana se mantengan estable durante el periodo de cicatrización.¹⁴

Existen también ciertas características que las membranas deben cumplir para poder lograr la regeneración ósea guiada:^{2,20}

1. La membrana debe ser construida con materiales biocompatibles

La biocompatibilidad de los materiales utilizados en la regeneración ósea guiada es de gran importancia, ya que lleva a una situación crítica el éxito del tratamiento.

2. La membrana debe poseer propiedades oclusivas

Para prevenir el tejido conectivo fibroso no entre al espacio cubierto por la membrana y al mismo tiempo que protege a la herida contra una invasión bacteriana si se llega a exponer la membrana. Del mismo modo, debe permitir el paso de gases y nutrientes.

3. Debe permitir la integración tisular de los tejidos

De esta forma, el tejido puede crecer dentro de las membranas sin penetrarlas del lado a lado. El objetivo de la integración tisular es evitar el rápido crecimiento en profundidad del epitelio sobre la superficie externa del material o su encapsulación, así como la estabilidad al colgajo suprayacente, logrando una adecuada integración se permitirá la regeneración.

4. La membrana debe ser capaz de proveer un espacio suficiente

En el cual el tejido óseo neoformado pueda crecer y la regeneración se pueda dar.

5. La membrana debe ser clínicamente manejable

Debe ser realizada en configuraciones que serán fáciles de recortar y colocar.



Existen dos tipos de membranas utilizadas para la regeneración ósea guiada, las reabsorbibles y no reabsorbibles.

Las membranas de barrera utilizadas se clasifican en dos grandes grupos, las no reabsorbibles y las reabsorbibles. Las primeras presentan la desventaja que deben ser retiradas después de 4 a 6 semanas de haberse colocado. En cambio, las reabsorbibles evitan la necesidad de una segunda cirugía, reduciendo el trauma de la segunda intervención.¹⁴

Membranas reabsorbibles.

Las membranas reabsorbibles se clasifican según su composición en dos tipos: de polímeros sintéticos y de materiales naturales.

Podemos mencionar como ejemplo de barreras hechas con materiales sintéticos lado de ácido poliláctico y glicólico (Resolut), que mantiene su integridad por más de 8 a 10 semanas y es reabsorbida aproximadamente a los seis meses.

De las fabricadas con materiales naturales encontramos las matrices de colageno (Bio- Guide) las de sulfato de calcio y las de proteínas del esmalte.¹⁴

Las membranas reabsorbibles presentan dos principales ventajas: 1) eliminan el segundo acto quirúrgico, 2) tienen un potencial biológico para lograr una mejor integración tisular, evitando el riesgo de una exposición de la membrana y una consiguiente colonización bacteriana.

Sus propiedades son: 1) no tóxicas, 2) no antigénicas, 3) capacidad de mantener un espacio, 4) maleabilidad, 5) adaptación a la forma del defecto, 6) resistencia a la colonización bacteriana, e 7) integración células.²⁰

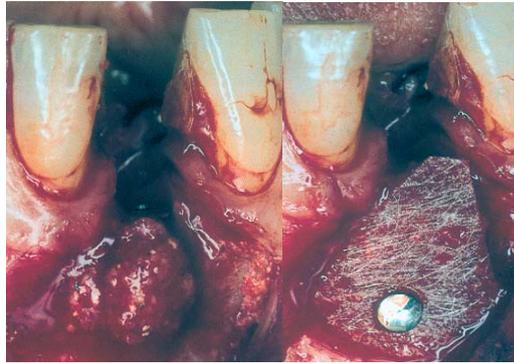


FIGURA 4: Membrana reabsorbible en un defecto óseo.¹¹

Membranas no reabsorbibles.

Las membranas no reabsorbibles se fabrican principalmente de politetrafluoretileno expandido (ePTFE), este material permite el bloqueo del área del epitelio gingival y permite el paso de los vasos sanguíneos.²⁰

En estudios comparativos, tanto clínicos como histológicos las barreras reabsorbibles y no reabsorbibles nos brindan resultados equivalentes; sin embargo, haya una situación en la cual las membranas no reabsorbibles superan a las reabsorbibles; cuando se utilizan barreras de ePTFE con refuerzo de titanio, éstas pueden tomar la forma de un espacio deseado debajo de ellas, en defectos en los cuales sea difícil de obtener, lo cual se dificulta con las membranas reabsorbibles.²⁰



FIGURA 5: Membrana no reabsorbible Gore-tex con dos chinchetas de titanio.¹¹



Presentan factores adversos que pueden dañar el resultado clínico, el principal es la exposición de la membrana, pues al presentar una microestructura abierta logran acumular una gran cantidad de placa bacteriana, lo cual favorece el aumento de la exposición de la membrana y disminuye la capacidad regenerativa del nuevo tejido.²⁰

Membranas reforzadas.

Las membranas reforzadas son capaces de mantener un espacio protegido sin la adición de material de injerto. Por ejemplo se pueden utilizar de PTFE-e reforzadas con titanio. Este tipo de membranas se utiliza coincidiendo con la colocación de implantes pero éste debe tener buena estabilidad primaria y estar colocado en situación protésica óptima. Si un paciente presenta un reborde estrecho y la colocación de implantes no presenta estabilidad primaria es preferible tratar al paciente en dos etapas: se reconstruye el defecto con la utilización de la membrana y posteriormente se coloca el implante.

Dependiendo del tamaño del defecto a reconstruir puede combinarse la utilización de la membrana con injertos óseos.

La utilización de membranas reforzadas con titanio parecen estar indicadas para el tratamiento de implantes dehiscentes y déficit localizado de reborde. La principal ventaja de este tipo de membrana es su capacidad para mantener un gran espacio protegido entre la membrana y la superficie ósea sin la utilización de otro tipo de soporte. Se ha demostrado que el tratamiento combinado de este tipo de membranas con injerto autólogo o aloinjerto resulta en una regeneración completa. La cantidad de formación ósea es mayor en los lugares tratados con membranas reforzadas con titanio e injerto óseo que los sólo tratados con membrana.



Sin embargo la utilización de este tipo de membranas tiene limitaciones o problemas adicionales. La rigidez puede hacer precisa la adaptación de la membrana a la superficie ósea y tener dificultades en cierre de los tejidos blandos.

Además la rigidez puede resultar en un espacio de tal volumen que no puede ser obliterado por un coágulo sanguíneo o ser completamente invadido por células progenitoras óseas. Por otro lado, la exposición de la membrana reforzada a través de los tejidos blandos resulta en la formación de hueso insuficiente.¹¹

Mallas de titanio.

Las propiedades físicas que ofrece este tipo de material la hacen útil en los aumentos de reborde alveolar o en la osificación de defectos óseos patológicos. Estas propiedades son una buena capacidad de fatiga, maleabilidad y escasa corrosión a los fluidos corporales. Debido al método de preparación y perforación de área de esta malla, previene fracturas del titanio y la propagación de microfracturas, esta malla debido a su pureza y propiedades físicas tiene una estructura similar a la del hueso cortical. Para ser utilizada, debe combinarse un injerto autólogo y/o aloinjerto y/o xenoinjerto. Su principal desventaja es que necesita un segundo acto quirúrgico para su remoción y posibilidades de que utilizando esta técnica, es muy probable la dehiscencia de la herida y la falta de predecibilidad de los resultados.¹¹

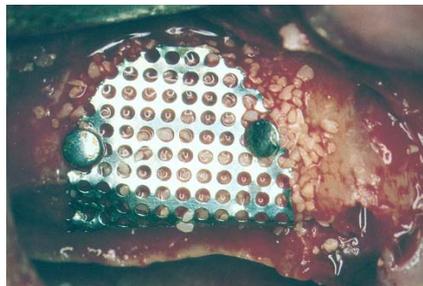


FIGURA 6 : Reconstrucción de defecto óseo mediante hidroxapatita soportada con micromalla de titanio fijada mediante chichetas de titanio.¹¹

Capítulo VI INJERTOS ÓSEOS

Históricamente, los injertos de hueso se han utilizado durante casi 100 años en un intento por estimular la cicatrización de los defectos óseos. Se han investigado materiales tales como el yeso París, polvo de hueso heterogéneo y otras preparaciones óseas para implantes o injertos en defectos periodontales intraóseos.²³

Aunque el tejido óseo muestra una gran potencial de regeneración y puede restaurar su estructura y función originales por completo, a menudo puede ocurrir que los defectos óseos no se curen con el mismo tejido. Con el fin de facilitar o promover la curación, o ambas cosas, se colocan materiales de injerto en los defectos del hueso.²⁴

Con los injertos óseos se consigue un aumento de volumen en altura y en lo ancho con un área de soporte más aceptable para la prótesis. No obstante, el variable grado de reabsorción (entre el 40 y el 60 %) y la posibilidad de secuestro y eliminación del material injertado hacen poco predecibles los resultados. Hay que añadir, como inconveniente, la morbilidad de la región donadora cuando el injerto es autógeno.

Los implantes óseos, como injertos de tejidos, pueden clasificarse de acuerdo con la fuente donadora:^{2,23}

- Injertos autógenos o Autoinjertos
- Isoinjertos
- Injertos homogéneos o Aloinjertos
- Injertos Heterogéneos o Xenoinjertos
- Materiales aloplásticos

AUTOINJERTO.

Indican que tanto el donador como el receptor son el mismo individuo. Este tipo de injertos comprende hueso cortical, hueso esponjoso y médula.

Desde una perspectiva de crecimiento óseo exclusivamente, el mejor injerto es el hueso autógeno por sus propiedades, ya que utiliza los tres mecanismos biológicos: osteogénesis, osteoconducción y osteoinducción.^{8,17}

Este tipo de injerto se puede obtener de varios sitios esto dependerá de la cantidad de hueso que sea necesario:

- Intraorales: mentón, rama ascendente, tuberosidad, etc.
- Extraorales: cresta iliaca, calota, tibia, costilla, etc.

Mentón

Se trata de hueso membranoso, que según varios estudios se revasculariza más rápidamente que el hueso endocondral. Se obtiene bajo anestesia local y ofrece una buena cantidad de hueso cortico-esponjoso (entre 5-10 ml), aunque principalmente sea cortical. Se puede obtener en bloque mediante fresa fina y escoplo, o bien, un cilindro mediante trefina.

Para defectos estrechos, un bloque rectangular vertical se recolecta de la línea media de la sínfisis mandibular. Para defectos mayores, uno o dos bloques se puede recolectar de ambos lados de la línea media. Varios núcleos de hueso se pueden recoger usando un trépano y luego se pueden particular en un triturador de hueso.²⁵

Cuando es obtenido en bloque se puede transferir como tal a otra área, donde deberá fijarse con tornillo de osteosíntesis. Si se obtiene en cilindros, deberá triturarse antes de colocarse y puede utilizarse solo o mezclado con hueso liofilizado.

Se debe de tener cuidado en la hemostasia de la zona donadora, la cual se puede dejar como tal o rellenarse con hueso liofilizado. Del mismo modo se debe tener en cuenta los nervios mentonianos y los ápices dentarios para no dañarlos.¹¹

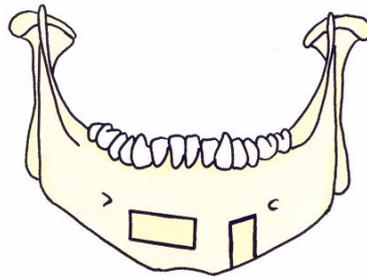


FIGURA 7: Bloques corticoesponjosos de mentón.¹¹

Cuerpo mandibular

Es la zona mandibular menos utilizada, pero de ella se pueden obtener fácilmente injertos óseos. Se realiza una incisión en la línea mucogingival, desde la rama ascendente hasta el primer molar o segundo premolar, se levanta el colgajo mucoperióstico y se realiza una osteotomía en forma cuadrangular unos 3 mm por detrás del agujero mentoniano, teniendo cuidado de no dañar el paquete vasculonervioso que de éste emerge, así como las raíces dentarias. Para la obtención de este injerto resulta más fácil la osteotomía con una fresa de bola y completarla con el uso de un escoplo. Fundamentalmente se obtiene hueso cortical.¹¹

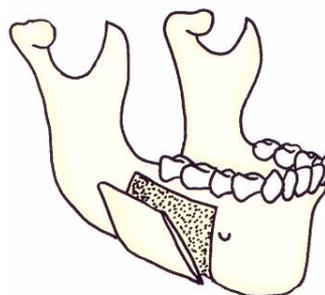


FIGURA 8. Injerto de cuerpo mandibular.¹¹

Trígono retromolar

Es un área de fácil accesibilidad, que deja pocas secuelas. Se práctica una incisión mucosa similar a la que se práctica en cirugía de tercer molar. Se practica bajo anestesia local infiltrativa con vasoconstrictor. Se obtiene hueso membranoso principalmente cortical y tiene la desventaja de no ser muy grande. Al realizar la osteotomía se debe tener cuidado con el nervio dentario inferior, por lo que no se debe de profundizar demasiado.¹¹

Se puede recolectar de una manera semejante a la del área del mentón, aunque es preferible la técnica de trépano, dado que la región ramal tiene una dimensión vestibulolingual fina, pero el uso de un trépano incrementaría el riesgo de una lesión nerviosa, para minimizar el riesgo de trauma al paquete neurovascular, se recomienda utilizar una fresa fina de fisura al realizar la osteotomía. Los cortes deben ser finos atravesando sólo la capa cortical lateral.

Se retira el bloque cortical rectangular del hueso donante utilizando un elevador recto.

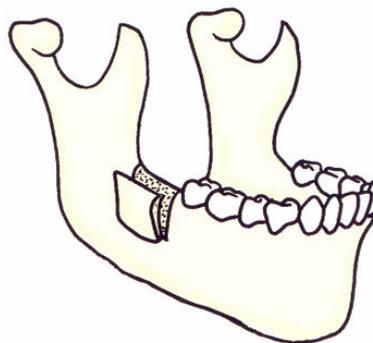


FIGURA 9. Injerto de trígono retromolar.¹¹

Tuberosidad del maxilar superior.

Es una de las zonas intraorales más utilizadas por la facilidad de su obtención. La cantidad que se puede obtener oscila entre 2 y 6 ml de material óseo para el injerto, dependiendo del volumen de la tuberosidad y la presencia o no del cordal superior. Se practica bajo anestesia local, realizando una incisión similar a la de la cirugía del tercer molar incluido, disección mucoperióstica, osteotomía con fresa de bola y su obtención en fragmentos con pinza gubia. El hueso que se obtiene es principalmente esponjoso, muy rico en células pluripotenciales.

Crestas óseas irregulares, osteomas y torus.

Cuando nos encontramos con estas situaciones en la cavidad oral, podemos hacer uso de ellas y tomar dicho material como injerto, si la cantidad que necesitamos es pequeña. Se obtienen mediante anestesia local infiltrativa y la técnica es similar a las ya descritas.¹¹

Cresta ilíaca

Es la zona de elección cuando se necesita una cantidad importante de hueso, se trata de hueso cortico-esponjoso que se puede obtener en bloque, o bien, en chips de esponjosa.

Embriológicamente se trata de hueso endocondral que tiene más a la reabsorción ósea.

La vía de abordaje más utilizada es la antero medial, que no suele tener complicaciones; el injerto puede obtenerse mediante la técnica de “tapa de cofre”, ó bien de forma biocortical ó, más comúnmente monocortical del aspecto interno de la cresta ilíaca, que requiere mínima disección muscular, menor morbilidad y malestar postoperatorio. Con esta técnica se puede obtener hasta 40-50 ml de material óseo.

Si se requiere gran cantidad de injerto, se debe obtener bajo anestesia general; en cambio, si la necesidad es menor se pueden obtener cilindros corticoesponjosos, bajo anestesia local y sedación intravenosa. Cuando se obtiene en bloque debe dejarse un drenaje durante 1 o 2 días. Se debe tener cuidado con el nervio femorocutáneo para no lesionarlo.

Se han observado complicaciones con esta técnica, como son : la hipoestesia del muslo, dehiscencia de la herida, hematomas, dolor postoperatorio importante e infecciones.¹¹

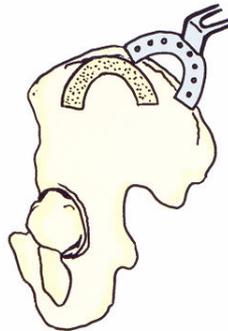


FIGURA 10. Injerto de cresta ilíaca.¹¹

Calota craneal

Se trata de un hueso membranoso, con escasa reabsorción cuando es empleado como injerto.

Posee las ventajas de mínima morbilidad, rápida revascularización del injerto, ausencia de cicatrices visibles, escaso dolor y abundancia de material óseo; pero resulta más difícil convencer al paciente para que se someta a esta técnica quirúrgica.¹¹

Su obtención se practica bajo anestesia general, una incisión en la piel de la región parietal, profundizada hasta el periostio, seccionado éste a continuación, con una fresa de bola se practica una osteotomía en forma rectangular o cuadrada, y con un osteótomo curvo se van obteniendo los injertos que se requieran. Se obtienen principalmente hueso cortical, aunque puede obtenerse

hueso esponjoso en forma de chips de la tabla interna; con la cual se debe tener cuidado de no traspasarla, ya que se puede dañar la duramadre o el cerebro.

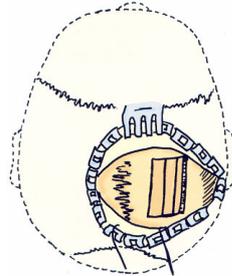


FIGURA 11. Injerto de calota craneal.¹¹

El autoinjerto por mucho tiempo ha sido considerado como el estándar de oro para el material ideal de reemplazo óseo. Nos brinda dos ventajas: la primera es una estructura anatómica natural para el andamiaje de la invasión celular, es decir como sitio de soporte para la multiplicación del injerto, la segunda ventaja es, que su componente primario es la colágena tipo I, que provee los caminos para la vascularización y la resiliencia.¹⁷

En la actualidad, el hueso autógeno es el único material osteogénico disponible. El hueso medular o trabécular contiene las mayores concentraciones de osteocitos. Estas células deben almacenarse en suero salino estéril, lactato de Ringer o solución estéril de dextrosa al 5 % y agua para mantener la vitalidad celular.¹⁴

Dado que el material de injerto debe obtenerse mediante una intervención adicional, se emplea cuando las condiciones para el crecimiento del hueso son malas y/o junto con otros materiales si se necesita volumen.¹⁴

Las células vivas, fundamentalmente de la región trabécular, pueden vivir y formar realmente un producto osteoide. Sin embargo, el suministro sanguíneo y el número de células influyen notablemente en el resultado. Este proceso de efectos osteógenos disminuye al cabo de 4 semanas.

Al reabsorberse el hueso, puede liberar proteínas morfogénicas óseas y otras proteínas para formar hueso por el proceso osteoinductivo. Este comienza aproximadamente al cabo de 6 semanas y se puede prolongar durante 6 meses.¹⁴

La reabsorción que tiene lugar tras el injerto es menor con el hueso de mentón, rama ascendente o de la calota, por su origen membranosos, que con el de cresta ilíaca por su origen endocondral. Los autoinjertos son los más recomendables, ya que poseen mayor capacidad osteogénica.^{8,17}

El uso de hueso autógeno, sin embargo, nos brinda la posibilidad de altos niveles de éxito por un tiempo evitando las posibilidades de antigenicidad.¹⁷

Isoinjerto.

Un isoinjerto es un injerto efectuado entre individuos isogénicos (genéticamente idénticos) como es el caso de los gemelos monocigóticos idénticos. Al no existir disparidad antigénica entre donante y receptor, no se pone en marcha la reacción del rechazo y, por tanto, no precisan medicación inmunosupresora para tolerar el injerto.²⁶

Injertos homogénos o aloinjertos.

Una alternativa al hueso autógeno son los aloinjertos, elaborados con tejido óseo procedente de bancos de tejidos. Estos injertos son conservados en los bancos mediante procesos de liofilización, congelación y desmineralización, ya que se obtiene a partir de cadáveres; siendo procesados y almacenados en diferentes formas y tamaños para ser aplicados en el futuro.^{2, 8,16}

Existen tres tipos de aloinjertos: congelados, deshidratados por congelación (variante mineralizada que se conoce en inglés por las siglas FDBA, que corresponde a freeze-dried bone allografts) y deshidratados por congelación y desmineralizados (variante desmineralizada se conoce con las siglas DFDBA).²

Vienen en diferentes formas: partículas, gel y masilla. Este tipo de injertos nos proveen de una fuente de colágena tipo I, que es el único componente orgánico del hueso. Sin embargo, ellos no pueden producir el calcio inorgánico o el andamiaje necesario para la regeneración ósea.¹⁷

El más recomendable es el desmineralizado, deshidratado y congelado, que mantiene los factores de crecimiento (proteínas morfogénicas: osteogenina y fibronectina) y tiene, por tanto, propiedades osteoinductoras.

El proceso para la elaboración del hueso deshidratado por congelación y desmineralizado es muy específico y cualquier variación importante puede alterar los resultados. Se recoge hueso cortical y/o trabecular de una persona completamente sana. Se lava con agua destilada y se tritura hasta obtener partículas de 75 – 500 μm de tamaño. El polvo se desmineraliza con ácido clorhídrico o nítrico 0,6 N durante 6-16 horas. Una vez deshidratado, se suele esterilizar con óxido de etileno y desecar por congelación para reducir aun más su antigenicidad. Se efectúan varias pruebas para valorar la seguridad del proceso; el proceso de desmineralización con ácido destruye cualquier virus y microorganismo patógeno conocido.¹⁶

Las ventajas de los aloinjertos son, entre otras: disponibilidad del material, que permite utilizarlos en grandes cantidades, no hay necesidad de un donante, anestias e intervenciones, ni de un segundo sitio quirúrgico ni otras complicaciones.

Las desventajas son las asociadas con la utilización de tejidos procedentes de otros individuos, que dependen de la salud e historia médica del donante.^{8,17}

Injertos heterógenos o xenoinjertos.

Son injertos de origen bovino u ovino desprovistos de componentes orgánicos tras un proceso de liofilización; se les atribuyen propiedades osteoinductoras y osteoconductoras. Se reabsorben y son sustitutos por hueso propio. Tienen menor resistencia mecánica. Son biocompatibles y no son citotóxicos. Sin embargo, los resultados obtenidos no son satisfactorios.

En estos materiales el componente orgánico es removido en su totalidad. Con esta remoción solo preocupa que las reacciones inmunológicas lleguen a ser inexistentes. La estructura inorgánica remanente provee arquitectura natural, siendo una excelente fuente de calcio. El material inorgánico solo mantiene la dimensión física de aumento durante las fases de remodelación.¹⁷

Aloplásticos.

Se han utilizado plastías de aumento con materiales aloplásticos diversos: metálicos como son las mallas de titanio o tantalio, los cerámicos : como son la hidroxiapatita, fosfatos de calcio, carbonato cálcico o silicato de magnesio y por último los polímeros dentro de estos encontramos politetrafluoretileno, ácido poliglicólico y poliláctico, HTR o siliconas.

No obstante, los resultados no siempre han sido buenos. Algunos producen tejido fibroso y estimulan la encapsulación. Otros se complican con procesos infecciosos que provocan la expulsión la destrucción del hueso subyacente.

El material más utilizado es la hidroxiapatita, que es un sustituto óseo no reabsorbible de cerámica, denso de fosfato cálcico, biocompatible, con propiedades fisicoquímicas muy parecidas a las del esmalte y el hueso cortical.

Forma parte de modo natural de la porción inorgánica de los huesos, el esmalte y la dentina. Puede obtenerse artificialmente.

Tiene propiedades mecánicas limitadas, se diferencia de otros materiales sintéticos por la ausencia de toxicidad local y general, y por la nula reacción a cuerpo extraño. Los estudios histológicos demuestran la ausencia de tejido fibroso en la interfase, con calcificación normal de las áreas implantadas por fijación química directa con el hueso.

MATERIALES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<i>Autoinjerto</i>	Económico No antigénico No transmite enfermedades Osteoinducción Osteoconducción	Limitada disponibilidad Morbilidad de áreas dadoras No se puede almacenar recolección extraoral con anestesia general.
<i>Aloinjerto</i>	Gran disponibilidad Almacenable Osteoinductor leve Osteoconductor	Puede transmitir enfermedades Proceso elaboración costoso Posee poder antigénico
<i>Xenoinjerto</i>	Elaboración industrial Osteoconductor por excelencia Nula reacción inflamatoria	Posible transmisión de Encefalitis Espongiforme Bovina Proceso elaboración costoso No posee osteoinducción
<i>Material Aloplástico</i>	No transmite enfermedades Osteoconducción Disponibilidad ilimitada Fácil manejo Alto nivel de calidad Almacenamiento sencillo	Costo elevado No posee osteoinducción Reacción de cuerpo extraño.

TABLA 1. Clasificación de ventajas y desventajas de los injertos²⁸

	Recolección del Injerto	Toma de Injerto		Origen embrionario
<i>INTRAORAL</i>	Mandíbula	Sínfisis mentoniana Rama mandibular Cuerpo mandibular Proceso coronoideo		Intramembranoso
	Maxilar	Tuberosidad Reborde alveolar Apófisis cigomatoalveolar		Intramembranoso
<i>EXTRAORAL</i>	Cresta iliaca	Vía posterior Vía anterolateral		Endocondral
		Vía anteromedial		
	Craneal	Parietal	Cortical Bicortical	Intramembranoso
	(calvarium)	Frontal Temporal	Cortical	
	Costilla			Endocondral
	Tibia			
	Metatarso Peroné			

TABLA 2. Clasificación de injertos óseos.²⁸



Capítulo VII

PREPARACIÓN DEL REBORDE ALVEOLAR CON INJERTO ÓSEO PREVIO A LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES.

El defecto resultante del reborde alveolar presenta un problema difícil para la colocación de un implante en el maxilar y mandíbula.

Cuando el volumen o contorno del hueso es inadecuado son necesarios los procedimientos del aumento óseo para reconstruir el reborde alveolar deficiente, de modo que permita el adecuado anclaje óseo y la inserción de implantes dentales en la posición y alineación adecuadas.²⁵

Cuando se determina la cantidad de hueso necesaria para un lecho implantológico, hay que considerar tanto en altura vertical como la altura vestibulolingual del hueso. El implante debe tener en su entorno la mayor cantidad posible de hueso cortical y al menos 1 mm de hueso debe permanecer en los aspectos vestibular y lingual del implante. Por lo tanto, es necesario mantener la anchura ósea de 5-6 mm y la altura ósea de 7 mm alrededor del implante.²⁹

Si se coloca un implante en un área que no existe la suficiente anchura ósea, existe el riesgo de dehiscencia o fenestración en el lecho implantológico debido a la reabsorción del reborde alveolar. En un área que no existe suficiente hueso, la posición del implante a colocar y la trayectoria de inserción se pueden comprometer, lo cual conllevaría a una función y una estética deficiente.



TÉCNICA DE REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA.

El aumento del reborde alveolar mediante Regeneración Ósea Guiada tiene 2 técnicas en la terapia implantológica: Regeneración ósea Guiada en el momento de la colocación de implantes y Regeneración ósea Guiada antes de colocar implantes para aumentar el reborde alveolar.²⁹

1. Técnica simultánea: la colocación del implante y la ROG se realizan simultáneamente para crear mayor cantidad de hueso alrededor del implante.
2. Técnica escalonada: la ROG se usa para incrementar el reborde alveolar antes de colocar el implante. Se coloca el implante después de la cicatrización.

Si el defecto óseo es extenso y no se puede conseguir inserción protésica propia y una excelente estabilización primaria del implante, es necesario el aumento localizado de reborde mediante Regeneración ósea Guiada antes de colocar el implante.

Como ventaja de la técnica escalonada, podemos observar que el mecanismo de regeneración ósea se activa en el momento de la cirugía de Regeneración Ósea Guiada y en el momento de la colocación del implante.²⁹

La ROG previa a la colocación de implantes mejora la morfología del reborde alveolar para colocar el implante. La técnica escalonada o de aumento de reborde previo a la colocación del implante parece ser de vital importancia en las áreas estéticas, ya que en la técnica simultánea la infección debido a la exposición de la membrana puede cuasar fracaso odontológico. Un riesgo que evita la técnica escalonada.



Las indicaciones de la técnica de aumento del reborde previo a la colocación de implantes son:²⁹

- Insuficiente hueso vertical y vestíbulo lingual para la colocación y estabilización del implante.
- Reabsorción ósea que se extiende a un tercio del ápice radicular del diente extraído debido a un defecto óseo severo.
- Un defecto óseo grande y plano con anchura ósea insuficiente (< de 5mm) de tal manera que no se pueda conseguir la colocación del implante en la posición y ángulo protésico adecuado.
- La morfología del reborde maxilar anterior que conduce a un resultado estético impredecible después de colocar el implante.
- Extrema pérdida de la pared ósea vestibular con recesión gingival.
- Defecto óseo circunferencial severo y defecto óseo vertical.
- La colocación simultánea del implante con la membrana es difícil debido aun defecto óseo grande alrededor del implante.



Selección de la barrera

La selección de la barrera se hará en base al defecto a corregir y a las propiedades que nos ofrezcan las membranas barreras.^{20,30,31,32}

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE BARRERAS		
BARRERA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
PTFEe:	<ul style="list-style-type: none"> -Previene la migración apical -Previene que el tejido gingival externo interfiera en el proceso de cicatrización -Biocompatible -Permite el paso de vasos sanguíneos 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible exposición de la barrera - Posible formación de una bolsa - Se contamina por depósitos bacterianos - Requiere un segundo acto quirúrgico para su remoción.
COLÁGENA	<ul style="list-style-type: none"> - Exitosas en técnicas de regeneración - Bien toleradas - Respuesta tisular favorable - Maleable - Semipermeable - Posee propiedades hemostáticas - Es quimiotáctica para los fibroblastos - Promueve la migración de células - Reduce el riesgo de exposición 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede presentar respuesta antigénica
ÁCIDO POLIGLICÓLICO		<ul style="list-style-type: none"> - Provoca recesión gingival - Exposición de la barrera - Inflamación en tejidos blandos
ÁCIDO POLILÁCTICO	<ul style="list-style-type: none"> - Bien tolerada - Gradualmente reabsorbida - Semirrígida - Flexible para adaptarla - Bioaceptable - Permite el paso del fluido sanguíneo - No permite la migración epitelial 	
POLIGLACTINA 910	<ul style="list-style-type: none"> - Baja posibilidad de exposición - Tiene gran porosidad - Buen manejo 	
PTFEe CON REFUERZO DE TITANIO.	<ul style="list-style-type: none"> - Previene la migración apical - Previene que el tejido gingival externo interfiera en el proceso de cicatrización - Biocompatible - Permite el paso de vasos sanguíneos - Se puede moldear para proveer de un espacio debajo de ella 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible exposición de la barrera - Posible formación de una bolsa - Se contamina por depósitos bacterianos - Requiere un segundo acto quirúrgico para su remoción - Alto grado de dificultad en su remoción
MALLA DE TITANIO	<ul style="list-style-type: none"> - Evitan la influencia negativa de los tejidos blandos - Evitan el estrés y micromovimientos en la interfase membrana / tejido 	<ul style="list-style-type: none"> - Segundo acto quirúrgico para su remoción.



Técnicas de obtención del injerto

Se puede obtener hueso cortical por raspado de la superficie ósea con cinceles o instrumentos similares; o se pueden coleccionar bloques de hueso cortical y trabécular, que serán molidos en un triturador para hueso, antes de su colocación en el defecto periodontal. El hueso se conserva hasta su colocación en solución salina isotónica estéril para evitar la desecación del mismo; posterior a la debridación el defecto se coloca dentro del mismo el hueso recolectado y se cubre con la reposición del colgajo.³³

Injerto óseo en partícula

La ventaja de este tipo de injerto consiste en que los trozos más pequeños de hueso tienen una proliferación más rápida de vasos sanguíneos, superficies de osteoconducción mayores, mayor exposición de factores de crecimiento osteoconductor y remodelado biológico más fácil en comparación con el bloque de hueso. Sin embargo, suelen carecer de estructura rígida y se desplazan con mayor facilidad.

La recolección de injertos óseos particulados autólogos puede realizarse en cualquier sitio desdentado o de exostosis. Si el hueso se retira en bloque, hace falta un triturador de hueso para trozarlo y prepararlo con el fin de trasplantarlo al defecto óseo.

Este tipo de injertos están indicados en defectos con paredes óseas múltiples o paredes óseas únicas. Si el defecto óseo no tiene suficientes paredes óseas para contener el injerto, se asegura con una membrana a lo largo de la periferia con tachuelas y tornillos.⁵



Se realiza una incisión distal al último molar y el hueso es retirado con una gubia curva y cortante. Se debe prestar atención en no prolongar demasiado la incisión hacia distal, ya que se pueden dañar los tendones del músculo palatino; de igual modo se debe analizar la localización del seno maxilar radiográficamente para no perforarlo.

A los rebordes desdentados se llega mediante un colgajo y el hueso esponjoso y la médula se retiran con curetas. Los alvéolos postextracción se dejan cicatrizar de 8 a 12 semanas y la porción apical es la que se utiliza como material donador.

Deslizamiento óseo

Esta técnica requiere de una zona edéntula adyacente al defecto desde la cual se empuja el hueso en contacto con la zona del defecto sin fracturarlo en su base.⁵

Injerto óseo en bloque

Las deficiencias alveolares horizontales se reconstruyen con facilidad mediante un injerto óseo en bloque monocortical. La técnica utilizada un bloque cortical de hueso tomado de un sitio remoto que se emplea para aumentar el ancho del hueso. El injerto en bloque tomado de un sitio intraoral o extraoral se fija con tornillos al sitio receptor preparado. Es posible separar el injerto de los tejidos blandos que lo cubren mediante una membrana o cubrirlo sólo con el colgajo mucoperióstico.

La desventaja de esta técnica es la limitación biológica de la revascularización de los bloques de hueso grandes. Por ello resulta decisiva la presencia de suficientes células osteogénicas en la superficie residual del hueso circundante y limitar esta técnica al aumento horizontal y a defectos verticales mínimos.⁵



Después de la anestesia local se hace una incisión de tejido queratinizado a lo largo de la cresta con una incisión liberadora vertical.

Se levanta un colgajo de espesor total para exponer el hueso alveolar. Se retiran con cuidado todos los tejidos blandos del sitio receptor antes de hacer el injerto óseo. Se mide el defecto a injertar para establecer el tamaño del injerto en bloque a retirar. Se crean varios puntos hemorrágicos con una fresa redonda pequeña.

El bloque de hueso para el injerto autógeno se corta de un tamaño adecuado y se talla para que se adapte bien al sitio receptor. Una vez colocado, el injerto se fija con dos tornillos de fijación, que atraviesen el injerto y entren en el hueso nativo remanente.⁵

Osteotomía con trefina

Trefina: trépano en forma de corona cilíndrica utilizado para la extracción de muestras circulares de diversos tejidos.³⁴

Se coloca anestesia infiltrativa en el sitio donador. Se realiza una incisión mucoperióstica y se procede al levantamiento del colgajo de espesor total, se expone el sitio donador. Se remueve todas las fibras del tejido conectivo remanentes, se debe tener cuidado de no extenderse demasiado previniendo la pérdida del tono muscular, la osteotomía con trefinas debe tener una copiosa irrigación y preferiblemente con tendencia al coágulo óseo.

La profundidad del corte dependerá del grosor del hueso cortical y limitado a unos pocos milímetros de hueso esponjoso, cuando el complejo neurovascular se encuentre en el hueso esponjoso, ya que se podría presentar una parestesia postoperatoria.³⁵

La técnica de trefina es recomendada en casos donde el hueso en partícula es necesario.



Osteotomía con fresa y cincel

Se coloca anestesia regional y posible anestesia infiltrativa en el lecho donador; una vez anestesiado el sitio se procede a la realización de la incisión y levantamiento del colgajo de espesor total. De igual manera se retiran todos los remanentes de tejido conectivo de la superficie ósea y se realiza la obtención del injerto.³⁶

Los cortes deben ser realizados con una fresa pequeña de fisura y rectos, además de una abundante irrigación, el corte progresivamente se profundiza en el hueso esponjoso hasta que la hemorragia sea visible previniendo la injuria del aparato neurovascular, la osteotomía inferior debe conectarse con dos cortes verticales a la osteotomía superior.

Un cincel es utilizado para verificar la completa movilidad del hueso cortical subyacente al hueso esponjoso; entonces con un cincel o elevador ancho se inserta en un corte horizontal elevando por completo el bloque.

Después de que el bloque es removido, debe colocarse en solución salina brevemente, antes de ser llevado al lecho receptor.³⁷

El injerto monocortical deberá ser perforado para su fijación, antes de ser retirado del sitio donador. Esto requiere examinación detallada del defecto así que los puntos de fijación pueden ser predecidos.³⁵



Preparación del lecho receptor.

Se realiza una anestesia infiltrativa local del área. Se realiza una incisión crestal con sus respectivas incisiones de descarga, lo más alejadas en lo posible de la zona injertada. El colgajo será de espesor total exponiendo en su totalidad el defecto. El lecho receptor debe ser debridado y todo el tejido blando retirado. Se perfora el lecho con una fresa redonda para incrementar la disponibilidad de células osteogénicas, acelerar la revascularización y mejorar la unión del injerto. Una vez preparado se procede a la colocación del injerto.²⁸

Diseño del colgajo

Diseño del colgajo para la Regeneración Ósea Guiada requiere el recubrimiento de la membrana mediante el grueso tejido blando, que tenga la suficiente irrigación sanguínea y así evitar la exposición de la membrana. Por lo tanto, el colgajo debe incluir suficiente encía queratinizada y una extensión mesiodistal de por lo menos 5 mm.

Se levanta un colgajo mucoperióstico con incisiones liberatrices, se extiende un mínimo de 2 dientes en sentido mesial y uno en sentido distal.⁵

Hay que separa la incisión vertical al menos unos 5 mm desde el margen de la membrana. El cierre primario de heridas es necesario para prevenir la exposición de la membrana.²⁹

* Incisión liberatriz:

Con bisturí y hoja N. 15 se realiza una incisión vertical en forma de abanico desde el ángulo lineal de un diente al área del defecto óseo. La incisión debe rebasar la línea mucogingival y alcanzar la mucosa alveolar y debe ser más ancha en la base.



* Incisión sulcular:

Se extiende en sentido palatino desde el aspecto vestibular, también se realiza en los aspectos mesiopalatino, mesial y vestibular.

* Incisión horizontal de espesor parcial:

Se efectúa aproximadamente 3 mm en sentido palatino hacia la cresta alveolar. Se secciona solo la capa superficial del tejido blando.

En algunos casos el reborde edéntulo es estrecho y no tiene la superficie encía que latinizada. En dichos casos es difícil obtener el cierre primario. Por lo que se desarrolló la técnica de incisión lateral, en la cual se efectúa un bisel sobre la superficie de unión del colgajo, lo cual facilita el contacto superficial.

Recorte de la membrana

Primero se escoge una membrana de tamaño adecuado para cubrir por completo el área del defecto, posteriormente se recorta con 3-5 mm de extensión en sentido lateral y apical desde el margen del defecto para obtener la adaptación íntima al hueso. Debe existir la separación de 1-2 mm desde los dientes adyacentes para prevenir la infección del surco gingival de dichos dientes. Hay que redondear el margen de la membrana para evitar la perforación del colgajo por medio de márgenes agudos.^{5,29}

Creación del espacio.

En cualquier técnica quirúrgica, es importante evitar el espacio muerto postoperatorio. No obstante en la Regeneración Ósea Guiada mediante la membrana, se crea intencionalmente un espacio para que el coágulo sanguíneo lo rellene.



Hay que mantener este espacio durante la cicatrización y la membrana debe permanecer estable, el espacio se puede perder ya que la membrana puede ser presionada por el tejido blando que lo cubre, lo cual produce el colapso de la membrana y una insuficiente regeneración ósea. Por lo tanto, se han desarrollado varias técnicas para prevenir el colapso de la membrana y mantener el espacio.

La colocación de varios materiales de injerto óseo por debajo de la membrana o el uso del soporte mecánico se lleva a cabo mediante un tornillo, pin o estructura metálica.

Técnicas de colocación del injerto.

- **Aumento de la anchura**

El empleo de injertos óseos procedentes del mentón, tuberosidad o rama ascendente de la mandíbula es la técnica de elección para aumentar el ancho de la cresta alveolar con defectos segmentarios.

Defectos de mayor tamaño pueden requerir el empleo de hueso procedente de la calota. Su indicación principal es cuando la dimensión bucolingual de la cresta alveolar es menor a 6 mm.¹¹

Dentro de las complicaciones encontramos: infección del injerto en el área donante, necrosis aséptica del injerto, lesión del nervio mentoniano y fractura del injerto.

Injertos por aposición o en onlay

Los injertos de aposición son procedimientos que pueden permitir mejorar las condiciones anatómicas para la subsiguiente colocación de implantes osteointegrados. Los injertos onlay son muy útiles donde sea necesario ampliar las dimensiones vestibulo – palatales de la cresta, en defectos verticales siempre que se pueda asegurar la cobertura adecuada con tejidos blandos, en atrofas severas con desaparición total de la cresta alveolar.²⁵



Esta técnica trata de proporcionar la colocación de por lo menos 10 mm de longitud en altura para posterior colocación satisfactoria de implantes. Esta técnica requiere un bloque de hueso cortico- esponjoso, siendo el hueso autógeno el material donante de elección, las zonas donantes más favorables en estos casos son, el mentón para defectos pequeños y la cresta ilíaca para defectos más importantes.¹¹

La materia donante particularizada no está indicada, porque no puede aguantar las fuerzas compresivas generadas durante la masticación.

Sus complicaciones más frecuentes son la infección con o sin dehiscencia de sutura o tejidos blandos que comprometan el éxito del injerto, reabsorción parcial del injerto, lesión al nervio dentario inferior y afección a los ápices dentarios que provoque necrosis pulpar.²⁵

- **Para el aumento de la altura.**

Las pérdidas verticales segmentarias de la mandíbula pueden precisar el uso de técnicas de aumento de la cresta combinada con implantes, la sustitución de los tejidos duros y blandos ausentes

El mismo injerto óseo del mentón, tuberosidad o rama ascendente de la mandíbula pueden aplicarse para resolver defectos verticales segmentarios de la mandíbula. Sus complicaciones son las mismas para el aumento de la anchura.²⁵

Injertos por interposición inlay

Los injertos en inlay están indicados en el maxilar en los casos en los que la atrofia se presenta en sentido vertical pero se conserva un perfil adecuado de la cresta o en situaciones en las que exista un compromiso en calidad de los tejidos blandos.



Los injertos óseos interposicionales en mandíbula están indicados cuando la mandíbula se encuentra totalmente desdentada, con una altura ósea en la sínfisis mandibular inferior a 7 mm.

Se puede interponer hueso ilíaco que se mantiene en forma provisional con un tornillo, la técnica consiste en realizar una osteotomía segmentaria del sector atrófico, interponiendo a continuación el injerto óseo que restaurará las dimensiones normales; al mismo tiempo el injerto quedará alejado de la cubierta de tejidos blandos minimizando el riesgo de exposición.

Los injertos de interposición también pueden ser obtenidos de diversas áreas donantes con mayor frecuencia del mentón y cresta ilíaca.

El riesgo más importante de esta técnica es la pérdida del aporte vascular del segmento movilizado lo que provocaría una reabsorción variable de la reconstrucción.¹¹

- **Técnicas de fijación del injerto.**

Trituración y compactación del injerto.

Cuando el hueso es obtenido en bloques por trefina es necesaria su trituración para que posteriormente se deposite en el defecto óseo. Para esto se utilizan molinillos de hueso, que trituran los injertos óseos en bloques mediante cortes o morteros de hueso, que trituran los injertos óseos en bloques mediante impactación.²⁹

Una vez triturado el injerto se lleva al lecho receptor con una cucharilla, y conforme se coloca se va compactando sobre el defecto óseo.



Con tornillos de osteosíntesis

Este tipo de injerto está indicado cuando tenemos una cresta alveolar con un ancho menor a 3 mm en sentido vestíbulo – palatal o lingual.

Las zonas donantes suelen ser intraorales. Teniendo en cuenta las dimensiones del defecto a reconstruir, se delimita con una fresa el tamaño deseado de la fresa, perforando la cortical de la zona donante en todo su perímetro; posteriormente mediante escopios curvos, se desprende el hueso de la zona donante, la preparación del lecho receptor se hará mediante numerosas perforaciones de pequeño diámetro, que atraviesen la cortical vestibular.

El injerto se fijará con varios tornillos de titanio (1.2 a 2 mm de diámetro), teniendo la precaución de colocar el hueso esponjoso del injerto en contacto con la zona receptora, para facilitar el proceso de revascularización del mismo.

Se deberán rellenar las zonas donde no exista contacto estrecho mediante pequeños fragmentos de hueso esponjoso.

Entre 4 y 6 meses se retiran los tornillos de osteosíntesis y se procederá a la colocación de los implantes.

Esta técnica incluye complicaciones tanto en la zona donante como en la receptora, los injertos tomados del mentón puede incluir lesión del nervio mentoniano, daño al nervio incisivo, daño a las raíces adyacentes, dehiscencia de la incisión y exposición de incisivos inferiores.

La incidencia de complicaciones nerviosas y la dehiscencia de la sutura es más reducida si se realiza la toma del injerto de la región de la rama ascendente, aunque el tamaño de los injertos suele ser inferior a los obtenidos del mentón.



Las complicaciones de la zona receptora derivan sobre todo de la exposición del injerto al medio bucal, con la consiguiente infección y pérdida del mismo.

Las complicaciones más importantes en este caso son las derivadas de la cobertura de tejidos blandos.¹¹

Colocación y estabilización de la membrana.

Para conseguir un resultado predecible de la formación ósea, es importante crear y mantener un espacio aislado debajo de la membrana.

En la Regeneración Ósea Guiada, hay que adaptar y estabilizar la membrana de forma íntima a la superficie ósea alrededor del área del defecto para proteger el área escrupulosamente y para evitar que las células no derivadas del hueso invadan el espacio. Por lo tanto, es necesario recortar la membrana y asegurar su estabilización.³⁸

La membrana con refuerzo de titanio, más ampliamente utilizada para el aumento del reborde, se recorta, se dobla con pinzas, se coloca sobre el área del defecto óseo con 3-4 mm de exceso. Y se adapta estrechamente al hueso circundante, el margen de la membrana no debe contactar a los dientes adyacentes; la estabilización de la membrana se puede llevar a cabo mediante tornillos de fijación y/o suturarse.³⁶

Reposicionamiento del colgajo y sutura.

Una vez fijado el injerto y la barrera se reposiciona el colgajo tratando de confrontar sus bordes para obtener el cierre óptimo de la herida y evitar la posible exposición de la barrera o del injerto.²⁹



En la técnica de incisión lateral emplea la sutura de colchonero horizontal:

1. Se inserta la aguja de sutura desde la parte externa del colgajo lingual.
2. Se perfora profundamente el tejido conectivo del colgajo vestibular sin enganchar el periostio.
3. La aguja se vuelve otra vez a la posición inicial y se inserta desde debajo del colgajo lingual.
4. Se realiza un nudo al final del hilo

Se elimina el hilo de sutura 17 días después de la cirugía. Comparándose con la mucosa queratinizada, la cicatrización del área vestibular de sutura es incompleta.²⁹

Eliminación de la barrera y tornillos de fijación.

Después de un período aproximado de 6 meses posteriores a la cirugía, se procede a la remoción de la barrera.

Se realiza una incisión semejante a la realizada para la colocación del injerto y la membrana, se hace la disección de un colgajo mucoperióstico de espesor total para exponer los sitios alveolares, se expone la membrana con refuerzo o malla de titanio después de la elevación del colgajo, con una cureta se eliminan los tornillos que soportan a la membrana y con mucho cuidado se extrae con sumo cuidado los tornillo de fijación del injerto.^{5,29}

En situaciones de colocación de mallas de titanio se debe tener sumo cuidado en su remoción, ya que al momento de retirarla, el hueso recién formado puede extenderse con la malla.

Conclusiones

En la actualidad se cuenta con un sin fin de materiales y técnicas para la corrección de defectos óseos en el reborde alveolar, que permitirán la subsiguiente colocación adecuada de implantes

Hoy en día, a pesar de la extensa variedad de materiales presentes en el mercado, no se ha logrado presentar un injerto que sustituya al hueso autólogo o que cumpla con todas sus características, algunos son similares pero no logran sus propiedades.

Los aloinjertos son tejidos de un individuo diferente al receptor, que son sometidos a varios procesos para la disminución de respuestas de inmunidad y transmisión de enfermedades, desmineralización, liofilización y esterilización, lo cual disminuye sus propiedades por la deficiencia de proteínas morfogenéticas óseas, al transportar proteínas sugiere la posibilidad de actuar como antígeno; además, se encuentra en tela de juicio su utilización por la supuesta transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana y el virus de la hepatitis C.

Otro factor que influye, es el retraso de la neovascularización durante la fase regenerativa de la cicatrización. Estos aspectos podrían explicar el pronóstico impredecible de este material.

El xenoinjerto es un injerto desproteinizado por un proceso de calcinación, al ser anorgánico no presenta reacción inflamatoria, lo cual lo hace un material altamente compatible, pero su principal acción es la osteoconducción ósea y no presenta propiedades osteoinductivas.

Sin embargo, vale la pena hacer notar que la incineración es un método efectivo para la inactivación de la encefalopatía espongiforme bovina y en consecuencia hace que los riesgos de contaminación hacia los seres humanos sean insignificantes.

Los materiales aloplásticos presentan la ventaja de una disponibilidad ilimitada ya que se elaboran de manera industrial, su manipulación es sencilla, son fáciles de almacenar y poseen un alto nivel de calidad gracias a la normalización, pero suelen presentar reacción a cuerpo extraño lo que pone en duda su biocompatibilidad.

En base a todas estas situaciones se estableció un criterio para que el injerto se considere ideal:

1. Tener la capacidad para producir hueso por proliferación celular de osteoblastos viables transportados o por osteoconducción de células a lo largo de la superficie del injerto
2. Poseer la facultad de producir hueso por osteoconducción de las células mesenquimatosas recolectadas en el injerto
3. Remodelación del hueso inicialmente formado en hueso laminar duro
4. Mantenimiento del hueso maduro a través del tiempo sin que la función cause pérdida del mismo
5. Permitir la estabilidad de implante cuando es colocado simultáneamente con el injerto
6. Bajo riesgo de infección
7. Fácil de utilizar
8. Baja o nula antigenicidad
9. Alto nivel de seguridad (infecciones cruzadas)

La evidencia experimental ha demostrado que los injertos de hueso membranoso como la sínfisis mandibular presentan menor resorción que el hueso endocondral como la cresta iliaca, debido a la pronta revascularización, un mejor potencial para la incorporación en la región maxilofacial por su similitud bioquímica, su gran capacidad inductiva. por una alta concentración de proteínas de hueso morfogenéticas y factores de crecimiento, observándose con esto la conservación del volumen del injerto. Recientemente se ha demostrado que los injertos de hueso cortical mantienen su volumen más significativamente que los injertos de hueso trabécular.

La menor resorción del injerto de origen intraoral hace más factible el uso de estos injertos para la colocación de implantes. La estructura densa de la porción cortical del injerto ofrece al implante estabilidad y transmisión del estrés. Se recomienda que solo los espacios pequeños sean aumentados con injertos óseos intraorales en bloque, pero los injertos en partícula tienen un mejor pronóstico por su fácil manipulación al momento de ser colocados en espacios pequeños y pronta revascularización durante la fase de cicatrización. Cuando las pérdidas son más extensas las técnicas de injertos óseos en bloque son las más indicadas ya que ofrecen una buena estabilidad del injerto, baja tasa de reabsorción y regeneración de grandes volúmenes óseos.

Al realizar el aumento de reborde alveolar previo a la colocación de implantes debemos considerar que buscamos la formación adecuada de volumen óseo que brinde la cobertura completa de la circunferencia del implante ya que al no ser cumplido satisfactoriamente este punto se correría el riesgo de la formación de una dehiscencia o fenestración en el hueso periimplantar que podría ocasionar la pérdida del implante.

Generalmente se emplean las membranas de barrera que apoyan al injerto óseo brindándole un espacio y protección del tejido epitelial para que el injerto pueda fusionarse con el lecho receptor. Las técnicas regenerativas óseas emplean mayormente las membranas reforzadas con titanio o las mallas de titanio en conjunción a una membrana reabsorbible, ya que las membranas reforzadas y las mallas de titanio pueden crear con facilidad, sin riesgo a colapsarse un espacio mayor al obtenido con una membrana reabsorbible.

En general, el injerto óseo autólogo es el material con mejores propiedades para la reconstrucción de defectos óseos alveolares en la terapia periodontal regenerativa, en base a sus propiedades osteogénicas, osteoinductivas y osteoconductoras y el menor riesgo de contraer alguna infección o respuesta inmune por el uso de sustitutos óseos, antes de la colocación de implantes dentales, ya que el uso de algún otro material podría poner en riesgo la cantidad y calidad de hueso preexistente para su inserción en el reborde alveolar.

La calidad ósea que proporciona el injerto óseo autólogo para la colocación de los implantes dentales es la adecuada ya que permite la osteointegración del implante con el hueso receptor, ya que algunos materiales solo actúan como relleno y no le brindan al implante el soporte correcto.

Su principal desventaja es la necesidad de un segundo lecho quirúrgico para la obtención del injerto, además de que los sitios donadores intraorales proporcionan una cantidad limitada de injerto óseo si se requiere de la corrección de defectos alveolares extensos y para la obtención de injertos extraorales se requiere de un acto quirúrgico más delicado que representa mayores complicaciones para el paciente, principalmente por un tiempo de recuperación más largo.



Fuentes de información

1. Genco R, Goldman H., Cohen D. Periodoncia. Interamericana Mc Graw Hill. 1990. México. Pp 627-642.
2. Lindhe J. Periodontología clínica e implantológica odontoiógica. Médica panamericana. 3a Edición. España. 2003. Pp. 60
3. www.clinicadentalausin.com/Enfermedades/Esq
4. Bianchi A. Prótesis implantosoportada. Colombia. Amolca. 2001. Pp. 26-531.
5. Newman M G, Takei H H, Carranza F A. Periodontología clínica. Mc Graw Hill Interamericana. 9ª edición. México. 2002. Pp. 16-18, 46-51, 853-870, 959-973.
6. Scortecchi G, Mish C, Benner K. Implants and resiorative dentistry. Hong-Kong. Imago. 2001. Pp. 26-46, 59-87.
7. Serrano S. Estructura y función del hueso normal. II Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patología. Hallado en: www.conganat.org/iicongreso/conf/018/osteobl.htm
8. Anitua E. Andia I. Un nuevo enfoque en la regeneración ósea, plasma rico en factores de crecimiento (P.R.G.F). España: Puesta al día publicaciones, S. L. 2000. Pp. 37-41, 51-75.
9. <http://cleber.com.br/ortopeeul.html>
10. Baladrón J, Colmenero C, Elizondo J, González J, Hernández F, Monje F, Santos J, Valdés A, Valiente F. Cirugía Avanzada en Implantes. Madrid. Ergon. 2000. Pp. 4-17
11. García-Roco O, Arredondo M. Evolución en el tratamiento de la atrofia alveolar. Hallado en: http://bvs.sld.cu/revistas/est/vol39_2_02/Est08202.htm
12. http://www.terra.com.do/saluddominicana/odontología/od_04-12-01.htm.
13. <http://www.red-dental.com/OT008201.HTM>
14. Virgilito A Regeneración ósea. Plasma rico en plaquetas. Odontología-online. Hallado en: http://www.odontologia-online.com/casos/part/OC/OC04/oc04_.html
15. Cambra JJ. Manual de cirugía periodontal, periapical y de colocación de implantes. Harcourt Brace. España. 1996. Pp. 120-127.



16. Martínez JL. Regeneración tisular guiada. Odontología-online. Hallado en: http://www.odontologia-online.com/casos/part/JML_T/JML_T02/imltO2.html
17. Hoexter D. Bone Regeneration Graft Materials. J. Oral Implantology 2002; 28: 290-294.
18. Romanelli HJ, Adams EJ. Fundamentos de cirugía periodontal. Amolca. Colombia. 2003. Pp. 240-256.
19. <http://www.azom.com/details.asp?ArticleID=2639>
20. De la Rosa M, Cepeda JA. Regeneración ósea guiada de cara al año 2000 Consideraciones clínicas y biológicas. ADM 2000; 57: 147-153.
21. Gran Enciclopedia Salvat. España. Salvat editores. Tomo 4. 2000. Pp. 490.
22. http://www.actaodontologica.com/431_2005/membranas_no_reabsorbibles.asp
23. Ramford SP, Ash MM. Periodontología y periodoncia. Argentina. Panamericana. 1982. Pp. 470-472.
24. Gran Enciclopedia Salvat. España. Salvat editores. Tomo 15. 2000. Pp. 2101, 2142.
25. Palacci P, Ericsson I. Odontología implantológica Estética Manipulación del Tejido Blando y Duro. España. Quintessence books. 2001. Pp. 33-43, 137-157.
26. <http://www.viatusalud.com/diccionario.asp?S=Tr&P=25#>
27. http://www.bachur.com.ar/caso.clin_8.htm
28. <http://www.sedomweb.com/index.php?biblioteca>
29. Sato N. Cirugía periodontal Atlas Clínico. España. Quintessence. 2002. Pp. 249-323.
30. Zermeño JA, Cepeda JA, Comparación entre membranas biodegradables y no degradables en la terapia de regeneración tisular guiada 1999. 56 (1): 39-43.



-
31. Degidí M, Scarano A, Piattelli. Regeneration of the alveolar crest using titanium micromesh with autologous bone and reabsorbable membrana. J Implantol. 2003; 29 (2): 86-90.
 32. Assenza B, Piattelli M, Scarano A, Iezzi G, Patrona G, Piattelli A. Localized augmentation using titanium micromesh. J of Oral Implantol. 2001; 27 (6): 287-292.
 33. <http://www.fundacióncarraro.org/revista-2004-n19-art7.htm>
 34. <http://www.iqb.es/diccio/t/tr.htm>
 35. Hunt O R, Javanovic S A, Autogenous Bone Harvesting: A Chin Graft Technique for Particulate and Monocortical Bone Blocks. Intr. J of Periodontics & Restorative Dentistry. 1999; 19 (2). 165-173.
 36. Rubio M, Wonhrath L, Perri PS. Técnicas Cirúrgicas para Obtencao de enxerto Ósseo autógeno. UNIMEP. 2000. 12 (1).
Hallado en: http://www.unimep.br/phpg/editoria/revistaspdf/revfol12_12art07.pdf
 37. Capella M. Autogenous Bone Graft from the Mandibular Ramus: A Technique for Bone Augmentation 2003; 23 (3): 277-285
 38. <http://www.mozo-arau.com/secciones.php?id=16#>