



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

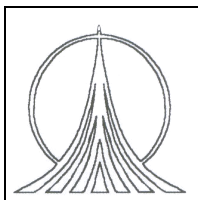
***FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"ZARAGOZA"***

**EVOLUCIÓN DE LAS TÉCNICAS
QUIRÚRGICAS PARA EL
MANEJO DE LA ATROFIA ALVEOLAR**

**T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANA DENTISTA
P R E S E N T A:**

LÓPEZ PÉREZ DIANA LETICIA

DIRECTOR: CMF. SERGIO SOTO GÓNGORA



MÉXICO; D.F

NOVIEMBRE 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.

Agradecimientos

A mis padres

Por que no solo me dieron la vida, si no también su amor, apoyo y confianza; brindándome la oportunidad de realizarme profesionalmente, por que me enseñaron que en la vida hay que tener coraje y mucha fuerza para luchar y conseguir lo que se desea.

Gracias por sus esfuerzos y sacrificios, ya que recorrieron conmigo este camino de muchos logros tanto profesionales como personales.

A mi hermana

Por el extraordinario ejemplo que me ha dado, ya que me ha servido de motivación para lograr este objetivo en la vida, pero sobre todo por creer en mi, por darme la confianza y mucho cariño.

A mis tias, tios y abulita:

Que siempre me apoyaron tanto en las buenas como en las malas, con sus consejos y experiencias, con todo lo que implica la unión familiar

A Baraquiel

Por apoyarme incondicionalmente en este trayecto profesional, por otorgarme su paciencia, confianza y sobre todo amor. Gracias a la vida por que me dio la oportunidad de conocerte, a tí, con quien pude aprender y compartir grandes momentos de mi vida.

A mis amigos

Por estar conmigo en cada instante y por recordarme que la amistad va más allá de cualquier dificultad que se presente.

A mis compañeros de generación y de servicio

Por compartir tantas horas de trabajo.

Al CNF. Sergio Soto Góngora

Por su profesionalidad y ética en el trabajo que desempeña, por brindarme la oportunidad de compartir tanto de su conocimiento.

A todos aquellos seres terrenales y celestiales que me ayudaron e impulsaron para salir adelante.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	4
Justificación.....	5
Marco teórico.....	6
Objetivos (general y específicos).....	36
Diseño de la investigación y métodos.....	37
Recursos.....	38
Conclusión.....	39
Sugerencias.....	40
Referencias bibliográficas.....	41

INTRODUCCIÓN

Teóricamente la atrofia alveolar es la reducción de las apófisis alveolares después de una extracción dental, se considera de etiología multifactorial entre los que destacan la enfermedad periodontal preexistente, trastornos sistémicos y endócrinos, factores dietéticos, consideraciones anatómicas, mecánicas, género y morfología facial; es crónica, progresiva, acumulativa e irreversible.

Esta investigación bibliográfica se enfoca en las técnicas quirúrgicas para el manejo de la atrofia alveolar, así como su evolución a través de los años.

La cirugía preprotésica siempre ha sido parte esencial en la preparación de las crestas alveolares para posteriormente colocar prótesis dentales pero en los últimos años se pretende renovar, ya que en la historia de la odontología no existe la extracción atraumática, todos los procedimientos de eliminación de órganos dentales conllevan a la atrofia alveolar, es por ello que en este trabajo se plasman técnicas de reciente aparición para afrontar la atrofia alveolar.

Se describirán desde vestibuloplastias con injertos de mucosa o piel, el descenso de piso de boca, la reposición del nervio mentoniano, los injertos óseos de cresta iliaca, calota o costilla, la utilización de biomateriales de reconstrucción ósea, entre otros. Todas ellas con ventajas y desventajas que serán descritas más adelante.

Para el odontólogo de práctica general es importante el diagnóstico certero para dar el mejor tratamiento al paciente desdentado, que además de presentar un proceso degenerativo a nivel biológico, también presenta un problema psicosocial el cual debe de ser tratado integralmente.

JUSTIFICACIÓN

La atrofia alveolar es un problema que genera la necesidad de procedimientos quirúrgicos preprotésicos para poder asegurar éxito en la rehabilitación protésica.¹

Los pacientes que empiezan a usar prótesis mucosoportadas a la edad de los 30 ó 40 años a largo plazo deberán pagar un precio en el ámbito biológico a expensas del hueso alveolar y los demás tejidos de soporte de estas dentaduras. La reducción progresiva y constante de los rebordes óseos alveolares mandibular y/o maxilar, que ocurre después de que se han perdido los dientes, es un fenómeno bien conocido por el odontólogo clínico², sin embargo, se siguen realizando extracciones traumáticas, con resultados de atrofia alveolar moderada o severa, convirtiéndose en un gran reto para el paciente, el odontólogo de práctica general, el prostodoncista y para el cirujano maxilofacial.

En la literatura encontramos técnicas para prevenir o evitar en gran medida la resorción de hueso alveolar, tales como: el mantenimiento de raíces desvitalizadas bajo las prótesis (denominado también a este tratamiento banco de raíces), relleno de alvéolos posexodoncia, entre otros.³ Sin embargo hemos observado que los odontólogos de práctica general no lo realizan por desconocer las técnicas innovadoras, aunado a la problemática económica del paciente que acude a la consulta general.

En la actualidad ya podemos encontrar otras opciones para el manejo de la atrofia alveolar como la distracción osteogénica, los implantes oseointegrados, el uso de PRFC (plasma rico en factores de crecimiento) y materiales biotolerados. Para la realización de este tipo de tratamientos se necesita de un equipo interdisciplinario (el odontólogo de práctica general, el cirujano maxilofacial y el prostodoncista), donde el punto de partida es con el odontólogo, el cual tiene la capacidad de poder identificar la problemática. Se debe de realizar un buen diagnóstico por medio de un análisis clínico, radiográfico (periapicales, oclusales, panorámicas y laterales de cráneo) y hematológicos, ya que la mayor parte de la población desdentada son personas de la edad adulta.⁴

MARCO TEÓRICO

El síndrome de la atrofia alveolar mandibular y/o maxilar (SAAM) se inicia en el momento en el que se pierden los órganos dentales. El grupo de población en que se presenta es en el femenino más que en el masculino en una proporción de 4:1 respectivamente y en la misma proporción afecta más a la mandíbula que al maxilar.⁵

El síndrome de la atrofia alveolar es la reducción fisiológica o iatrogénica de las apófisis alveolares después de una odontectomía, se considera de etiología multifactorial. Los problemas se pueden presentar antes de la extracción, pero se ve exagerado en el estado desdentado. Un ejemplo es la pérdida de hueso alveolar por enfermedad periodontal extensa. Otros factores etiológicos predisponentes son los trastornos sistémicos, desequilibrios endócrinos (osteoporosis por lactancia, el embarazo y el avance lento característico de la vejez), factores dietéticos y consideraciones mecánicas (malos hábitos en el uso de las prótesis dentales), anatómicas, género y morfología facial todas éstas separadas o en combinación.^{5, 6.}

Extracciones múltiples

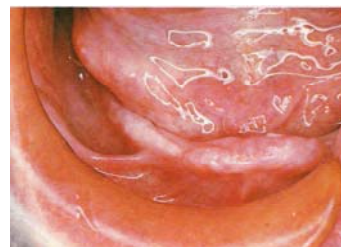


www.odontologia-online.com

Cuando se menciona el factor iatrogénico es importante aclarar que en la actualidad se siguen utilizando conceptos de extracción de hace 27 años; donde las indicaciones eran: enfermedad periodontal, caries dental, infección periapical, erosión, abrasión, atricción, hipoplasia o lesiones pulpares. Traumas dentales más severos como la dislocación dental o fracturas. Igualmente se extraían por tratamientos ortodónticos o protésicos.⁷

Recientemente podemos realizar tratamientos convencionales para casi todas las patologías antes mencionadas como son los curetajos a cielo abierto, pulpectomias, restauraciones con materiales estéticos, reconstrucción extrabucal, replantes dentales, entre otros.

Procesos alveolares con atrofia alveolar



La cirugía siempre ha sido parte esencial de la preparación de las crestas alveolares, para colocar prótesis totales, pero en los últimos años se ha renovado el interés en la cirugía preprotésica por la atrofia alveolar que se presenta con gran frecuencia y siendo ésta muy difícil de tratar, esto ha conducido al desarrollo de nuevas técnicas con el fin de obtener mejores resultados desde su prevención hasta la reconstrucción del reborde alveolar. El tipo de cirugía puede variar según los problemas que se presenten, pero los objetivos siempre son los mismos: eliminar la patología, conservar las estructuras bucales en la medida de lo posible y proveer los mejores tejidos residuales para soportar las fuerzas masticatorias, mantener la función y conservar la estética para el paciente.⁵

El síndrome de atrofia alveolar presenta cambios óseos estructurales clínicos e histopatológicos en forma y tamaño a velocidades diferentes en individuos distintos, y que los cambios clínicos son compensaciones a nivel de mucosas y posición de la mandíbula para contrarrestar los efectos de la atrofia y remodelación ósea.⁸

La atrofia alveolar es quizá una de las condiciones bucales más incapacitantes, la razón reside en que es crónica, progresiva, acumulativa e irreversible. En realidad la atrofia suele empezar en la edad media de la vida, con los dientes todavía presentes; se acelera cuando se hacen extracciones y se retarda nuevamente una vez terminado el remodelado, pero mientras en algunos sujetos, con o sin prótesis, los maxilares parecen estabilizar su forma ósea durante largos períodos después del remodelado, en muchos (en la mayoría, si se observa con suficiente minuciosidad) el proceso de atrofia en sentido vertical y horizontal no llega a detenerse.

El tratamiento de la atrofia severa se describe como difícil y frustrante, tanto para pacientes como para los profesionales de área de la salud buco-dental.

La atrofia altera las relaciones maxilomandibulares, reduce la cantidad de hueso en el reborde alveolar y la profundidad del surco. Los pacientes tienden a experimentar excesiva movilidad de las prótesis mucosoportadas, ulceraciones persistentes y neuralgias, y la instalación de implantes mucosoportados requiere de cirugías de gran morbilidad tales como desviaciones de nervios o injertos para incrementar el reborde alveolar.³

CLASIFICACIÓN:

Dr. Luis Carbajal Bello clasifica el síndrome de atrofia alveolar en dos grupos: moderada y grave, tanto para el maxilar como para la mandíbula, éstos basados en estudios cefalométricos:

a) *Atrofia maxilar moderada*. Se consideró como atrofia maxilar moderada cuando su altura es superior a los 7 milímetros. Determinándose esto en la altura a la base alveolar maxilar medida desde el plano palatino.

b) *Atrofia maxilar grave*. Se consideró cuando la altura alveolar maxilar fue inferior a los 7 milímetros.

c) *Atrofia mandibular moderada*. Se consideró mayor a 17.5 milímetros con imagen del mentón en gota. Su determinación se realiza en base a la altura mandibular anterior.

d) *Atrofia mandibular grave*. Se consideró como tal cuando la altura mandibular anterior fue menor a los 17.5 milímetros y la imagen del mentón de forma redondeada.⁵

La clasificación propuesta por **Kent** y colaboradores mencionada en el artículo del Dr. Carbajal Bello (Criterios clínicos y radiográficos para la toma de decisiones en el tratamiento quirúrgico de la atrofia alveolar mandibular), para rebordes alveolares desdentados:

Clase I. Reborde alveolar adecuado en altura pero inadecuado en anchura con áreas deficientes en grosor y socavadas.

Clase II. Reborde alveolar deficiente en altura y anchura y aspecto de filo de cuchillo.

Clase III. Reborde alveolar con resorción hasta el hueso basal, con cavidad posterior mandibular. Hueso afilado con tuberosidades bulosas y móviles en el maxilar.

Clase IV. Resorción de hueso basal, mandíbula y maxilares planos.⁹



Atrofia en filo de cuchillo
Carbajal Bello L. Criterios clínicos

Los defectos de las crestas según **Seirbert** (1983) pueden ser clasificados en 3 categorías generales:

Clase I: Pérdida bucolingual de tejido con una altura normal de la cresta en una dimensión apicocoronal.

Clase II: Pérdida apicocoronal de tejido con espesor normal de la cresta en una dimensión bucolingual.

Clase III: Combinación de pérdida bucolingual y apicocoronal de tejido, resultando en una pérdida de la altura y de espesor normal.¹⁰

En el artículo “Criterios clínicos y radiográficos para la toma de decisiones en el tratamiento quirúrgico de la atrofia alveolar mandibular” **Allen**, clasifica a la atrofia alveolar en tipo A cuando la atrofia en grosor o en ancho es menos de 3mm, tipo B entre 4 a 6mm y tipo C mayor de 7mm.¹¹

CAMBIOS MORFOLÓGICOS EN LOS PACIENTES CON PRESENCIA DEL SÍNDROME DE ATROFIA ALVEOLAR

- Residuos alveolares agudos o puntiagudos.
- Zonas residuales desiguales.
- Crestas oblicuas internas y milohioideas prominentes.
- Tubérculos geniohioideos prominentes.
- Eminencia mental prominente.
- Mucosa adherida ausente o mínima, normalmente con frenillos desfavorables.
- Estructuras neurovasculares vulnerablemente colocadas.
- Tejido residual blando hipermóvil.
- Lengua abultada.

- Mucosa atrofiada.
- Alteraciones neuromusculares por atrofia de corteza cerebral senil.¹²

CARACTERÍSTICAS DEL HUESO ALVEOLAR

El hueso periodontal es una estructura dinámica en continuo remodelado. Tanto en salud como en enfermedad, este tejido está permanentemente sujeto a la interacción de sus elementos celulares, que, a su vez están controlados por diversos factores locales y sistémicos. La acción conjunta de estos elementos tiene como resultado que el tejido óseo se renueve constantemente mediante la sucesión de fenómenos de resorción y formación, intercalados con etapas relativamente largas de reposo tisular. Los elementos celulares que mantienen esta actividad son células destructoras (osteoclastos), células reconstructoras (osteoblastos) y células homeostáticas (osteocitos).¹³

Durante el remodelado fisiológico del hueso, las células óseas actúan en forma coordinada y secuencial, se produce en focos anatómicamente individualizados, donde bajo la acción de un estímulo que puede ser hormonal, mecánico, químico, entre otros; una determinada cantidad de hueso reabsorbido por los OC (osteoclastos) y a continuación, en la cavidad resultante, nueva sustancia ósea es depositada por los OB (osteoblastos) hasta que el defecto es reparado.¹⁴

Los fenómenos celulares que ocurren durante el metabolismo del hueso alveolar, como los de todo el cuerpo, están controlados por diversos mediadores bioquímicos. Estas sustancias son producidas a dos niveles diferentes: sistémico y local. Dentro del control sistémico de la fisiología ósea están las hormonas: paratormona (u hormona paratiroidea), la calcitonina y la vitamina D₃, manteniendo la homeostasis, al tiempo que controla directamente los niveles de calcio y fósforo en los líquidos corporales.¹⁵

El remodelaje óseo es un proceso complejo que, además del funcionamiento normal de las hormonas del metabolismo fosfo-cálcico, requiere de una regulación muy precisa a nivel local. Esto se lleva a cabo por medio de la interacción de muy diversas sustancias. Dependiendo de su origen y su función estos mediadores locales del metabolismo óseo reciben diferentes nombres. Los principales son: factores de crecimiento, monoquinas, linfoquinas, neuromediadores y derivados del ácido araquidónico.¹⁶

La pérdida de hueso alveolar es una perturbación del orden cíclico normal del metabolismo óseo alveolar presentándose de la siguiente manera: a) resorción

aumentada-formación normal, b) resorción normal-formación disminuida y c) resorción aumentada-formación disminuida.¹⁷

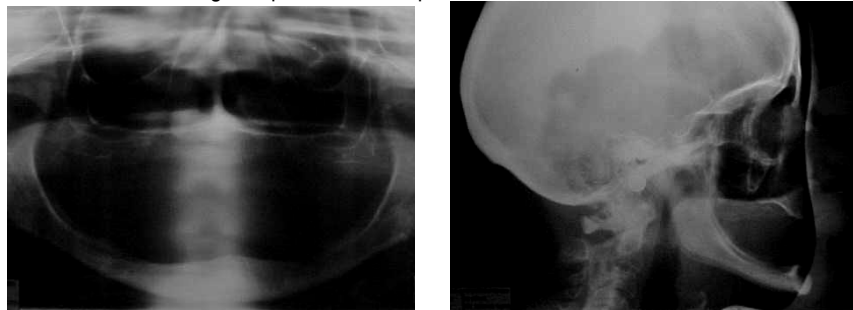
DIAGNÓSTICO

Para realizar un diagnóstico certero se deben de realizar varios estudios tanto clínicos y radiográficos.

Habitualmente el estudio del paciente desdentado desde el punto de vista protésico se basa en el análisis clínico y de modelos de estudio. Algunos de los beneficios que se obtienen con la realización de estos análisis son determinar la profundidad del surco vestibular existente, verificar la presencia de patologías locales de tejidos blandos y duros, medir la cantidad de encía insertada disponible, tomar decisiones en cuanto a las técnicas y los materiales de impresión que se van a emplear, solicitar interconsultas (con el medico en caso de presentar alguna otra patología a nivel sistémico). Sin embargo el análisis clínico es insuficiente para valorar las condiciones en que se encuentra el hueso del reborde alveolar.

El análisis radiográfico de rutina para el paciente se fundamenta principalmente en radiografías periapicales y oclusales que generalmente proveen al clínico de información parcial y no del todo objetiva. Es por ello que con más frecuencia se solicita la radiografía panorámica y lateral de cráneo, las cuales nos permitirán efectuar una valoración cuantitativa (el tamaño en milímetros del reborde alveolar) y cualitativa (observar su calidad en cuanto a su trabéculado) del hueso del reborde residual.⁴

Radiografía panorámica de paciente desdentado



CMF Soto SG

Criterios clínicos: Insuficiencia vestibular, hiperplasia fibrosa inflamatoria, inserciones musculares, grosor de la encía, localización del agujero mentoniano, proximidad al seno paranasal. La encía se mide insertando una sonda milimetrada hasta el hueso.

Criterios radiográficos: Densidad ósea, altura del maxilar y la mandíbula con los criterios de clasificación, localización de estructuras importantes como el agujero mentoniano o el seno paranasal.

Criterios generales: Edad y género. Según las estadísticas en uno de los estudios realizados por el Dr. Luís Carbajal Bello, la edad promedio a la que los pacientes recurren por atrofia alveolar es a los 59 años. Y en cuanto a sexo la mujer lo presenta con más frecuencia.⁹

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Generalmente se requiere acumular información adicional, aparte de la que ya se ha recabado en la historia clínica del paciente, y ésta puede ser muy rica si se examinan los líquidos y productos orgánicos con ayuda de la física, bioquímica ya que aumentan la capacidad de investigación y se deben hacer todos los exámenes que sean pertinentes para llegar a un diagnóstico y documentarlo. Hay un grupo de exámenes de laboratorio que se hacen en forma rutinaria con el fin de descartar padecimientos comunes que frecuentemente pasan desapercibidos y de hacer una valoración funcional mínima de los órganos y aparatos más importantes para el paciente candidato a cirugía, estos exámenes son:

- Biometría hemática, en la que los requerimientos mínimos serán: hematocrito, hemoglobina, fórmula blanca, leucocitos y plaquetas.
- Química sanguínea, incluyendo determinación de glucosa, urea y creatinina en sangre.
- Tiempo de sangrado, coagulación y protrombina.¹⁸

BIOMETRIA HEMÁTICA

Nombre	Límite de referencia
Eritrocitos	4500,000-6500,000/ μ l
Hemoglobina	F: 12-18g/dl. M: 13.5-17.5g/dl
Hematocrito	F: 41-53 % M: 36-46 %
Leucocitos	5,000 a 10,000 / μ l
Neutrófilos	60-40 %
Eosinófilos	1-4%
Linfocitos	20-25%
Monocitos	2-8%
Plaquetas	150,000-400,000/mm ³
Tiempo de coagulación	5-10 minutos
Tiempo de sangría	2-7 minutos
TTP	25-35 seg.
TP	11-15 seg.

QUÍMICA SANGUÍNEA

Nombre	Límite de referencia
Glucosa	70 - 110 mg/dl
Creatinina	F : 0.35-0.93 mg/dl M :0.17-0.70mg/dl
Urea	7-18 mg/dl
Ácido Úrico	F : 3- 6.5 mg/dl M : 4.5- 8.2 mg/dl

Con este grupo de exámenes de laboratorio nosotros podemos determinar el estado de salud integral del paciente, junto con la exploración física y clínica. Podemos detectar anemia, sospechar de alguna infección. Las cifras del tiempo de coagulación y sangrado son también determinantes para tomar una decisión sobre la intervención quirúrgica. En la química sanguínea podemos determinar trastornos endócrinos, insuficiencias renales, entre otros.

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS PARA ENCARAR EL SÍNDROME DE LA ATROFIA ALVEOLAR

La cirugía preprotésica tiene la finalidad de preparar los procesos alveolares para que reciban una prótesis total. Con el paso de los años este apartado ha ido evolucionando satisfactoriamente, ya que en la actualidad podemos contar con procedimientos realizados en el menor tiempo y obteniendo mejores resultados, tal vez a un bajo costo, reduciendo en gran medida los riesgos para el paciente de edad adulta.¹⁹

En la literatura podemos encontrar infinidad de tratamientos quirúrgicos que nos dan como resultado un reborde alveolar satisfactorio, sin embargo la mayoría de los procedimientos se inclinan más hacia la eliminación de los tejidos (por ejemplo alveoloplastias, tuberoplastias, entre otros), cuando el problema más grave es la pérdida gradual de los mismos, es por ello que considero de gran importancia darle más énfasis a los tratamientos para prevenir y restaurar la pérdida de las estructuras residuales, tales como lo son la encía y el hueso alveolar, siendo este último muy difícil de reconstruir .

Tejidos blandos

Maxilar

Vestibuloplastía submucosa

Este procedimiento se aconseja para pacientes con un pequeño reborde clínico y mucosa sana sobre el mismo sin fibrosis submucosa, hiperplasia, ni cicatrización excesiva.¹⁹

Técnica de Obwegeser:

Obwegeser aplica una prueba clínica muy simple para determinar si se dispone de mucosa suficiente o no. Cuando los labios se hallan en posición de relajamiento, se coloca un espejo bucal en el surco hasta la profundidad que se precisa desde el punto de vista protésico. Si el labio superior no se desplaza hacia arriba o descende por efecto de la maniobra, se puede suponer que hay suficiente mucosa para el procedimiento, para el vestíbulo inferior se realiza la misma maniobra.

Los objetivos son extender el surco para proporcionar mayor altura de reborde y transferir el tejido conectivo submucoso y los músculos adyacentes a una posición más alejada de la cresta del reborde. Este procedimiento se puede realizar bajo anestesia local. Una característica importante de esta técnica se produce antes de la incisión. Para facilitar la disección de la mucosa y separarla de la submucosa, se inyecta una copiosa cantidad de solución salina, o solución anestésica diluida, superficialmente en la submucosa del surco, labio y carrillo.¹⁹

Se hace una incisión en la línea media del surco a través de la mucosa únicamente, que se extienda desde la unión mucogingival hasta un nivel del labio que corresponda a la extensión propuesta del surco. Con el labio vertido en plano horizontal, se introduce una tijera en la incisión, y por disección roma se separa la mucosa de la submucosa en los lados derecho e izquierdo. Se forma un túnel

entre la mucosa y la submucosa, que se extiende desde la unión mucogingival hasta dentro del labio y los carrillos de manera que la mucosa queda completamente liberada. Este túnel se prolonga hacia la apófisis cigomática del maxilar. Se hacen punciones verticales adicionales en las eminencias caninas y los rebordes cigomáticos para facilitar la extensión posterior de la disección.

Una vez completados los túneles submucosos, se profundizan las incisiones verticales hasta el hueso y la línea media. Si la espina nasal anterior es prominente, se la reduce mediante la incisión medial. Se hacen túneles supraperiósticos hacia la derecha y la izquierda con tijeras, separando el tejido conectivo y los músculos del periostio. La mucosa de movimiento libre se adapta hacia el surco profundizado mediante presión digital y se elimina por succión la sangre del campo quirúrgico. Se sutura la incisión vertical. Se coloca un rollo de gasa dentro del cada surco para sostener temporalmente la mucosa y prevenir la formación de hematomas mientras se confecciona la prótesis.

La prótesis o férula con los flancos extendidos se asegura al maxilar superior o inferior durante una semana con alambres peralveolares o pins con alambres circuncigomáticos.²⁰

Técnica de Wallenius (a cielo abierto)

Wallenius en 1963 realizó la misma extensión de surco cubierto por mucosa que Obwegeser, pero utilizó un procediendo a cielo abierto en lugar de la técnica del túnel. Se hace una incisión a lo largo de la unión mucogingival a través de la mucosa solamente. La disección supraperióstica se realiza hasta la extensión deseada propuesta por el surco. Hay que tener cuidado de no desgarrar el periostio. Se separa la mucosa de la submucosa por disección, hacia el labio, a modo de movilizar un gran colgajo de mucosa. Se hacen suturas de posición en el colgajo para fijarlo al periostio en la profundidad del surco. En esta técnica puede no utilizarse placa o férula.²⁰

Vestibuloplastia por epitelización secundaria

Técnica de Kazanjian

Kazanjian en 1935 hace una incisión en la mucosa del labio y rechaza un colgajo grande de mucosa vestibular y labial. Luego, realiza una disección supraperióstica para profundizar el surco. El colgajo mucoso es llevado hacia abajo de su inserción y colocado directamente contra el periostio, al que se le sutura. Se coloca un tubo de férula en el surco profundizado y se lo fija a través del labio, a la superficie externa con suturas percutáneas. El tubo ayuda a sostener el colgajo en

la nueva posición y a mantener la profundidad del surco durante las primeras fases de la cicatrización. El tubo se retira a los 7 días.²⁰

Técnica de Godwin

Godwin en 1947 realizó un procedimiento similar a la profundización del surco vestibular inferior, pero profundiza el surco por denudación subperióstica. Se elimina el periostio y el tejido conectivo que a él se inserta o se lo desplaza hacia abajo. Coloca el colgajo de mucosa vestibular o labial directamente contra el hueso y lo sutura en el tejido conectivo más allá del surco profundizado, empleando sutura reabsorbible. Al denudar periostio, Godwin expone el hueso, lo alisa con limas antes de colocar el colgajo en el surco. Coloca un catéter de goma a lo largo del fórnix del surco profundizado y lo fija mediante suturas percutáneas durante 11 días. Se coloca un apósito de pasta de óxido de zinc y eugenol sobre la zona dadora viva en el labio, durante 3 días, los tejidos vivos cicatrizan por granulación y epitelización secundaria, con una línea de contractura sobre el lado labial del surco.²⁰

Técnica de Cooley

Cooley (1952) presenta una técnica para profundizar los surcos vestibulares. Con esta técnica también se pueden alisar irregularidades óseas sobre la cresta del reborde y hacer el desplazamiento del nervio mentoniano. Se hace una incisión en la cresta del reborde mandibular desde una zona del segundo molar hasta la misma zona del lado opuesto. Se hacen incisiones relajadoras laterales cortas en los extremos posteriores de la primera incisión. Se rechaza un colgajo mucoperióstico vestibular hacia abajo, hasta el nivel propuesto para la extensión del surco.

Se coloca una férula de acrílico preparada con anticipación, con flancos extendidos para adaptar la mucosa vestibular socavada al surco profundizado.²⁰

Técnica de Collet

Collet (1954) utilizaba una prótesis preparada con bordes, de los flancos sobreextendidos para sostener los colgajos mucoperiósticos labiovestibulares de espesor total. En su técnica, la magnitud de la extensión del surco se determina antes de la operación en un modelo de estudio. Se mide la distancia desde la cresta del reborde hasta el fórnix del surco y se alivia en el modelo la zona del surco en proporción correspondiente. A partir del modelo corregido se confecciona una nueva prótesis y una matriz quirúrgica transparente, con extensión apropiada de los bordes.

Se hace una incisión en la cresta del reborde superior desde una tuberosidad a la otra. Se elevan el mucoperiostio externo y los músculos, rechazando un colgajo grande de espesor total. Se coloca la matriz transparente y se emplea para desplazar los colgajos hacia arriba. A través de la matriz es posible observar la posición de los colgajos. No se hacen suturas. La prótesis se coloca para sostener el surco recién profundizado. El hueso queda protegido por la dentadura hasta que se forma el tejido de granulación y se produce la epitelización superficial.²⁰

En los procedimientos de Collet, Cooley y Godwin se desnuda al hueso del periostio. Godwin cubría el hueso con el colgajo mucoso. Cooley desplazaba el colgajo mucoperiostico dejando desnudo únicamente el reborde de la cresta. En el procedimiento de Collet, deja expuesta la totalidad de la superficie externa del reborde superior, lo cual invita a la infección y mayor resorción ósea de un reborde ya atrofiado.²⁰

Técnica de Clark

Clark (1953), describe un procedimiento de extensión del surco que puede ser considerado como inverso de la técnica de Kazanjian. Clark basaba su operación sobre cuatro principios de cirugía plástica:

1. Las superficies vivas sobre tejido conectivo se contraen mientras que las mismas superficies experimentan contracción mínima cuando se hallan cubiertas por epitelio.
2. Las superficies vivas que cubren hueso no se contraen.
3. Los colgajos epiteliales deben ser socavados suficiente como para permitir el desplazamiento y la fijación sin tensión.
4. Los tejidos blandos operados plásticamente tienen tendencia a retornar a sus posiciones previas de modo que es necesario sobre extenderse y hacer fijación firme.

En la operación de Clark se hace una incisión en el reborde alveolar y se realiza disección supraperiostica hasta la profundidad deseada. La mucosa del labio se socava hasta el borde bermellón. Se hacen tres suturas de colchonero en el margen libre del colgajo mucoso, se pasan por la piel y se atan sobre un rollo de algodón. El lado de tejido blando del surco se cubre con mucosa, mientras que en el lado óseo se deja que la superficie periostica viva granule y epitelice.²⁰

Técnica de Obwegeser

En 1967, se publicó la técnica de Obweser. Recurre a la epitelización secundaria en los casos en que hay suficiente hueso, pero insuficiente mucosa sana para su técnica de vestibuloplastia submucosa. Aplica este procedimiento para extender el vestíbulo superior. Se hace la incisión en la unión mucogingival y la disección supraperióstica se extiende a bastante altura casi hasta el agujero infraorbitario. Se socava la mucosa vestibular. El borde libre del colgajo mucoso se sutura al periostio en la parte superior del surco con suturas de catgut crómico 000. No se hacen suturas percutáneas en las operaciones de surcoplastia superior.

Obwegeser sugiere que se acorten los flancos de la prótesis para que no haya contacto con la superficie descubierta del periostio. Así se evita que la irritación proveniente de los flancos que podría causar la proliferación de una cantidad excesiva de tejido de granulación. A las cuatro o cinco semanas postoperatorias se agrega el flanco a la prótesis. En estos, casos, se recubre la prótesis con resina acrílica blanda que se cambia cada semana hasta que los tejidos cicatrizan, por lo general, a las 3 ó 4 semanas.

Obwegeser afirmó que a los 3 años se perdía el 50% de la profundidad de surco obtenida por epitelización secundaria. Como consecuencia de ello, hay que hacer una cirugía sobreextendida.²⁰

Vestibuloplastia con injertos mucosos

Stenhauser (1969), Maloney y col. (1972) recomendaron el uso de mucosa yugal. Hall y O'Steen (1970) emplearon injertos de mucosa palatina libre.

El injerto de mucosa yugal no debe de ser grueso, ya que se requerirá del cierre del sitio dador y pueden ocasionar contractura cicatrizal. Y si es muy fino se requieren de instrumentos especializados.

El injerto de mucosa palatina es poco recomendable por que la cicatrización de la zona dadora es mas dolorosa, además de haber muy poco tejido disponible para el injerto. Es un tejido elástico, queratinizado, totalmente apto para soportar la futura prótesis.¹⁹

Vestibuloplastia con injertos epiteliales

Durante años se han utilizado injertos de piel para cubrir heridas de tejidos bucales en la reparación plástica de traumatismos o cirugía de tumores. Cuando en cirugía bucal preprótesica hay una cantidad inadecuada de mucosa bucal que

pueda ser desplazada para profundizar el surco vestibular, el agregado de piel libre o injertos mucosos puede hacer la diferencia entre el fracaso y el éxito.²⁰

Principios para el injerto de piel:

1. El injerto de piel se debe tomar de alguna zona sin pelos (las zonas dadoras suelen ser las nalgas y la zona interna de los muslos).
2. Es preferible un injerto fino que uno grueso. El injerto de espesor dividido “prenderá” mejor que un injerto de espesor total, pero el injerto de espesor total se contrae menos que el de espesor dividido.
3. El receptor o huésped debe hallarse libre de infecciones.
4. La zona receptora debe tener buena irrigación.
5. Antes de colocar el injerto hay que conseguir la hemostasia de la zona receptora.
6. El injerto se coloca sobre el periostio, no sobre hueso.
7. El injerto debe cubrir toda la zona viva expuesta y debe ser inmovilizado hasta que se produzca la cicatrización.^{20, 21.}

Mandibular

Vestibuloplastia por epitelización secundaria

Se practica una incisión extendida entre la región del segundo molar de un lado y su homónima contralateral. Pueden practicarse dos incisiones de descarga en los extremos posteriores de la incisión anterior.

A continuación se rechaza un colgajo mucoperióstico vestibular, mediante disección roma, hasta el nivel al que se desea profundizar el surco. Durante esta maniobra se comprueba si es preciso desplazar caudalmente el nervio mentoniano. Si es necesario, se hace, tras completar el desplazamiento del colgajo.¹⁹

Se perforan entonces, con una fresa, tres orificios en el reborde alveolar, uno en la línea media y otros dos en las regiones caninas, se sutura el margen gingival del colgajo vestibular, a través de los orificios perialveolares, para lo que se emplea material reabsorbible. Tras esta sutura se comprueba que la porción superior del reborde alveolar queda desepitelizada y expuesta al medio bucal.

Esta zona desnuda se va a cubrir posteriormente con tejido epitelial a partir del que se encuentra en los márgenes de la zona cruenta. Para facilitar este proceso, se cubre la zona con una férula acrílica preparada con anterioridad, cuyos

márgenes se extienden lo suficiente como para que mantengan adaptada la mucosa vestibular socavada al fondo del surco profundizado.²⁰

Vestibuloplastia para mandíbula anterior con injerto de mucosa

La vestibuloplastia con injerto de mucosa bucal es el procedimiento preferido en pacientes gravemente traumatizados o con lesiones por avulsión en quienes el surco ha desaparecido totalmente debido a cicatrización o a procedimientos reconstructivos con injertos óseos. Pueden realizarse en el consultorio pequeños injertos localizados, usando anestesia local. Sin embargo, como muchos pacientes afectados por este problema requieren diversos grados de extensa disección, la operación deberá realizarse en la sala de operaciones del hospital, usando anestesia general.

Indicaciones. Este procedimiento está indicado en pacientes con surco obliterado por altas inserciones musculares, extensa cicatrización local, extensa atrofia ósea del maxilar inferior con los nervios mentonianos emergiendo en la cresta del reborde, o con extensión del surco normal de canino a canino, resultado de pérdida dental prematura causada por enfermedad periodontal.²¹

Surcoplastia lingual

Para el paciente con gran resorción de la mandíbula la extensión del surco lingual o descenso del piso de boca, puede extender el apoyo de la prótesis y mejorar la estabilidad y retención. Los músculos milohioideo y geniogloso y la mucosa del piso de boca se pueden desplazar hacia abajo sin entorpecer la función.²⁰

Técnica de Trauner: (1952) Afirmó que la extensión del surco lingual está indicada cuando la mucosa del piso de boca nace a la misma altura del reborde inferior cuando se levanta la lengua y cuando el músculo milohioideo está insertado a la altura del reborde.

Trauner hace una incisión en la mucosa del piso de boca, desde la zona del tercer molar de un lado hasta la misma zona del lado opuesto. Si se desea, la incisión puede ser interrumpida en la línea media, según sea la altura del reborde inferior anterior. Se expone el músculo milohioideo. Se pasa un instrumento a través del músculo milohioideo en la zona del canino y se orienta hacia atrás bajo el músculo, cerca de la mandíbula. Se cortan las fibras musculares que se hallan sobre el instrumento pero sin lesionar el periostio.

El nervio lingual esta en el extremo posterior de la disección y se rechaza. Por disección roma se separa el tejido conectivo del periostio hasta que llegue al borde

inferior de la mandíbula. La mucosa del piso de boca y el músculo milohioideo, se sutura con nylon a través de la piel hacia el borde inferior de la mandíbula.

El proceso es bilateral. La superficie perióstica media de la mandíbula fue dejada descubierta para que granulara y epitelizara. Puesto que este proceso llevaba dos meses y el piso de boca quedaba bastante sensible hasta que no se completaba la cicatrización. Trauner también dijo que podía usarse un colgajo de piel de espesor dividido o una férula para cubrir las superficies periósticas expuestas.²⁰

Técnica de Caldwell

Caldwell (1955) preconizó otra manera de descender el músculo milohioideo y el piso de boca. Se hace una incisión larga en la cresta del reborde. Se separa un colgajo mucoperióstico lingual de espesor total en la zona media. Se separa con cuidado el músculo milohioideo a partir de la línea milohioidea mediante disección aguda. El reborde óseo fue eliminado con escoplo filoso y martillo se continúa la denudación subperióstica hasta el borde inferior de la mandíbula.

Esta operación es bilateral. Se suturan dos trozos de tubo de goma en la profundidad del surco lingual para mantener los tejidos en su nueva posición. Se pasan las suturas a través de la mucosa y los músculos milohioideos hacia la piel por debajo de la mandíbula, donde se atan sobre rollos de algodón. Los tubos de goma y las suturas percutáneas se retiran a la semana. La prótesis se confecciona a las 2 ó 3 semanas. La evolución postoperatoria fue normal con inflamación mínima.²⁰

Técnica de Obwegeser

Obwegeser (1963, 1967) modificó la técnica de Trauner. Combinó la vestibuloplastia con injerto de piel con la surcoplastia lingual. Se hacen disecciones supraperiósticas en las superficies vestibular y lingual de la mandíbula. Se separan los músculos milohioideos de la mandíbula. Si hubiera que desplazar los músculos genioglosos se dejan insertadas las fibras medias e inferiores a la mandíbula para mantener el control muscular de la lengua. Los colgajos mucosos vestibular y lingual se suturan juntos con catgut crómico por debajo de la mandíbula, mediante el empleo de una punta de acceso submandibular. En este momento la mandíbula tiene una tira de encía en la cresta del reborde y periostio desnudo en las superficies lingual y vestibular.

Se rellena una férula preparada con anterioridad con compuesto de modelar y gutapercha y se toma una impresión del nuevo contorno mandibular. Se tapiza la férula con un injerto de piel de espesor dividido, y la férula y el injerto se ligan a la mandíbula con suturas circunferenciales de nylon grueso. A la semana se retira la

férula. La piel se ha adherido al periostio desnudo, pero no a la encía de la cresta del reborde se elimina el exceso de piel. Se utilizó la férula para mantener la profundidad del surco hasta que se confecciona la nueva prótesis.²⁰

Vestibuloplastia con injerto de piel

Aunque se prefiere utilizar el injerto de mucosa bucal, no siempre puede conseguirse suficiente tejido, es por ello que se opta por la piel para injerto en cavidad bucal.

Técnica.

Procedimiento para piel donadora. Se prepara el área de la parte externa del muslo y se colocan los lienzos de campo. Se obtiene una porción de piel de 4 x 10 cm, laminado de 0.49 a 0.625 cm con un dermatomo. Se conserva la piel hasta necesitarla en gasa de malla fina humedecida con solución salina fisiológica.

Procedimiento en el piso de la boca. Se infiltra el anestésico con vasoconstrictor inmediatamente por debajo de la mucosa lingual hasta el maxilar inferior. Se hace una incisión en la mucosa exactamente por dentro de la cresta del reborde, de un cojín retromolar al otro. Se retrae vigorosamente la lengua hacia afuera, para poner en tensión el músculo milohioideo. Esto facilita la disección. Alternando disección cortante y roma pueden hacerse protruir las fibras musculosas en la incisión. Ya realizada la incisión se coloca el injerto con suturas catgut 000 y se coloca una férula de acrílico con los flancos largos.²⁰

Desplazamiento quirúrgico del nervio mentoniano

La atrofia extensa de la apófisis alveolar de la mandíbula puede hacer que el agujero mentoniano quede en la cresta residual o cerca de ella, de modo que el nervio mentoniano emerge en la superficie superior de la mandíbula. A menudo esto produce incomodidad en los usuarios de dentaduras. Cuando el problema no mejora ajustando la dentadura, puede ser que haya que trasponer el nervio. Esta medida también está indicada cuando se ha de profundizar el surco alveolar en esta región. Luego de hacer una incisión a lo largo de la cresta alveolar, se refleja cuidadosamente el mucoperiostio mediante avulsión hasta ver el paquete vasculonervioso que emerge del agujero. Se levanta con un gancho para nervios, el cual sostiene un ayudante, y se protege con un pequeño instrumento apropiado. Por medio de una fresa de fisura se hace un surco vertical empezando justo debajo del agujero mentoniano y continuando unos 5 a 10mm hacia abajo. El surco atraviesa justo la corteza hasta el hueso medular. Una vez completado, se retira un pequeño puente cortical debajo del nervio con un cincel fino y estrecho. De este modo se evita la posibilidad de dañar el nervio con la fresa. A continuación se traslada cuidadosamente el nervio liberado hasta su nueva

posición, donde se sujeta con un trozo de gasa hemostática reabsorbible aplicado sobre él. Este procedimiento fue descrito por Mathis (1951) y Cooley (1952).²⁰

Un procedimiento optativo consiste en crear un cajón en el hueso empezando encima del agujero mentoniano y llegando a 5 a 10 mm debajo de éste. Una vez hechos los cortes a través de la corteza, se fractura la porción de la lámina cortical y se libera cuidadosamente el nervio seccionando el hueso con una pequeña cizalla de corte lateral. Luego se retira suficiente hueso medular con una cureta para poder llevar el nervio más atrás. Alling (1977) también describió una técnica que coloca en posición lateral todo el paquete vasculonervioso hasta la región del segundo o tercer molar y después sólo baja el nervio mentoniano.²⁰

Tejidos duros

Existen varias técnicas para la regeneración ósea, así como una diversa gama de materiales para la misma. Desde injertos autólogos hasta materiales biocompatibles para su mayor comprensión se hará una breve revisión bibliográfica de estos términos.

INJERTO: Es el traslado de un tejido vivo o inerte de un sitio a otro. Se va a nutrir completamente en el lecho donde se colocó.²²

Existen tres requisitos previos básicos que debe de cumplir todo injerto para lograr la regeneración ósea:

1. Aporte de células osteoformadoras u osteoprogenitoras que tienen la capacidad para diferenciarse en osteoblastos formadores de hueso. Estas células se encuentran en el estroma de la médula ósea, endostio y periostio y en la vecindad de los vasos sanguíneos próximos a la superficie del hueso.
2. Presencia de estímulos osteoconductores que activan la diferenciación de las células mesenquimáticas en osteoblastos. Dichos estímulos provienen de las células precursoras de osteogénesis inducible y a los denominados factores de crecimiento.

Células precursoras de osteogénesis inducible:

- DBM Matriz ósea descalcificada
- BMP Proteínas óseas morfogenéticas
- Factores de crecimiento y Plasma Rico en Plaquetas (PRP).

3. Presencia de un medio osteoconductor que crece el andamiaje sobre el que pueda proliferar el tejido óseo en neoformación.²³

Según lo expresado anteriormente, cualquier tipo de injerto debe de ser clasificado en:

a) Injerto osteoconductor:

Injerto compuesto por material no vital que sirve como andamiaje para la penetración de osteoblastos precursores en el defecto provenientes del hueso adyacente del huésped. Dicho material injertado puede ser reabsorbible o no reabsorbible y por tanto permanente.

b) Injerto osteoinductor y osteogénico

Injerto que posee la capacidad de liberar ciertas sustancias o agentes inductores que actúan sobre las células pluripotenciales osteoinducibles determinando en ellos la diferenciación a células formadoras de hueso.²²

CLASIFICACIÓN DE INJERTOS (Según su origen)

1. Injerto autólogo o autógeno

Son los injertos con mayor aceptación de uso y éxito clínico, ya que al provenir del hueso del mismo individuo, poseen la estructura ósea necesaria para permitir una correcta osteogénesis.²²

El injerto óseo autólogo puede ser de tejido esponjoso o cortical, pero a la hora de elegir, hay que tener en cuenta sus características diferenciales:

	Cortical	Esponjoso
Revascularización y cicatrización	Lenta	Más rápida (3 semanas)
Resorción	Pequeña	Grande 60% de resorción al año
Superficie de contacto	Mínima	Grande por porosidad 50-90 m ² g.
Celularidad	Eminentemente mineralizado	Existen células vivas
Reparación del injerto	Reparación incompleta con mezcla de hueso viable y necrótico. Los osteoclastos reparan los fragmentos.	Reparación completa. Hay una 1 ^a fase de necrosis y una 2 ^a fase de sustitución dinámica donde a medida que se revascularizan los

		osteoblastos van sustituyendo el hueso injertado. ²³
--	--	---

Los injertos se pueden usar en bloques o particulados según el uso que se pretenda dar. Si el lecho es pequeño o bajo membrana, se suele preferir el particulado mezclado con coágulo sanguíneo; y si el defecto es grande, se suelen usar bloques.

En este último caso el injerto autólogo se fija o inmoviliza con microtornillos facilitando la revascularización.

Los injertos autólogos se pueden clasificar en función de la zona donante:

Extrabucal

1.1.1. **Cresta ilíaca.** Eminentemente medular. El 60% se reabsorbe entre el sexto mes al primer año.

Disección de la cresta



Injerto obtenido



Soto GS, Taxis GMG. Injertos óseos.

1.1.2. **Calota.** Hueso cortical de escasa reabsorción que facilita la fijación e implantación inmediata de implantes dentales.

Osteotomía de la región parieto-occipital



Injerto obtenido



Soto GS, Taxis GMG. Injertos óseos.

1.1.3. **Tibia.** La tibia es el segundo hueso más largo del cuerpo, localizado en la cara interna de la pierna, se articula con el fémur, peroné y talón. Entre las principales ventajas que ofrece esta zona donadora, son la extracción del injerto bajo anestesia regional, pudiendo obtener bloques de hueso cortico-esponjoso con acceso al canal medular; su exéresis no condiciona trastornos funcionales si se conservan de 5 a 8 cm proximales en cada uno de sus extremos, para estabilizar tanto la rodilla como el tobillo, se pueden transferir de 20 a 25 cm de hueso cortical.²⁴

Extracción del injerto tibial



Soto GS, Taxis GMG. Injertos óseos.

1.1.4. **Costal.** La toma de injerto costal ha sido el sitio de mayor elección durante décadas; su principal ventaja radica en que se pueden obtener grandes bloques cortico-esponjosos de hasta 10 a 15cm, además su gran maleabilidad lo hace fácilmente adaptable a las complejas formas del esqueleto craneofacial, en tanto que su principal desventaja es la gran resorción que sufre el injerto según se reporta en algunas investigaciones, además de las posibles complicaciones operatorias y posoperatorias, como el neumotórax, dolor pleurítico y depresiones en el tórax, entre otras.

Dissección y exposición de la séptima costilla

Injerto obtenido



Soto GS, Taxis GMG. Injertos óseos.

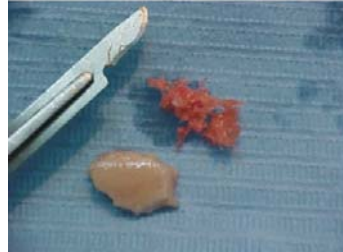
1.1.5. **Radial.** Es un hueso largo del antebrazo, se encuentra dispuesto paralelamente al cúbito; su extremidad proximal es pequeña y forma parte de la articulación del codo, en tanto el extremo distal es grande y forma parte de la articulación de la muñeca. De esta región se puede

obtener un bloque cortico-esponjoso de hasta 8 cm con acceso al canal medular .²⁴

Dissección de tejidos



Injerto obtenido



Soto GS, Taxis GMG. Injertos óseos.

1.2. Intrabucal

De fácil acceso por la proximidad al lecho a injertar. Permite su extracción y posterior colocación con anestesia local y cirugía ambulatoria en la inmensa mayoría de los casos.

Su inconveniente es la poca cantidad de hueso disponible. Si sólo se desea un tratamiento con injerto autólogo, la elección entre intrabucal o extrabucal depende del tamaño del defecto óseo que se pretenda regenerar.

1.2.1. **Zonas edéntulas sin interés protésico implantológico.** Injerto particulado obtenido generalmente con gubias. La cantidad disponible es mínima.

1.2.2. **Mentón.** Es un hueso mitad medular, mitad cortical y por tanto con las ventajas de ambos con lo que su uso es muy frecuente. Su principal desventaja es el dolor en la zona donante. Se obtiene mediante perforaciones y osteotomías o mediante trefinas, según se desee un injerto en bloque o particulado respectivamente. El espesor máximo es de 5 mm. Para no crear iatrogenia neurosensorial, dental o estética.²⁴

1.2.3. **Rama ascendente.** Permite injertos Onlay o particulados por triturado. Es un hueso compacto que mantiene su volumen en el periostio postoperatorio. Si bien el volumen óseo que es posible obtener es limitado, la gran ventaja es la ausencia de cicatriz externa y la proximidad entre la zona donante y receptora. Se podría aprovechar la extracción de cordales incluidos, si los hubiese, para obtener el injerto en esa zona.

1.2.4. **Tuberosidad.** Eminentemente medular, usado en bloques o particulado. También se puede aprovechar la extracción de cordales incluidos.²⁴

2. Aloinjerto

Procedente de individuos de la misma especie (generalmente de cadáveres), con distintas formas de presentaciones existentes.

2.1. Hueso esponjoso y medula de cresta iliaca congelada. Sin uso.

2.2. Hueso desecado congelado mineralizado (FDBA).

2.3. Hueso desecado congelado descalcificado (DFDBA) indican su potencial osteoinductor, al exponer las BMA (proteína morfogenética básica) que tienen capacidad de inducir a las células del huésped para que se diferencien en osteoblastos.²³

3. Xenoinjerto o heteroinjerto

Originarios de seres de otra especie como la bovina. Tiene principalmente propiedades osteoinductoras. Participa en el proceso de remodelación natural del hueso y su resorción provocada por los osteoclastos. Tal resorción lenta permite que el hueso regenerado tenga tiempo de alcanzar un mayor grado de estabilidad y evita la resorción del hueso neoformado de una manera más predecible incluso que un injerto autólogo medular.

Una vez injertado este tipo de material, se aconseja separar un mínimo de 4 a 5 meses antes de colocar un implante dental.²³

Los xenoinjertos más conocidos son Bio-Oss® y Kielbone®. Procede generalmente de las extremidades bovinas, es desproteinizado y liberado de todo componente orgánico y patógeno (para eliminar el riesgo de eventuales enfermedades por patógenos o reacciones inmunológicas) mediante la combinación de un tratamiento térmico (altas temperaturas durante más de 15 horas) y agresivos métodos químicos (tratamiento alcalino de varias horas que deja el material libre de posibles priones, incluida la encefalopatía espongioforme bovina) por lo que no es necesario ni debe de esterilizarse.²³

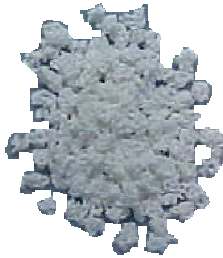
Es un tipo de injerto de reabsorción lenta y debido a su gran porosidad permite una buena revascularización y osteointegración gracias a su buena función guía en donde el hueso neoformado se une a la matriz trabecular del injerto.²³

4. Materiales de injerto aloplásticos

Inorgánicos. Los más usados son los materiales biocerámicos como el fosfato calcico en dos formas: como hidroxapatita (HA) no reabsorbible y como fosfato tricalcico (FTC) biorreabsorbible.

Además de éstos, hay quien ha propuesto y experimentando el uso de materiales cerámicos tipo composite, que son poco recomendables pues crean graves reacciones inflamatorias y osteolíticas y por tanto no deben tener aplicaciones clínicas por su incompatibilidad biológica.^{25, 26, 27.}

Hidroxapatita porosa (Coralina®) como material biocompatible



La hidroxapatita porosa (coralina®) es un biomaterial para implantes óseos obtenido a partir de corales marinos. Está constituido por hidroxapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO})_6(\text{OH})_2$), que es el componente inorgánico fundamental del hueso. Su estructura porosa tridimensionalmente interconectada, con macroporos de 200 micras y una microporosidad de 5 a 30 micras, conforma una matriz totalmente permeable muy similar a la del tejido óseo.²⁷

Hidroxapatita porosa

La gran identidad química y estructural del hueso determina la alta biocompatibilidad demostrada en los ensayos preclínico y clínicos.

El relleno de los defectos óseos con este material actúa como esqueleto o andamio para los procesos cicatrizales, otorgando mayor estabilidad funcional a las estructuras involucradas.

En las experiencias clínicas se ha demostrado su elevada capacidad para regenerar el hueso, con una rápida cicatrización y una perfecta osteointegración radiográfica de los implantes realizados, sin que hayan detectado respuestas negativas locales o generales en los pacientes tratados. Es radiopaco, no reabsorbible y osteoconductor.²⁸



Hidroxapatita porosa

www.odontex.com.br/novidades/genius.htm



Indicaciones: La hidroxiapatita porosa (coralina) está indicada como material de reconstrucción para el tejido óseo mediante el relleno de cavidades o defectos, así como sustituir fragmentos limitados y remodelar superficies óseas en especialidades como: Cirugía cráneo-maxilofacial, tratamiento de enfermedades periodontales, ortopedia, neurocirugía, cirugía estética y otras.^{27, 2}
www.odontex.com.

Contraindicaciones: No se conocen contraindicaciones en el uso de la hidroxiapatita porosa (coralina®). No obstante, una buena parte del éxito o fracaso del implante reside en la evaluación y selección del paciente, la indicación del tratamiento y el proceder quirúrgico.²⁷

No debe esperarse resultados muy favorables en lesiones sépticas, en presencia de tejidos de granulación o necrosis ósea, así como en pacientes con enfermedades del sistema endócrino o deficiencias inmunológicas.²⁷

Los gránulos tipo S son particularmente apropiados para el tratamiento de enfermedades periodontales, los tipo M y L están destinados para el relleno de pequeñas cavidades y el tipo XL para el tratamiento de lesiones mayores. Se recomienda humedecer las partículas con suero fisiológico en el momento de su aplicación para facilitar su aglutinación y más fácil manipulación.

El defecto debe cubrirse completamente por planos desde el interior hacia el exterior del mismo.

Los bloques se destinan a la sustitución de fragmentos óseos limitados.^{27, 28, 29.}

PLASMA RICO EN FACTORES DE CRECIMIENTO (PRFC)

Los investigadores han identificado sustancias biológicamente activas, que promueven la reparación del tejido afectado. Estos agentes han sido denominados factores del crecimiento (FC).³⁰

El factor de crecimiento es un término que denota una clase de hormonas polipeptídicas que estimulan fenómenos celulares como proliferación, quimiotaxis, diferenciación y producción de proteínas de matriz celular.³⁰

Estos FC comparten una serie de características que son comunes:

- Son glucoproteínas que afectan el comportamiento celular uniéndose a receptores de membrana plasmática de alta afinidad.
- Actúan en su mayoría en forma localizada y pueden ser clasificados como factores parácrinos cuando son producidos por una célula para estimular a otra, autócrinos cuando son producidos por una célula para ser autoestimulada y endócrinos cuando tienen acción sistémica.
- Los FC afectan a varios eventos celulares, además de tener actividades mitogénicas, de diferenciación y de migración celular.
- El efecto de los FC en el proceso regenerativo, probablemente sea una acción combinada, con otros FC.³⁰

Los factores de crecimiento están en las plaquetas. En ese concentrado de plaquetas que nosotros le estamos colocando al paciente en un determinado lugar, de esas plaquetas se liberan los factores de crecimiento que están dentro del citoplasma, dentro de la misma célula, y son los encargados de producir la formación de hueso en ese lugar. De hueso, de fibras, es decir, la producción de células en un sentido determinado. Las plaquetas o trombocitos son los encargados de formar factores de crecimiento en las etapas iniciales de la cicatrización de una herida. En una etapa posterior, los macrófagos segregan citoquinas, completan el proceso.³¹

Diversas investigaciones demuestran que un aumento en la disponibilidad de los factores de crecimiento reduce los tiempos de cicatrización mejorando los resultados. Acorta los tiempos de epitelización de los colgajos, disminuye las posibilidades de infección y minimiza las molestias del paciente.

Los factores de crecimiento plasmático son unas proteínas que desempeñan un papel fundamental en la migración, diferenciación y proliferación celular. Los más conocidos son:

- PRGF alfa: factor de crecimiento derivado de las plaquetas, liberados por gránulos alfa plaquetarios
- TGF-Beta: factor de crecimiento transformado tipo beta.
- FGF: factor de crecimiento fibroblástico.
- VEGF: factor de crecimiento vascular endotelial.
- BMP: proteína morfogenética ósea.
- IGF: factor de crecimiento de tipo insulínico tipo I, II.
- EGF: factor de crecimiento epidérmico.^{30, 31}

La acción de cada uno de los factores de crecimiento en los defectos óseos es múltiple. En momentos diferentes ellos inducen actividad, proliferación, diferenciación y quimiotáxis en diferentes células blanco, como lo pueden ser macrófagos y osteoblastos. Además los factores de crecimiento estimulan la angiogénesis.³¹

Técnica actual:

- Se extraen entre 10 y 50 cc de sangre del paciente, obteniendo un volumen proporcional al caso quirúrgico, siendo suficiente 50 cc.
- Una vez extraída la sangre se coloca en un recipiente estéril de vidrio, junto a una solución de citrato de sodio como anticoagulante.
- Se centrifuga durante 7 u 8 minutos obteniendo tres capas de sedimentación.³⁰

Centrifugado de la sangre



www.tedegal.com/id24_m.htm

- Se pipetea la capa superior ámbar transparente, obteniéndose el PPP.
- Se pipetea la parte media y un poco de la roja porque ahí están las plaquetas más jóvenes, y se obtiene el PRP.³⁰

División de la serie roja y la seria blanca



www.clpadros.es/noved.htm

- La inferior, donde están los glóbulos rojos, se descarta.
- Se conserva a temperatura ambiente durante 6 horas.
- Activación: Se realiza con cloruro de calcio al 10% para proporcionar el calcio que neutralizó el citrato de sodio, formando un tapón gelatinoso y muy consistente, fácil de manipular. Cuando se activa comienza la transformación de las plaquetas liberando los factores de crecimiento por eso se debe hacer unos 10 minutos antes de su utilización, pudiéndose acortar los plazos con un baño térmico a 37 grados centígrados.
- Obteniéndose un gel consistente amarillo rosado PRP y más transparente PPP (Plasma Pobre en Plaquetas) se pueden mezclar con sustitutos autólogos o sintéticos, permitiendo un fácil manejo de las partículas que quedan incluidas en el gel.

Plasma rico en factores de crecimiento listo para su utilización



www.clinicaarquero.com.

Los resultados obtenidos por el Dr. Anitua en un estudio con 1,800 implantes demuestran que el empleo de esta sustancia autóloga mejora un 136% la aposición ósea a los dos meses, es decir, la adherencia del hueso es 2,6 veces superior a lo normal en el mismo periodo de tiempo. Además, los resultados en los dos años en los que se lleva estudiando han sido del 99% de casos exitosos.^{30, 31.}

En un artículo publicado por el doctor Robert Marx, en la revista de la triple O (ORAL SURG ORAL MED ORAL PATH, 1998), se presenta un estudio con 88 pacientes donde añadió el concentrado de plaquetas al injerto óseo en una cirugía reconstructiva mandibular y demostró clínica e histológicamente que realmente existía un crecimiento óseo y una mejor densidad de hueso transcurridos seis meses después de la realización del estudio.³¹

Ventajas:

- Sin riesgos de transmisión de ningún tipo de enfermedad (plasma autólogo).
- Preparación de forma inmediata 15-20 minutos.
- Nulo efecto antigénico.
- El costo por tratamiento es relativamente bajo.

Indicado en:

- Áreas post-extracción.
- Regeneración alrededor de implantes.
- Elevación de seno.
- Defectos periodontales.
- Siempre que tengamos que compactar un injerto óseo.
- Siempre que queramos utilizar fibrina autóloga.

REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA CON MEMBRANAS (ROG)

Consiste en crear una barrera física mediante membranas que cree un espacio interno donde quede excluida la invasión y crecimiento de tejido fibroso indeseable del área circundante y sólo permite la proliferación de células óseas provenientes del lecho, por lo general y con capacidad de regenerar el defecto.^{22, 23.}

El uso de membranas requiere una cicatrización de 6 a 7 meses para lograr una regeneración y maduración ósea completa.

Características de la membrana:

- a) Biocompatibilidad
- b) Creación del espacio
- c) Capacidad de integración tisular e inhibición epitelial
- d) Oclusividad celular
- e) Manejabilidad clínica^{22, 23.}

Clasificación de los materiales usados en ROG con membranas

1. Materiales no reabsorbibles

Su ventaja es que crean menos reacción inflamatoria que los reabsorbibles y que permiten por su estabilidad que el hueso en neoformación madure bajo ella sin riesgo a que se reabsorba y se pierda antes de tiempo. Su principal inconveniente es la necesidad de un segundo tiempo quirúrgico para retirar la membrana meses después, una vez regenerado y maduro el defecto, lo cual es un factor negativo

tanto desde el punto de vista del costo/beneficio, como por adicional trauma quirúrgico al que sometemos al tejido óseo bajo la misma.^{22, 23.}

Los primeros en emplearse para ROG fueron los filtros bacterianos de etilcelulosa o acetato de celulosa, pero su uso ha sido abandonado debido a su toxicidad, facilidad para colapsarse y crear invaginación epitelial, además de tener mala integración tisular.^{22, 23.}

Los materiales más utilizados son el politetrafluoretileno expandido (PTFE-e). Presentan un diseño específico para favorecer la integración tisular. Tiene una parte coronal con microestructura abierta, más porosa para permitir la integración del tejido conectivo, mientras la otra parte de la membrana presenta un tejido de estructura parcialmente oclusiva que evita que las células del epitelio y el conectivo gingival alcancen la superficie a regenerar e interfieran su curación, también permite la difusión de nutrientes hacia al exterior, lo que favorece la supervivencia del tejido que la cubre.^{22, 23.}

2. Materiales reabsorbibles

Su gran y principal inconveniente es que todo proceso de reabsorción siempre va asociado a una respuesta celular inflamatoria de los tejidos circundantes; dicha inflamación debe ser mínima, reversible y no interferir con el proceso de regeneración. La ventaja es que se evita la segunda cirugía para retirarla, pero es un problema cuando la membrana sufre reacciones adversas o se infecta y hay que retirarla. Otro problema es la frecuente reabsorción precoz.

Subclasificación según su mecanismo reabsortivo:

2.1 Materiales reabsorbibles por degradación enzimática

2.1.1. Membrana de colágeno. Proveniente de distintas especies animales, principalmente bovina o porcina y distintas localizaciones anatómicas. La membrana se compone de colágeno tipo I y II. Se presenta con dos capas, una compacta y otra porosa. La capa compacta presenta una superficie lisa orientada hacia el tejido blando y hace una barrera impidiendo la penetración del tejido conjuntivo. La otra capa presenta una estructura ligera y porosa que permite la colonización celular. Se orienta hacia el defecto óseo, con lo que se optimiza la integración de las células osteogénicas y se estabiliza el coágulo sanguíneo. La disposición de las fibras de colágeno confieren una gran resistencia a la tracción y al desgarro. Por eso la membrana se puede mantener en su sitio mediante suturas y pins.^{22, 23.}

La reabsorción de las membranas de colágeno se realiza por la acción de las colagenasas, que dividen al colágeno por puntos específicos; las largas cadenas resultantes se hacen sensibles a la acción de la temperatura y se desnaturalizan a 37°C en gelatina, a continuación las gelatinasas y las proteinasas son las responsables de la degradación en péptidos y en aminoácidos naturales.^{22, 23.}

2.2. Materiales reabsorbibles por hidrólisis

2.2.1 Membranas de ácido poliglicólico/ ácido poliláctico. Compuestos en un 90% de poliésteres alifáticos de poliglicoloco y en un 10% por poliláctico. Una vez colocadas se reabsorben aproximadamente en 30 a 90 días.²²

2.2.2. Membranas de ácido poliglicólico / éster de ácido cítrico. Compuestas de una mezcla de ácido polilactico y ésteres de ácido cítrico. Una vez colocada se reabsorbe aproximadamente en 6 ó 12 meses, aunque su estabilidad dimensional y funcional sólo permanece las primeras 6 semanas.

2.2.3. Membranas de ácido láctico/ ácido glicocólico. Compuestos de polímeros de poliláctico y poliglicólico. Se reabsorbe por hidrólisis convirtiéndose en ácido láctico y glicocólico y se elimina en forma de dióxido de carbono y agua .Las membranas mantienen su integridad las primeras 4 semanas y desaparecen clínicamente a las 6 semanas.²³

DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA (DOA)

La DOA es un método que nos permite aumentar la altura del reborde alveolar promoviendo la neoformación ósea, así como conseguir un aumento significativo de los tejidos blandos circundantes, ofreciendo un resultado previsible, con bajas tasas de morbilidad e infección, y un periodo de espera significativamente menor para la rehabilitación con implantes (10 semanas), en comparación con los métodos tradicionalmente utilizados.³²

Técnica quirúrgica

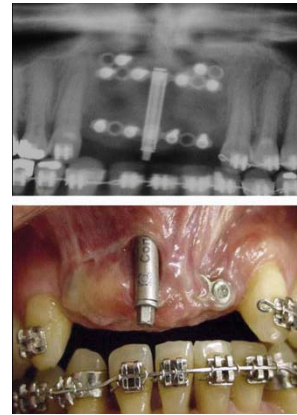
Posterior a la infiltración de anestésico local, se realiza una incisión horizontal 5 mm por debajo de la cresta del reborde alveolar con la elevación de un colgajo de espesura total, exponiendo la cortical vestibular. Se realizan dos osteotomías verticales y divergentes entre si por medio de una sierra circular con pieza recta y motor eléctrico a 30, 000 RPM, bajo irrigación constante con solución fisiológica, abarcando la cortical vestibular hasta llegar el hueso medular y posteriormente completadas por medio de un cincel recto. Una tercera osteotomía horizontal se realiza apical a los dos cortes horizontales, obteniéndose el segmento de transporte. Esta osteotomía segmentaría se realiza adyacente a los dientes que limitaban el defecto óseo, y respetando en la mandíbula el trayecto del conducto

alveolar inferior. Posteriormente se procede a la colocación del distractor y su adaptación a la superficie ósea. Se fija por medio de tornillos monocorticales de 8 mm, posteriormente se activa para determinar la ausencia de trabas y por ende confirmar el desplazamiento libre del segmento de transporte. Se retorna el distractor a su posición inicial, y se realiza el reposicionamiento pasivo del colgajo y la síntesis por medio de sutura reabsorbible 4,0 mediante puntos simples.³²

Distractor osteogénico intraoral



www.esorib.com/distr_osteo_alveolar.htm

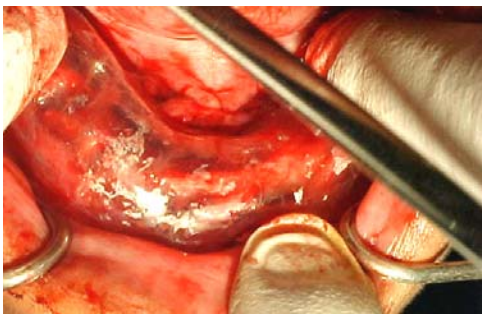


LA COMBINACIÓN DE DOS O MÁS MATERIALES

Ésta es una de las propuestas innovadoras para la reconstrucción del proceso alveolar, es recomendable por los resultados que se han obtenido, además de ser relativamente económica en comparación con otras técnicas se realiza por medio de la colocación de PRFC, más hueso liofilizado, utilizando un conformador tridimensional alveolar y medios de síntesis de los tejidos; esto para fabricar una zona de soporte óseo mayor.³³

Colocación del conformador

Aplicación de los materiales de injerto (trans-quirúrgico)



CMF Soto SG

OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)

General:

- Describir las técnicas quirúrgicas empleadas para el manejo de la atrofia alveolar y su evolución a través del tiempo.

Específicos:

- Determinar los beneficios de la utilización de los diversos materiales como los injertos para la regeneración ósea en el síndrome de atrofia alveolar.
- Identificar las distintas alternativas de tratamiento al paciente con síndrome de la atrofia alveolar.
- Concientizar al profesional del área de la salud buco-dental de que el diagnóstico es el punto de partida para realizar un adecuado tratamiento a corto y largo plazo evitando o posponiendo la atrofia alveolar.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y MÉTODOS

-TIPO DE ESTUDIO
Investigación documental

RECURSOS

Humanos: Pasante de la carrera de Cirujano Dentista.
Director de tesis

Físicos: (Áreas de investigación)

Bibliotecas de la UNAM (Facultad de Odontología y Central)

Biblioteca de la FES-ZARAGOZA Campus I

Biblioteca ADM

Clínica multidisciplinaria Zaragoza (área de quirófanos)

Investigación vía Internet

Materiales:

Computadoras

Impresoras

Diskette

CD'S

Libros

Revistas

Folletos

Cuadernos

Hojas

Bolígrafos

Cartuchos para Impresora

CONCLUSIONES

- La cirugía preprotésica ofrece la posibilidad de una futura rehabilitación protésica.
- En la actualidad los tratamientos sugeridos años atrás son poco aplicables debido a los resultados no satisfactorios.
- Tratamientos como las vestibuloplastias sólo enmascaran el problema.
- Es momento de comenzar a utilizar técnicas innovadoras, pero posibles.
- Utilización de diferentes biomateriales individualmente o en combinación con otros materiales darán un mejor resultado.
- Lo ideal para el paciente siempre será la prevención, el diagnóstico y el tratamiento conservador, ya que en la actualidad se tienen diversas opciones de tratamientos que permiten mantener por más tiempo a los órganos dentales en la cavidad bucal y así evitar hasta lo humano y científicamente posible, el Síndrome de Atrofia Alveolar.

SUGERENCIAS

- Considero muy importante que el odontólogo de práctica general y el especialista deben de estar en constante actualización para brindarle la atención integral a los pacientes en este rubro.
- Se debe de implementar a nivel licenciatura la realización de estudios cefalométricos como complemento en el diagnóstico de los pacientes desdentados candidatos a cirugía preprotésica.
- Es muy importante dar un buen diagnóstico, basándonos en la ciencia y respetando siempre la ética como profesionistas de la salud.
- A nivel de pregrado se debe de diferenciar a los pacientes que requieren la atención a nivel estudiantil y cuales pacientes necesitan de una atención a un nivel superior, por que lo más importante va a ser siempre el paciente sin dejar pasar por alto su integridad como ser humano.
- Hay una gran diversidad de tratamientos para prevenir en lo mayor posible la atrofia alveolar. Se debe de dejar de recurrir las extracciones, ya que nunca dejará de ser un tratamiento traumático.
- Con este documento invito a reflexionar al cirujano dentista y al futuro cirujano dentista de aprender a seleccionar a los pacientes para cada tipo de tratamiento, y aunque no exista como tal una selección o clasificación, debemos de tener en cuenta que no todos los pacientes son aptos para tratar en el consultorio dental.

BIBLIOGRAFIAS

- 1 Carbajal BL. Síndrome de atrofia alveolar mandibular y/o maxilar. Criterios clínicos y radiográficos para la toma de decisiones en el tratamiento quirúrgico de la atrofia alveolar mandibular. ADM 1994; 51(3): 153-161.
- 2 Carbajal BL. Cirugía reconstructiva en atrofia alveolar mandibular y/o maxilar (parte I). ADM 1992; 59 (1): 52-58.
- 3 García R, Pérez O, Arredondo L. Evolución en el tratamiento de la atrofia alveolar. RCE 2002; 39(2): 34-40.
- 4 Carbajal BL. Importancia de la cefalometría y la radiografía panorámica como estudios de rutina preprotésica en el paciente edéntulo. ADM 1992; 59 (6): 369-375.
- 5 Carbajal BL. Atrofia alveolar mandibular y maxilar. Análisis comparativo entre sexo, topografía y gravedad del problema. ADM 1990; (4): 203.
- 6 Carbajal BL. Cirugía reconstructiva en atrofia alveolar mandibular y/o maxilar (parte I). ADM 1992; 59 (1): 52-58.
- 7 Geoffrey LH. Extracción dental. México : El manual moderno, 1979; 1.
- 8 Batres LE. Cirugía bucal menor. Villa Hermosa Tabasco: UJAT, 1993; 127-151.
- 9 Carbajal BL. Criterios clínicos y radiográficos para la toma de decisiones en el tratamiento quirúrgico de la atrofia alveolar mandibular. ADM 1994; 50 (3): 153-161.
- 10 www.javeriana.edu.co/Facultades/Odontologia/posgrados/ortodoncia/articulos_revision/15_revision.html
- 11 Arana GG, Molano P, Lizcano L, Morales C. Defecto localizado de la cresta alveolar con pérdida de un diente anterior. AORYBG 2004; 1 (2) Lector N.397. www.odontologoscolombia.com/garana.
- 12 Esteves EE. Edentulismo Características morfofuncionales del paciente mutilado y rehabilitado 2ª Parte E-mail: info@dr-estevez.com Web: www.dr-estevez.com
- 13 Acosta MN, Carter PM. Metabolismo del hueso periodontal Parte I: Histología del hueso alveolar. ADM 1992; 49 (2): 106-111.
- 14 Acosta MN, Carter PM. Metabolismo del hueso periodontal Parte II: El ciclo de remodelado óseo. ADM 1992; 49 (3): 161-166.
- 15 Acosta MN, Carter PM. Metabolismo del hueso periodontal Parte III: Control sistémico del metabolismo de hueso. ADM 1992; 49 (4) 203-206.

- 16 Acosta MN, Carter PM. Metabolismo del hueso periodontal Parte IV: Control local del metabolismo de hueso. ADM 1992; 49 (5): 283-288.
- 17 Acosta MN, Carter PM. Metabolismo del hueso periodontal Parte V: Comportamiento óseo en salud o enfermedad periodontal. ADM 1992; 49 (6): 362-364.
- 18 Biometría hemática. Revistas médicas. www.nietoeditores.com.mx/articulos.php?id_sec=5&id_art=362 - 21k -
- 19 Irby WB. Actualizaciones en cirugía bucal. Argentina: Mundi; 1981; 2: 359-383.
- 20 Starshak TJ. Cirugía bucal preprotésica. Argentina: Mundi, 1990; 145-166.
- 21 Kruger GO. Tratado de cirugía bucal. México: Interamericana, 1974; 100-130.
- 22 Torres LD, Bonilla MC, Márquez RL, Hita IP, Infante CP. Regeneración ósea guiada y materiales de injerto en cirugía bucal. Parte 1. REOE 2005; 17 (4): 163-168.
- 23 Olivares OM, Calvo GJL, Saéz YMR, Parra MP. Regeneración ósea en implantología dental mediante el uso de biomateriales y membranas. REOE 2004; 16 (3): 135-146.
- 24 Soto GS, Taxis GMG. Injertos óseos. Una alternativa efectiva y actual para la reconstrucción del complejo cráneo-facial. RCE 2005; 42(1): http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S003475072005000100005&script=sci_artt.
- 25 Fourel J. Los rellenos óseos y la regeneración tisular guiada en parodontología. REOE 1992; 237-240.
- 26 López AJS, García P. Cirugía oral. Madrid: Interamericana Mc Graw Hill, 1991; 421-459.
- 27 Folleto de difusión. Coralina® Hidroxiapatita porosa HAP-200. Centro Nacional de Investigaciones Científicas.
- 28 Herskovits J, Malagrino S, Romanelli H, Zjnajder N. Evaluación clínica del uso de la hidroxiapatita porosa en defectos óseos periodontales. RAOA 1994; 82 (4): 293-298.
- 29 Quintana DJC. Aumento del reborde mandibular atrófico con hidroxiapatita porosa. RCE 1995; 32 (2): 55-59.
- 30 Venturelli A. Regeneración ósea: Plasma rico en plaquetas. ADM 1999; 87: 459-467.

31 Herrera F, Sapia M, Scadding G. Regeneración ósea. plasma rico en plaquetas. Copyright 1999-2006 <http://www.odontologia-online.com>.

32 Maurette OPE., Allais MME, Mazzonetto R. Distracción osteogénica alveolar: una alternativa en la reconstrucción de rebordes alveolares atróficos. Descripción de 10 casos RECOM 2004; 26 (1): www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113005582004000100007&lng=es&nrm=iso - 28k -.

33 Sergio SG, Téllez RJ, Tapia FG, Vela LG, Zarazúa GG. Técnica de reconstrucción tridimensional clase II y clase III. VD 2006: 14 (3): 21-31.