



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EXTRACCIÓN QUIRÚRGICA, TÉCNICAS DE PRESERVACIÓN
ALVEOLAR.

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

OSCAR PABLO GUARNEROS LEÓN

TUTORA: Esp. JEREM YOLANDA CRUZ ALIPHAT

ASESORA: C.D. LAURA HERNÁNDEZ BELMONT

..... Ciudad Universitaria, CD. MX.,

2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Agradezco a dios por darme la vida.

A la UNAM y sobre todo a la facultad de odontología por la oportunidad de crecer, por mi formación y por todo el conocimiento q me ha dado.

A la Dra. Jerem y la Dra. Laura por ser mi guía durante el desarrollo de mi tesina, por su paciencia y todo su apoyo.

A mis padres María de Lourdes León y Fidencio Guarneros por ser mi fuente de inspiración, mi orgullo, por todo su tiempo, su apoyo incondicional, gracias por siempre estar ahí para mí, por mi educación y los valores que me han enseñado. Gracias por ser como son cada día.

A Estela Vázquez, Jaime Loza y Pamela Loza por todo su apoyo incondicional, por el ejemplo que me dan y por ser personas tan admirables en mi vida.

A Jimena, Andrea y Eduardo por su compañía, porque siempre están conmigo en las buenas y en las malas, por creer en mí, por todos los buenos momentos que paso con ustedes.

A mi hijo Oscar Zurem Guarneros por ser la persona más importante de mi vida, por ser mi razón de ser de cada día, gracias por todo el amor q me das y por hacerme una nueva persona.



Índice

Introducción.....	6
Objetivos.....	7
1. Conformación del alveolo.....	8
1.1 Estructuras relacionadas con el alveolo.....	8
1.1.1 Anatomía.....	8
1.1.2 Fisiología.....	11
1.1.3 Histología.....	11
1.2 Regeneración ósea.....	13
1.2.1 Resorción ósea.....	13
1.2.2 Aposición ósea.....	13
2. Principales factores etiológicos de la perdida dental.....	14
2.1 Enfermedad periodontal.....	14
2.2 Caries dental.....	14
2.3 Traumatismos.....	15
2.4 Tratamientos ortodóncicos.....	16
3. Cicatrización ósea.....	17
3.1 Células involucradas en la cicatrización.....	17
3.2 Formación de coagulo.....	19
4. Valoración y diagnostico por estudio de imagen.....	20
4.1 Reabsorción vertical y horizontal.....	21
4.2 Calidad y cantidad ósea.....	21



5. Preservación alveolar.....	24
5.1 Antecedentes	24
5.2 Indicaciones	25
5.3 Contraindicaciones.....	25
6. Tipos de injerto óseo.....	26
6.1 Definición.....	26
6.2 Clasificación de injertos óseos.....	26
6.2.1 Autoinjertos.....	27
6.2.2 Homólogos o aloinjertos	28
6.2.3 Heterólogos o xenoinjertos.....	29
6.2.4 Aloplásticos o sintéticos.....	30
6.2.4.1 Hidroxiapatita (HA)	31
6.2.4.2 Fosfato tricálcico.....	31
6.2.4.3 Vidrio bioactivo.....	32
6.2.4.4 Sulfato de calcio.....	33
7. Membranas.....	34
7.1 Definición.....	34
7.2 Beneficios del uso de membranas	34
7.3 Clasificación de las membranas.....	34
7.3.1 Reabsorbibles.....	34
7.3.2 No reabsorbibles.....	36



8. Técnicas utilizadas para la preservación de alveolo.....	37
8.1 Técnica clásica.	37
8.2 Distracción ósea.....	39
8.3 Preservación de alveolo utilizando membrana no reabsorbible.....	39
8.4 Preservación de alveolo utilizando membrana reabsorbible.....	40
9. Conclusiones.....	42
10. Bibliografía.....	43



Introducción

La extracción dental es un proceso odontológico que es empleado de último recurso en dientes cuyo pronóstico es desfavorable o no poseen otra opción de tratamiento.

Luego de la pérdida de cualquier órgano dentario se iniciaran distintos procesos fisiológicos para la cicatrización del alveolo, por lo que inevitablemente encontraremos cambios relacionados con la estructura morfológica del reborde alveolar, estos cambios a nivel anatómico provocan en muchas ocasiones defectos estéticos en la utilización de pósticos o en el caso de los pacientes desdentados, luego de extracciones múltiples, la disminución del reborde alveolar por consecuencia de la reabsorción que se da al colapsarse la cresta alveolar que inevitablemente queda sin soporte.

Hoy en día se cuentan con múltiples técnicas con un alto porcentaje de efectividad que buscan preservar el alveolo postextracción, con la finalidad de brindar al paciente una mejor opción de calidad para ser portador de implante o prótesis dental.

Al realizarse estas técnicas para preservar el alveolo podemos utilizar distintos tipos de materiales para injertarlos los cuales tienen ciertas características y debemos seleccionar el más indicado según las condiciones del paciente.



Objetivos

Dar al cirujano dentista el conocimiento sobre la técnica de preservación alveolar y sus excelentes beneficios para la rehabilitación postextracción del paciente.

Realizar un análisis cuidadoso del estado del paciente, y decidir si son aptos para la preservación alveolar, en base a los conocimientos estandarizados de calidad y cantidad ósea y metabólica.

Que el cirujano dentista tenga conocimiento sobre los distintos materiales de preservación alveolar, así como valorar las condiciones del paciente, para la selección del injerto óseo más conveniente y seguro durante y posterior a la intervención quirúrgica.

Tener conocimiento sobre la importancia de membranas reabsorbibles y no reabsorbibles en la preservación alveolar para realizar un diagnóstico eficaz del paciente y en base a su condición decidir cuál de ellas será la más indicada.

Conocer las diferentes técnicas de preservación de alveolo post extracción, los materiales de injerto óseo y membranas, para así prevenir el colapso de la cresta alveolar y la reabsorción ósea del lecho quirúrgico; conseguir un reborde alveolar morfológicamente adecuado para su futura rehabilitación protésica, proporcionando así una tasa más elevada de éxito.



1. Conformación del alveolo

1.1 Estructuras relacionadas con el alveolo

El hueso alveolar, o borde libre del maxilar y la mandíbula existe en función de los dientes y desaparece con la eliminación de estos, quedando solo el hueso basal. En su interior encontramos los alvéolos, en los cuales están las raíces correspondientes a los distintos grupos dentarios.^{1,2}

El hueso alveolar está constituido en la periferia por la cortical externa e interna, compactas, recubiertas de su periostio y de la fibromucosa gingival; en la parte interna, formando la pared del alvéolo, se encuentra la cortical alveolar o lámina dura donde se insertan las fibras del ligamento periodontal; entre ambas corticales, periférica y alveolar, existe tejido óseo esponjoso trabecular, cuyos espacios están llenos de médula ósea con función hematopoyética que va desapareciendo con la edad .^{1, 2, 3} (fig. 1)²



fig. 1: Proceso maxilar, alveolos dentarios.



El grosor del hueso es variable según su localización: es más delgado en el borde libre vestibular y lingual donde hay un adosamiento muy agudo de la lámina dura y la cortical periférica; es más grueso a la altura de los espacios interdentarios donde se forma el septo interdentario.^{2, 3} (fig. 2)²

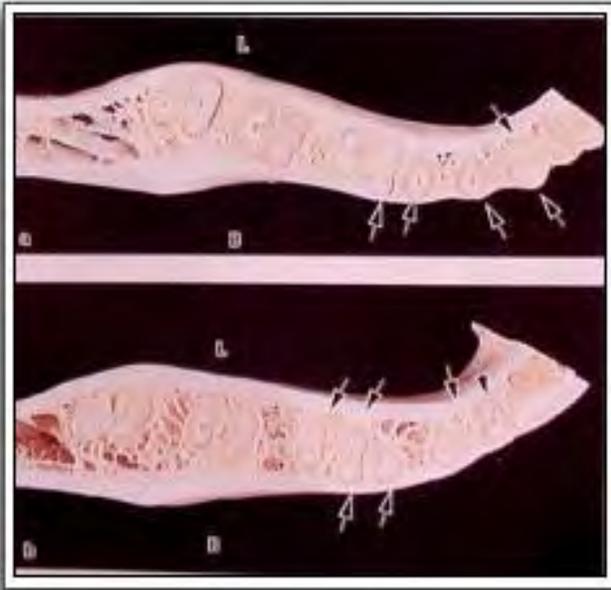


fig. 2: corte transversal mandibular, a- cortical externa vestibular, b- cortical externa lingual

1.1.1 Anatomía

Estos alvéolos están rodeados por una cortical o lámina externa y en su interior se encuentran delimitados por la cortical alveolar o lámina dura; en los casos de dientes polirradiculares se presentan tabiques o septos interradiculares; en el fondo alveolar existen pequeños orificios en la zona apical y en las paredes laterales para los pedículos vasculonerviosos correspondientes.^{2, 3}



Los diferentes alvéolos se delimitan por los tabiques transversales o interalveolares. El hueso alveolar consta de dos componentes, el hueso alveolar propiamente dicho y la apófisis alveolar (proceso alveolar). El hueso alveolar propiamente dicho, también denominado “hueso alveolar fasciculado”, se continúa con la apófisis alveolar y forma la delgada placa ósea que reviste el alveolo dental.^{1, 3}

El hueso alveolar tiene una íntima relación con la encía, el ligamento periodontal y el cemento radicular, ya que forman el periodonto.³ (fig. 3)³

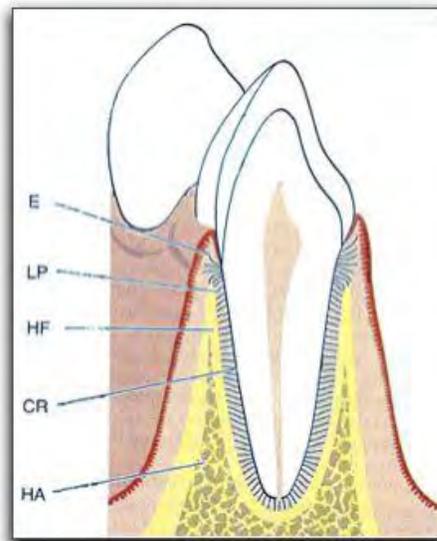


fig. 3: esquema anatómico del diente y tejidos prefericos (E) esmalte, (LP) ligamento periodontal, (CR) cemento radicular, (HA) hueso alveolar



1.1.2 Fisiología

La función principal del alveolo es alojar al diente y darle estabilidad y posición en la arcada, ya sea en el maxilar o la mandíbula. Junto con el cemento radicular y el ligamento periodontal, el hueso alveolar constituye el aparato de inserción de los dientes, cuya función principal es distribuir y reabsorber las fuerzas generadas de la masticación y por otros contactos dentarios.¹

1.1.3 Histología

La lamina compacta periodóntica del proceso alveolar tienen origen periodóntico (crece por aposición a partir de las regiones osteogénicas del ligamento periodontal) y medular (se forma a expensas de los osteoblastos del tejido medular adyacente).⁴

La compacta de origen periodóntico se llama lámina dura y está constituida por un tejido óseo laminar, cuyas laminillas corren paralelas de la superficie alveolar. Está atravesada por numerosas fibras provenientes del ligamento periodontal llamadas fibras de Sharpey. Se encuentra perforada por múltiples foraminas llamadas conductos de Volkmann, por las que pasan vasos y nervios hacia y desde el ligamento periodontal.⁴

El tejido óseo medular en los tabiques y tablas alveolares es un tejido compuesto por trabéculas y espacios medulares.⁴

Las trabéculas están revestidas por endosito y compuestas por tejido óseo laminar con finas fibras colágenas, aunque las más anchas pueden contener sistema de Havers.⁴ (fig. 4)³

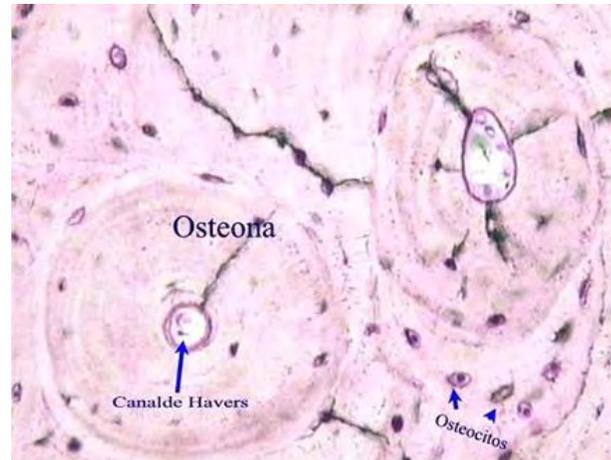


fig. 4: osteona y canal de Havers

Los espacios entre ellas están ocupados por medula ósea y se clasifican en:

- Trabéculas de tipo I: regulares, gruesas y horizontales, típicas de la mandíbula.
- Trabéculas de tipo II: finas y dispuestas irregularmente, típicas del maxilar⁴

1.2 Regeneración ósea

El hueso es un tejido dinámico en constante formación y reabsorción. Este fenómeno equilibrado, denominado proceso de remodelado, permite la renovación de un 5-15 % del hueso total al año en condiciones normales.⁵

1.2.1 Resorción ósea

Las células encargadas de la reabsorción son los osteoclastos, estos se movilizan hacia la zona a reabsorber y, seguidamente, se adhieren a la superficie ósea mineralizada, reconoce los receptores existentes en el colágeno y otras proteínas de la matriz osteoide.



Posteriormente comienza una producción de ácidos que van a originar la reabsorción del hueso mediante la solubilización de la matriz orgánica primero y de la mineral después.⁵

1.2.2 Aposición ósea

Los osteoblastos son los encargados de la aposición ósea, sintetizan la matriz orgánica o sustancia osteoide a un ritmo de 2 a 3 μm por día y expresan una enzima característica la fosfatasa alcalina (ALP), que permite la mineralización a un ritmo de 1-2 μm por día. Otras de sus funciones: sintetizan las proteínas colágenas y no colágenas de la matriz orgánica del hueso, dirigen la disposición de las fibrillas de la matriz extracelular, contribuyen a la mineralización de la sustancia osteoide, gracias a la fosfatasa alcalina y median en la reabsorción llevada a cabo por los osteoclastos a través de la síntesis de citoquinas específicas.⁵



2. Principales factores etiológicos de la pérdida dental

2.1 Enfermedad periodontal

La enfermedad periodontal es una condición patológica en la que los tejidos de soporte del diente, que presentan un grupo de signos y síntomas clínicos y hallazgos de laboratorio peculiares, diferentes a lo normal. Si las lesiones periodontales han destruido la mayor parte de los tejidos en consecuencia los pacientes están destinados a perder los dientes.⁶ (fig. 5)



fig. 5: enfermedad periodontal

2.2 Caries dental.

La caries dental es una enfermedad multifactorial, infecciosa y transmisible, causada por bacterias que se adhieren a la película adquirida del esmalte y colonizan la superficie dental.



Una vez que ese constituye la biopelícula, las bacterias metabolizan los hidratos de carbono disponibles y liberan ácidos orgánicos que propician la desmineralización del esmalte. si esto proceso se mantiene, la destrucción de la estructura dental es evidente y un factor predisponente y asociado con la pérdida dental.⁷ (fig. 6)⁹



fig. 6: caries dental

2.3 Traumatismos

Los traumatismos son unos de los principales factores etiológicos de la perdida dental, ninguna edad está exenta. Algunos de los principales factores según la edad del individuo son: en la etapa escolar durante la realización de juegos o caídas, maltrato infantil, en la adolescencia la práctica de deportes de contacto y en la edad adulta accidentes automovilísticos (aunque este factor es común en todas las edades).⁷



2.4 Tratamientos ortodóncicos

La extracción indicada por tratamiento ortodóncicos de los dientes permanentes es una alternativa de tratamiento, regularmente son los primeros o segundos premolares los más indicados para extraerse en casos donde presentan apiñamiento severo, biprotrusión, mordidas abiertas, clase II y III en casos en los cuales es necesario realizar exodoncias. En ocasiones otros dientes están en mal estado por caries extensas u otras alteraciones en su formación, lo que los hace más elegibles para ser extraídos evitando restauraciones extensas futuras o la necesidad de colocar implantes para remplazarlos.⁸ (fig. 7)⁸



fig. 7: apiñamiento



3. Cicatrización ósea

3.1 Células involucradas en la cicatrización

La inflamación es un proceso donde participan, vasos sanguíneos, proteínas, mediadores químicos y células especializadas con el objetivo dar una respuesta protectora ante el agente agresor y eliminar la causa de la lesión celular.⁹

Los pasos de la respuesta inflamatoria son: reconocimiento del agente lesivo, reclutamiento de los leucocitos, retirada del agente, regulación (control) de la respuesta y resolución (reparación). La inflamación se divide en dos tipos: aguda y crónica.⁹ (Tabla)⁹

Tabla: La inflamación puede ser aguda o crónica ³

Característica	Aguda	Crónica
Aparición	Rápida: minutos a horas	Lenta: días
Infiltrado celular	Principalmente neutrófilos	Monocitos/macrófagos y linfocitos
Lesión tisular	Fibrosis Suele ser leve y autolimitada	Suele ser grave y progresiva
Signos locales y Sistémicos	Prominentes	Menos prominentes;

La evolución de la inflamación aguda puede ser eliminación del estímulo nocivo, seguida de una reducción de la reacción y reparación del tejido lesionado o de daño persistente con inflamación crónica.



Las principales manifestaciones externas de la inflamación son: calor, eritema (rubor), dolor, tumefacción (tumor) y pérdida de la función.⁹

Los principales componentes de la inflamación son una reacción vascular y una respuesta celular; ambas se activan gracias a mediadores derivados de proteínas plasmáticas y diversas células.⁹

La vasodilatación es inducida por mediadores químicos, como la histamina y provoca eritema y la estasis del flujo de sangre; la permeabilidad vascular aumenta por la histamina, las cininas y otros mediadores, que generan agujeros entre las células endoteliales; por lesión endotelial directa o mediada por los leucocitos; y por aumento de la salida de líquidos a través del endotelio. Este incremento de la permeabilidad permite a las proteínas plasmáticas y a los leucocitos acceder a los focos de infección o daño tisular; la extravasación de líquido de los vasos sanguíneos provoca edema.⁹

La secuencia de acontecimientos durante el reclutamiento de los leucocitos desde la luz vascular al espacio extravascular incluye:

- 1) Marginación y rodamiento a lo largo de la pared vascular.
- 2) Adhesión firme al endotelio.
- 3) Transmigración entre las células endoteliales.
- 4) Migración hacia los tejidos intersticiales en la dirección del estímulo quimiotáctico.

La reparación mediante depósito de tejido conjuntivo se produce a través de una serie de procesos secuenciales que siguen a la respuesta inflamatoria:

Formación de nuevos vasos sanguíneos (angiogenia).

Migración y proliferación de fibroblastos y depósito de tejido conjuntivo, que, junto con los abundantes vasos y los leucocitos entremezclados.



Maduración y reorganización del tejido fibroso (remodelación) para generar una cicatriz fibrosa estable.⁹

3.2 Formación de coágulo

Todos estos cambios estructurales en el hueso se producen a través de procesos osteoclásticos y osteoblásticos, deposición de colágeno y posterior mineralización de la matriz colágena. Primero se produce una hemorragia, seguida por la formación de un coágulo sanguíneo. La reacción inflamatoria producida estimula el reclutamiento de células para formar tejido de granulación.^{3, 10, 11}

Durante los primeros 4 días, el epitelio prolifera a través de la periferia del alvéolo y se evidencia tejido conectivo inmaduro. Después de 7 días, el coágulo ha sido reemplazado completamente por tejido de granulación. En esta etapa, se evidencia tejido osteoide en la base del alvéolo. En las siguientes 2 a 3 semanas luego de la extracción, comienza la mineralización desde la base hacia la parte coronal. Este proceso es acompañado por una continua reepitelialización, cubriendo el alvéolo completamente después de la sexta semana post-extracción. La máxima densidad radiográfica se observa alrededor de 100 días.^{3,10, 11}



4. Valoración y diagnóstico por estudio de imagen

Luego de una exodoncia, sucede una serie de eventos biológicos y biofísicos que resulta en reabsorción y atrofia del tejido óseo alveolar, lo cual afecta significativamente sus dimensiones, en sentido vertical y horizontal. Dentro de los eventos biológicos que ocurren después de la exodoncia se presenta inicialmente una ruptura de los tejidos adyacentes al diente, entre ellos del ligamento periodontal; sus fibras sufren un proceso de desorganización y desinserción.^{3,10, 11, 12, 13}

La lámina dura o pared interna está constituida por una fina capa de tejido óseo compacto. En la radiografía dental se observa como una línea densa nítida radiopaca que bordea el espacio periodontal y que discurre paralela al contorno radicular. En los septos interdentarios se pueden apreciar conductos vasculares.^{1,14} (fig. 8)¹



fig. 8: radiografía periapical donde se observa premolar, primer y segundo molar inferior



4.1 Reabsorción vertical y horizontal

La pérdida del diente hace que la resorción del hueso alveolar aumente y en consecuencia habrá un cambio de la morfología de la cresta alveolar, que, en forma limitada para el número de dientes perdidos, configurar el grado del defecto alveolar y, por extensión, la condición de la atrofia más pronunciada.^{13,}

15

El grado de resorción puede ser afectada por varios factores, por ejemplo, el número de paredes cavidad ósea, la densidad ósea, la gravedad de la pérdida de hueso periodontal, la presencia de la infección, y la ausencia de dientes adyacentes, remodelación ósea alveolar y la resorción después de la extracción del diente es considerablemente mayor en la tabla vestibular que en la palatina con respecto al maxilar y en la mandíbula será mayor la resorción en la vestibular que en la placa lingual.¹⁶

4.2 Calidad y cantidad ósea

La cantidad de hueso se clasifica en cinco grupos (Lekholm y Zarb, 1985)

- a.** Gran cantidad de hueso alveolar.
- b.** Reabsorción moderada del hueso alveolar.
- c.** Reabsorción avanzada del hueso alveolar. Permanece solo el hueso basal.
- d.** Reabsorción incipiente del hueso basal.
- e.** Reabsorción importante del hueso basal.⁴

Respecto a la calidad que puede hallarse, se establecen cuatro grupos:

1. El hueso es compacto y homogéneo.
2. Existe una gruesa capa de hueso compacto que rodea a un núcleo homogéneo de hueso esponjoso.
3. La capa de hueso compacto es fina y envuelve un hueso trabecular y de densidad favorable.
4. La fina capa de cortical rodea un núcleo de hueso muy esponjoso y de baja densidad.¹⁷ (fig. 9)¹

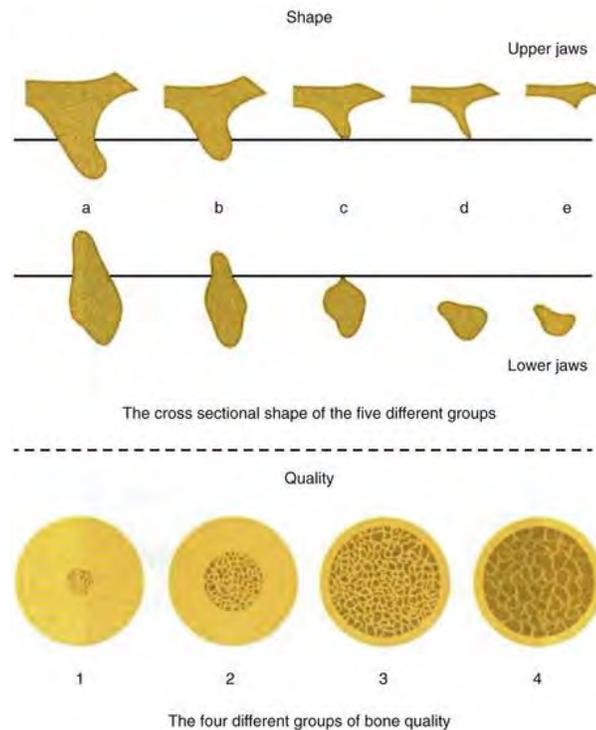


fig. 9: esquema de calidad ósea según Lekholm y Zarb

Misch clasifico el hueso alveolar según la calidad ósea de acuerdo con las dificultades y situaciones clínicas del tratamiento implantológico y lo dividió en cuatro tipos:

- *Tipo D1.* Hueso compacto denso. Localizado en la región anterior de la mandíbula atrofiada y desdentada. Corresponde a los tipos C, D o E. También aparece en la cortical palatina del maxilar.

Tipo D2. Hueso compacto denso y esponjoso con trabeculación densa. Localizado preferentemente en la región anterior y posterior de la mandíbula y en la región anterior del maxilar.

- *Tipo D3.* Hueso compacto fino y esponjoso con trabeculación fina. Se encuentra preferentemente en la región anterior y posterior del maxilar y en la posterior de la mandíbula.

- *Tipo D4.* Hueso esponjoso con trabeculación. Tiene poca densidad y carece de cortical. Se presenta en el área de la tuberosidad maxilar.¹⁷ (fig. 10)¹

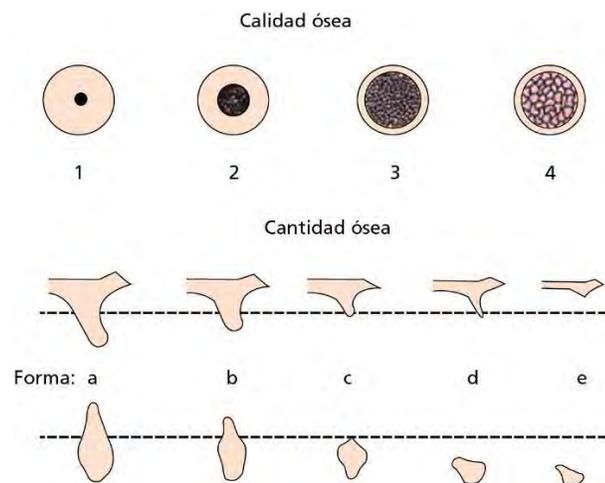


fig. 10: calidad ósea según Misch



5. Preservación del alveolo

5.1 Antecedentes

En 1999, Adriaens definió la preservación alveolar como aquel procedimiento que se realiza en el momento de la extracción y permite conservar las dimensiones y contornos alveolares.^{10, 12,}

La preservación alveolar es de máxima importancia. Los eventos que suceden después de una extracción son complejos y progresivos. (11) La preservación del alveolar es una técnica quirúrgica que se realiza en el momento de la extracción, permitiéndole al cirujano conservar la dimensión y el contorno alveolar.^{3, 18}

El concepto de preservación del reborde alveolar está basado en el hecho de que existe una remodelación ósea significativa tras una extracción dental. Después de extraer el diente, el proceso natural de cicatrización está caracterizado por una combinación de crecimiento óseo dentro del alveolo y reabsorción de proceso alveolar en las dimensiones buco-lingual, así como ápico-coronal.¹⁸ (fig. 11)⁶



fig. 11: preservación alveolar



5.2 Indicaciones

Alveolos postextracción.

Defectos profundos infraóseos.

Defectos de tres paredes, 2 paredes, 1 pared o combinación de defectos infraóseos.⁷

Extracción dental traumática, incluyendo resección ósea o la fractura de la tabla vestibular o pared alveolar.

Presencia de prominencia radicular, dehiscencias y fenestraciones (biotipo periodontal fino).

Apicectomías previas.

Fractura radicular con pérdida de hueso adyacente.

Enfermedad periodontal y/o absceso con pérdida de la tabla cortical alveolar.¹⁹

5.3 Contraindicaciones

Considerable recesión gingival en el área quirúrgica.

Defectos óseos con poco, nulo o limitado potencial de éxito.

Pérdida ósea extensa horizontal.

Enfermedad periodontal.

Aseo bucal deficiente.⁶

6. Tipos de injerto óseo

6.1 Definición

Los injertos óseos tienen una función mecánica y biológica. En la interfase injerto óseo-huésped existe una compleja relación donde múltiples factores pueden intervenir para una correcta incorporación del injerto, entre ellos se encuentran la vascularización del injerto, técnicas de conservación, factores locales, factores sistémicos y propiedades mecánicas (dependen del tipo, tamaño y forma del injerto utilizado).^{3, 10, 20, 21} (fig. 12)⁶



fig. 12: colocación de injerto óseo

6.2 Clasificación de injertos óseos

Los injertos óseos que, de acuerdo con su origen, se dividen en:

- Autoinjertos (injertos tomados del mismo paciente)
- Aloinjertos (tomados de la misma especie)
- Xenoinjertos (de origen bovino o porcino)
- Aloplásticos.¹²



El injerto óseo ideal debe poseer 3 cualidades:

- Osteogénesis
- Osteoconductividad,
- Osteoinductividad,

Los principios biológicos osteogénesis, osteoconductor y osteoinductor ofrecen la posibilidad de regenerar el volumen de hueso perdido.

La propiedad de osteogénesis permite que las células osteoblásticas y sistemas de Havers del fragmento de hueso injertado se sustituyan por hueso recién formado a partir de las paredes del lecho receptor.^{15,20}

La osteoinducción permite a las migraciones y la proliferación de las células indiferenciadas conectivas en el sitio para ser regeneradas. Este potencial de diferenciación está condicionada por la presencia de factores de crecimiento en el sitio.

La osteoconducción es la capacidad de un material para funcionar como un andamio para guiar la regeneración de tejidos. El material será también parcialmente sustituido por células recién formadas.^{15, 20}

6.2.1 Autoinjertos

El hueso autógeno es el material estándar de oro para el injerto óseo. El hueso autógeno es el único material de injerto que contiene potencial osteogénico intrínseca a través de las células osteoprogenitoras. Naturalmente presente BMP es la fuente de osteoinducción en injertos de hueso vivo, independientemente de si el injerto utilizado es cortical o esponjoso, la naturaleza sólida del injerto proporciona un medio osteoconductor través lo que puede ocurrir crecimiento vascular y sobre la cual el crecimiento de hueso puede tener lugar.^{3, 10, 20}

Los elementos celulares y moleculares que acompañan injerto de hueso autógeno tienen múltiples propósitos. La osteoconducción hace que el injerto autógeno sea más fiable y predecible y debe a sus cualidades osteoinductoras a los derivados de los factores de crecimiento moleculares embebidos en el injerto autógeno.²² (fig. 13)¹¹



fig. 13: autoinjerto colocado en alveolo

6.2.2 Homólogos o aloinjertos

Existen varias fuentes posibles para obtener material de injerto óseo para la reconstrucción. el hueso alogénico de médula ósea humana es donado cadavérico. Este tipo de injerto se han utilizado durante muchas décadas. Los posibles donantes son preseleccionados para las enfermedades transmisibles y todo el hueso que está en última instancia se esteriliza y se liofilizó para eliminar todos los componentes biológicos, la posibilidad de transmisión de enfermedades es muy baja.



Este proceso, aunque que reduce al mínimo la posibilidad de transmisión de enfermedades y el rechazo del injerto, también elimina células osteogénicas capacidad y osteoinductoras del hueso.^{3,10, 20, 22, 23} (fig. 14)¹



fig. 14: aloinjerto

6.2.3 Heterólogos o xenoinjertos

Los xenoinjertos son injertos de tejido obtenidos a partir de una especie distinta de la especie huésped. Los materiales de xenoinjerto representativos son hidroxiapatita natural (HA) y hueso bovino deorganifed (matriz de hueso inorgánico o ABM).^{3, 10, 20, 24}



Estos materiales de injerto son material de relleno inerte osteoconductiva, que sirve como un andamio para la formación de hueso nuevo. (fig. 15)⁶



fig.15: xenoinjerto dentro de alveolo

La hidroxiapatita natural se extrae de huesos de animales. Tiene la microestructura tridimensional de hueso natural y es altamente biocompatible con los tejidos duros y blandos adyacentes. ABM es un hueso inorgánico de origen bovino. Con el tiempo, el material de injerto ABM se integra en el hueso humano y es sustituido poco a poco por el hueso recién formado.^{3, 10, 20, 24}

6.2.4 Aloplásticos o sintéticos

Aloplásticos representan un grupo de sustitutos óseos sintéticos, biocompatibles. Estos biomateriales son libres de cualquier riesgo de transmisión de infecciones o enfermedades por sí mismos, lo que podría ser un problema cuando se utiliza xenoinjertos o aloinjertos.^{3, 10,13, 20, 24}



6.2.4.1 Hidroxiapatita (HA)

La hidroxiapatita sintética se puede fabricar en diferentes formas, incluso no poroso no reabsorbibles formas densas, no reabsorbibles, reabsorbibles, porosa o no cerámicos.¹¹

La hidroxiapatita se reabsorbe lentamente durante varios años, y se puede utilizar para la preservación de larga duración.¹¹ (fig. 16)²



fig. 16: hidroxiapatita

6.2.4.2 Fosfato tricálcico

El fosfato tricálcico, o TCP [$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$], es un material poroso, aparte de ser osteoconductor, hay una fuerte evidencia experimental de que los fosfatos de calcio también tienen propiedades osteoinductores. El TCP se trata con naftaleno y luego compacta a 1100-1300 ° C para obtener un diámetro de porosidad de 100 a 300 micras. Durante la reabsorción, proporciona iones calcio y magnesio y crea un ambiente iónico similar al hueso humano.



El ambiente iónico induce la activación de la fosfatasa alcalina, que es fundamental para la síntesis de hueso.^{11, 13, 21}

Es una biocerámica que se reabsorbe más rápido que HA sintético, pero no es tan fuerte.^{11, 13, 21} (fig. 17)¹⁵



fig. 17: fosfato tricalcico

6.2.4.3 Vidrio bioactivo

El vidrio bioactivo es un sustituto óseo osteoconductor compuesto de óxido de sodio, óxido de calcio, pentóxido de fósforo, dióxido de silicio, y sílice. La formación de una capa de fosfato de calcio hidratado biológicamente activo en la superficie del vidrio bioactivo juega un papel clave en la formación del enlace hueso / injerto.¹¹

La característica única de biovidrio que lo diferencia de otros materiales aloplásticos biocerámicos es su bioactividad.

Un material bioactivo se define como un material que provoca una respuesta específica en la interfaz del material, lo que resulta en la formación de un enlace entre el tejido y el material.²¹



6.2.4.4 Sulfato de calcio

Es uno de los primeros injertos óseos sintéticos utilizados como reemplazo de autoinjerto. El fosfato de calcio (sulfato de calcio hemihidratado) es una apatita óseo conductora que estimula el crecimiento del hueso en el defecto. El material recién depositado es similar a la apatita presente de forma natural en el hueso. Hemihidrato de sulfato de calcio es biocompatible, biodegradable, seguro y no tóxico.

También se demostró que el sulfato de calcio tiene propiedades angiogénicas y hemostáticos.^{11, 21}

El sulfato de calcio (CS) representa una alternativa prometedora. El CS se convierte osteogénico en presencia de hueso, y a través de la disolución, el material se absorbe completamente sin inducir una respuesta inflamatoria significativa.²⁵



7. Membranas

7.1 Definición

Las membranas son barreras mecánicas, las cuales son colocadas ente el colgajo periodontal y el defecto. Las membranas deben de exhibir sus efectos de exclusión celular de 6 a 8 semanas con el objetivo de lograr el efecto deseado que provoca la regeneración verdadera del periodonto.²⁶

7.2 Beneficios del uso de membranas

Evitan que las células epiteliales y el tejido conectivo invadan el espacio del defecto. Como tal, las membranas favorecen la migración y proliferación de las células que se originan del hueso y ligamento periodontal (aquellas que causan regeneración periodontal).²⁶

7.3 Clasificación de las membranas

En la actualidad existen dos grupos de membranas para regeneración. Las reabsorbibles y no reabsorbibles.²⁶

7.3.1 Reabsorbibles

Reabsorbibles. Estas membranas presentan capacidad de ser reabsorbidas por el organismo. El periodo de reabsorción depende del material que las constituye, esto es un punto crítico dado que al no ser necesaria su remoción, su función depende del tiempo que permanezcan en el organismo.^{3, 10, 20}



Se clasifican de acuerdo a su composición en:

- Colágeno: Obtenido de tendón bovino purificado (colágeno tipo I), ej.: Biomed (Zimer-USA) se reabsorbe aproximadamente a las 6 o 7 semanas.
- PLA-PGA: (ácido poliláctico-ácido poli glicólico) son mas rígidas y su tiempo de reabsorción es de 6 a 8 semanas, ej.: Resolut (Goretex USA)
- Polímero líquido sintético.
- Poliglactina.
- Sulfato de calcio.^{3, 11, 13, 20 (fig 18)⁵}

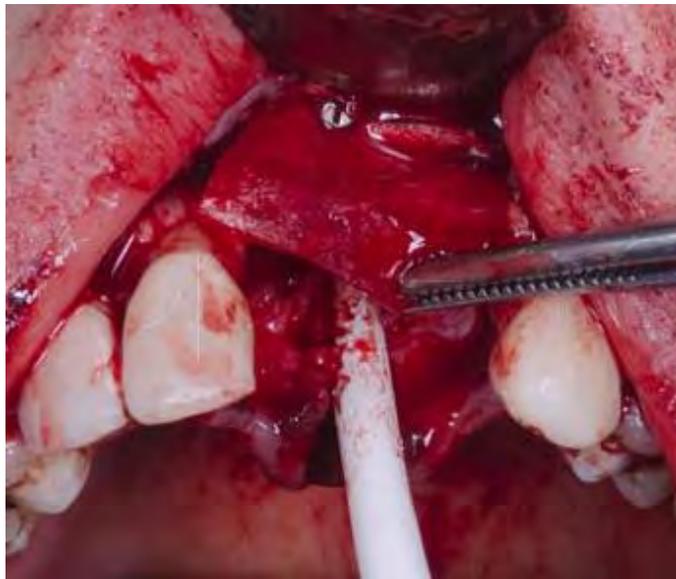


fig. 18: colocación de membrana reabsorbible



7.3.2 No reabsorbibles

Estas membranas poseen la desventaja de requerir una segunda cirugía para su remoción, que se puede acelerar en caso de exposición o infección. El periodo ideal de mantenimiento de la membrana debe ser de 6 meses, pero se puede modificar según el caso clínico en particular.^{3, 11, 13, 20}

Se clasifican principalmente en politetrafluoroetileno expandido (ePTFE) y titanio.

El titanio es un metal altamente reactivo que da lugar a óxidos de superficie que protegen contra la degradación.

Los óxidos de superficie tienen propiedades osteoconductoras. La rigidez de las membranas de titanio permite una mayor estabilidad en el mantenimiento de su papel como creadores de espacio.

El inconveniente principal asociado con el uso de membranas no reabsorbibles solo es que generalmente requieren el cierre del tejido blando primaria. También puede aumentar la inflamación post-operatoria y el malestar. Además, si la membrana se expone, existe un mayor riesgo de infección del injerto, lo que afectará la regeneración.^{11 (fig. 19)¹⁴}



fig. 19: membrana no reabsorbible



8. Técnicas utilizadas para la preservación de alveolo

8.1 Técnica clásica

Robinson describió una técnica usando una mezcla de polvo óseo y sangre que el denominó “coagulo óseo”. La técnica emplea pequeñas partículas raspadas de hueso cortical. La ventaja del tamaño de las partículas proporcionan mayor área superficial para la interacción de los elementos celulares y vasculares.¹⁷

Algunas fuentes de material de injerto incluyen el reborde lingual de la mandíbula, exostosis, rebordes edéntulos, el hueso removido por medio de osteoplastia u osteotomía y la superficie lingual de la mandíbula o el maxilar a por lo menos 5mm de las raíces. El hueso se retira con una fresa de carburo #6 o #8 a velocidad entre 5000 y 30000 rpm, se coloca en un vaso de vidrio estéril y se utiliza para rellenar el defecto.¹⁷ (fig. 20)⁶



fig. 20: preservación alveolar con técnica clásica



La ventaja obvia de esta técnica es la facilidad para obtener hueso de los sitios quirúrgicos ya expuestos. Las desventajas son la relativamente baja capacidad de predicción y la incapacidad de procurar un material adecuado para los defectos grandes.¹⁷

En otras literaturas se puede encontrar esta técnica con el nombre de mezcla ósea en la cual se emplea una capsula plástica y un pistilo en autoclave. Se remueve hueso de un sitio predeterminado, se tritura en la cápsula hasta convertirlo en una masa maleable tipo plástico y se coloca en los defectos óseos se ha encontrado que los procedimientos de mezcla de hueso y coaguloso óseos son por lo menos igual de efectivos que los autoinjertos iliacos y el curetaje abierto.²⁷ (fig. 21)⁶

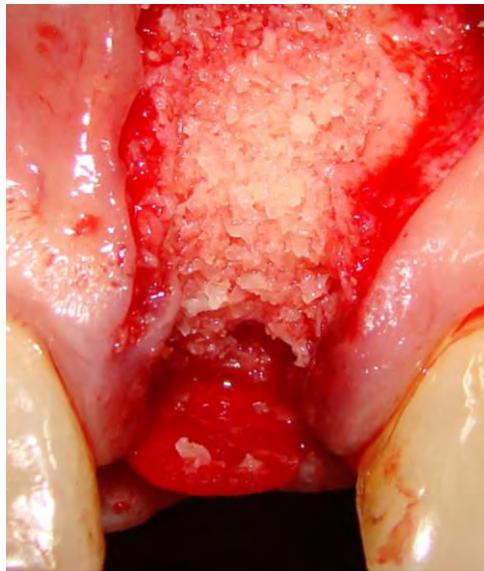


fig. 21: preservación alveolar utilizando técnica de mezcla ósea



8.2 Distracción ósea

La distracción ósea se define como la creación de hueso neoformado y tejidos blandos adyacentes, tras el desplazamiento gradual y controlado del fragmento óseo obtenido mediante osteotomía quirúrgica. Se ha descrito que bajo la influencia del estrés tensional se forman diversos tejidos además del hueso, como son mucosa, piel, músculo, tendones, cartílago, vasos sanguíneos y nervios periféricos.²⁸

8.3 Preservación de alveolo utilizando membrana no reabsorbible

Utilizando la técnica de membrana no reabsorbibles, esta realizara la función de soporte y aislamiento de los tejidos blandos, creación de un espacio ocupado por el coágulo, exclusión de células no osteogénicas y acumulación de factores locales de crecimiento y de sustancias que favorecen la formación de hueso.²⁹

No se han encontrado reacciones de cuerpo extraño, poseen una excelente biocompatibilidad, presentan una porosidad que permite la invasión de fibroblastos, delgadas fibras colágenas y pequeños capilares.²⁹

Las membranas no reabsorbibles e-PTFE al igual que las membranas reabsorbibles, requieren estar siempre cubiertas por epitelio, esto es posible mediante un cierre primario de los colgajos, el cual se debe mantener en el post-operatorio y durante el tiempo necesario para la neoformación ósea, evitando en la membrana la contaminación bacteriana, migración, degradación prematura y exposición del injerto óseo.²⁹

Cuando las membranas e-PTFE son expuestas deben ser retiradas; si esto ocurre en las primeras semanas de haberse colocado, la neoformación ósea es muy escasa, con resultados poco satisfactorios; sin embargo, cuando

sucede al final del período de neoformación ósea, podrían obtenerse resultados satisfactorios con un elevado porcentaje de hueso nuevo.

Recientemente se han desarrollado membranas e-PTFE reforzadas con delgadas láminas de titanio, lo cual facilita su manipulación, optimiza la capacidad para mantener el espacio, sin reacciones negativas para los tejidos duros y blandos.²⁹

8.4 Preservación de alveolo utilizando membrana reabsorbible

Las membranas reabsorbibles han adquirido una gran importancia en el campo de la GTR y GBR. Se ha demostrado que estos materiales pueden promover la regeneración ósea.²⁹ Las membranas reabsorbibles son construidas con materiales biocompatibles que no interfieren con los procesos de cicatrización.

En estas membranas se lleva a cabo un proceso de reabsorción por hidrólisis y los productos de degradación son absorbidos por los tejidos, por lo que no requieren una segunda intervención para ser removidas.²⁹ (fig. 22)⁸

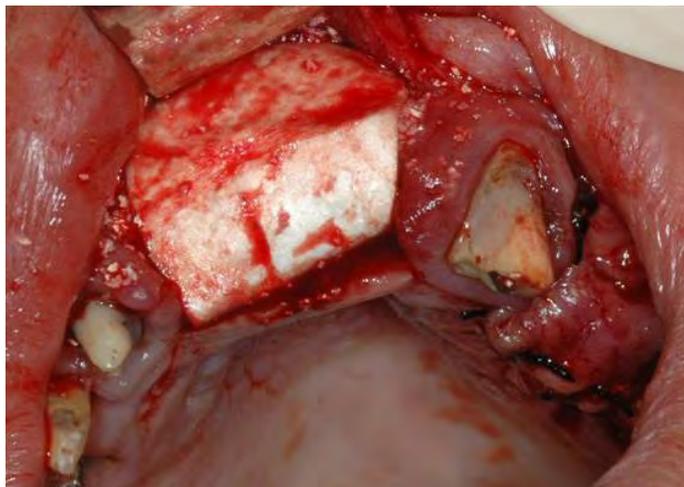


fig. 22: preservación alveolar utilizando membrana reabsorbible



Sandberg y col, 1993, (53) encontraron que la regeneración ósea con las membranas reabsorbibles tiene lugar más precozmente que con las membranas e-PTFE, lo que puede deberse a una mayor estimulación de la osteogénesis o a la liberación de factores de crecimiento por parte de las células inflamatorias que se pueden evidenciar alrededor de las membranas reabsorbibles.²⁹

Gotfredsen y col, 1994 (54) demostraron que las membranas constituidas de poliésteres hidrolizables dan lugar a una reacción inflamatoria durante el proceso de biodegradación asociada a una reacción de cuerpo extraño.²⁹



9. Conclusiones:

El diagnóstico como en todas las áreas odontológicas es el punto más importante del proceso de rehabilitación. Luego de hacer la valoración física extra e intraoral, los datos en la historia clínica y el cuidadoso análisis de los estudios de laboratorio y gabinete nos llevarán a la correcta interpretación de los datos en general, para la decisión final u opción de tratamiento recomendable para los pacientes.

La preservación alveolar es un tratamiento altamente recomendado ya que obtenemos como beneficio conservar la altura del reborde alveolar óptima para su posterior rehabilitación protésica o implantológica.

El uso de los materiales para injerto óseo ya sean aloinjertos, xenoinjertos o aloplásticos dependerán de la técnica del cirujano, la biocompatibilidad, la preparación pre-quirúrgica de los materiales, la cooperación del paciente y la respuesta inmune del receptor para que la preservación alveolar sea exitosa o con menos complicaciones postquirúrgica.

Las barreras biológicas (membranas) tienen un valor importante durante el tratamiento ya que permitirán que el pronóstico y el porcentaje de éxito se alto durante la preservación alveolar, la selección de estas dependerá de las necesidades de los pacientes.



10. Bibliografía:

1. Lindhe Jan, Periodontología clínica e implantología odontológica, tercera edición 2003, editorial médica panamericana, pp. 34-35, 38,40
2. Donado, Cirugía bucal patológica y técnica, Editorial Masson, tercera edición Barcelona España, pp. 179, 186-188,
3. Preservation Crest implant therapy: a review of literature, Elizabeth M Tomlin , Shelby J Nelson, Jeffrey A Rossmann
4. Embriología BucoDental: Periodoncio II: Hueso Alveolar embriologiainfo.blogspot.com/2012/04/periodoncio-ii-hueso-alveolar.html
5. Fernández-Tresguerres-Hernández-Gil I, Alobera Gracia MA, del Canto Pingarrón M, Blanco Jerez L. Physiological bases of bone regeneration I. Histology and physiology of bone tissue. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006.
6. Vargas, Yañez, Monteagudo, Periodontologia e implantologia, editorial medica panamericana Pp. 203,68
7. Javier de la Fuente Hernández, Promoción y educación para la salud en odontología, Editorial Manual moderno, pp. 135, 145, 150
8. Accelerated orthodontics and express transit orthodontics a contemporary concept of high efficiency, Juan Fernando Aristizábal, Revista CES Odontología ISSN 0120-971X, volumen 27 No. 1 Primer Semestre de 2014
9. Robbins patologia humana / Vinay Kumar, Abul K. Abbas, Jon C. Aster ; ilustracion James A.Perkins pp.29, 30,31, 33,42. 43
10. Alveolar ridge preservation?: Decision making for dental implant placement, Revista CES Odontología ISSN 0120-971X Volumen 25 No.



- 2 Segundo Semestre de 2012, Ford-Martinelli VL , Hanly G, Valenzuela J, Herrera-Orozco
11. Grafts for the preservation of the flange, *Journal Biomater Func* . 2015 Sep; 6 (3): 833-848. PMID: PMC4598680, Amal Jamjoom, Robert E. Cohen
 12. Effectiveness of Alveolar Preservation Techniques over Post-Extraction Socket Compared with and without Socket Preservation .Systematic Review of Literature, *Univ Odontol*. 2014 Ene-Jun; 33(70): 203-216. ISSN 0120-4319, Salgado J, Zea DM, González JM, Velosa
 13. Minimally invasive alveolar ridge Using In Situ Preservation Hardening β tricalcium phosphate bone substitute: Study multicenter case series, *Int J Dent* . de 2016; 2016: 5.406.736. PMID: PMC4848413, Minas D. Leventis , Peter Fairbairn, Ashish Kakar , Angelos D. Leventis
 14. María Elsa Gómez de Ferraris, *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*, 2009. Editorial Médica Panamericana, pp. 10, 11
 15. Bone regeneration in dentistry, *Clinical Cases Miner Bone Metabolism*. 2011 Sep-Dec; 8(3): 24–28, Paolo Tonelli, Marco Duvina, Luigi Barbato, Eleonora Biondi,
 16. A randomized evaluation of controlled ridge preservation after tooth extraction using mineral deproteinized bovine bone allograft demineralized freeze-dried bone, *Dent Res J (Isfahan)* . 2016 Mar-Apr; 13 (2): 151-159. PMID: PMC4810913, Rokhsareh Sadeghi , Maryam Babaei, S. Asghar Miremadi
 17. Carranza, Newman, Takei, *periodontologia clínica*, 2010 10ª edición, Editorial Mc Graw Hill, capítulo 60 pp. 972, 973.
 18. Molina N. Marcuschamer G. Preservación de reborde alveolar. Por y cuando. *Periodoncia y osteointegracion* 2007, 17:229-237
 19. Preservación de reborde alveolar. Por qué y cuándo. *Periodoncia y osteointegracion, clínica paso a paso*. Volumen 17 Número 4 octubre-



- diciembre 2007. J. Nart Molina¹ E. Marcuschamer Gittler² J. Rumeu Milá³
20. Different alternatives of bone grafts, *Advances in Periodontology and Oral Implantology*. vol.24 no.3 Madrid dic. 2012 ISSN 1699-6585 , Tortolini P. y Rubio S.
 21. Biomimetic for periodontal regeneration in bone defects ceramics: a systematic review, *Int Journal Soc Anterior Comunidad Dental* . 2014 Dec; 4 (Suppl 2)., Jasuma Jagdish Raiy Thanveer Kalantharakath
 22. Autogenous Bone Harvest for Implant Reconstruction, *Dental Clinics of North America*, Volume 59, Issue 2, Pages 409-420, Avichai Stern, Golaleh Barzan
 23. Bone formation with two types of graft Materials: A histological and histomorphometric study, *J Dent abierta de 2011.*; 5: 96-104. PMID: PMC3134986, Amir Reza Rokn , 1, 2 , Mohammad Amin Khodadoostan , 3 Amir Ali Reza Rasouli Ghahroudi
 24. Mechanisms guided bone regeneration: A review, *Journal Dent abierta de 2014.*; 8: 56-65., PMID: PMC4040931, Liu Jie, David G Kerns
 25. Tailored sequential release of drug from two layers of calcium sulfate Composites, *Mater Mater Sci Eng C Biol Appl*. 2014 Oct 1; 43: 243-252. PMID: PMC4152730, Bryan R. Orellana y David A. Puleo
 26. Lisa A. Harpenau, Richard T. Kao, William P. Lundergan, *Periodoncia e implantologia dental de Hall*, Editorial Manual Moderno, primera edición en español 2014, pp. 250
 27. Manson, Eley B. M., M. Soory, J. D., *Periodoncia*, Editorial Elsevier, sexta edición 2012, pp. 296-301, 307-309
 28. Distraction Osteogenesis: An alternative for the reconstruction of alveolar ridges. When and why. *Revista ADM /noviembre-diciembre 2010/VOL .LXVII. NO.6. PP. 263-67*, Juan Carlos Lugo Martínez.
 29. Regeneración ósea guiada (GBR). revisión de la literatura, *home > ediciones > volumen 46 N° 4 / 2008 > Dinatale*, E. & Guercio*