



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DISTRACCIÓN ÓSEA EN PACIENTES EDÉNTULOS

T E S I N A

Que para obtener el Título de:

CIRUJANA DENTISTA

Presenta:

MARISOL ÑOL ORTIZ

DIRECTOR: C.D. GRACIELA LLANAS Y CARBALLO.

A handwritten signature in cursive script, reading 'Graciela Llanas y C'.

MÉXICO, D.F.

2004



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.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1.1 DEFINICIÓN	4
1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	5
1.2.1 ANTECEDENTES GENERALES	6
1.2.2 ANTECEDENTES MAXILOFACIALES	9
CAPÍTULO II	10
2.1 CONSIDERACIONES ANATÓMICAS DEL MAXILAR Y LA MANDÍBULA	11
2.1.1 ANATOMÍA DE LA MANDÍBULA	11
2.1.2 ANATOMÍA DEL MAXILAR	12
2.2 CONSIDERACIONES FISIOLÓGICAS DEL HUESO	13
2.2.1 ESTRUCTURA DEL HUESO	13
2.2.2 PROPIEDADES BIOMECÁNICAS DEL HUESO	21
2.2.3 FORMACIÓN DEL HUESO	22
2.2.4 FUNCIONES DEL TEJIDO ÓSEO	23
2.2.5 CRECIMIENTO Y REGENERACIÓN ÓSEA	24



CAPÍTULO III	26
3.1 FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DE LA DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA	27
3.1.1 TÉCNICAS DE DISTRACCIÓN OSTEOGENICA	28
3.1.2 PERÍODOS DE LA DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA	28
3.1.2.1 OSTEOTOMÍA	30
3.1.2.2 PERÍODO DE LATENCIA	30
3.1.2.3 PERÍODO DE DISTRACCIÓN	30
3.1.2.4 PERÍODO DE CONSOLIDACIÓN	31
3.1.2.5 PERÍODO DE REMODELADO	31
3.2 DISTRACTOR ÓSEO	32
3.3 ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA	33
3.3.1 EFECTOS EN TEJIDOS BLANDOS Y ARTICULACIONES	34
CAPÍTULO IV	36
4.1 PACIENTES EDÉNTULOS BILATERAL	37
4.2 REABSORCIÓN DEL PROCESO	38
4.3 CAMBIOS RELACIONADOS CON LA EDAD	39
4.4 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS	42
4.5 DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA EN PACIENTES TOTALMENTE EDÉNTULOS	44



CAPÍTULO V	46
5.1 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA	47
5.1.1 INDICACIONES	47
5.1.2 CONTRAINDICACIONES	48
5.2 BENEFICIOS Y CONTRARIIDADES	48
5.2.1 VENTAJAS	48
5.2.2 DESVENTAJAS	49
5.3 COMPLICACIONES	49
5.3.1 COMPLICACIONES OPERATORIAS	49
5.3.2 COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS	49
5.3.3 IATROGÉNIAS	49
CAPÍTULO VI	50
6.1 PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO	51
6.1.1 INTRODUCCIÓN	52
6.1.2 CASO CLÍNICO	52
6.2 MATERIAL Y MÉTODO	53
6.2.1 EQUIPO DE DISTRACCIÓN	53
6.2.2 PROTOCOLO QUIRÚRGICO	53
6.2.3 EXAMEN CLÍNICOS, RADIOGRÁFICOS E HISTOLÓGICOS	55
6.3 RESULTADOS	58
6.4 DISCUSIÓN	58



CONCLUSIONES	60
ÍNDICE DE IMÁGENES	VI
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	VII



AGRADECIMIENTOS

Dedicado especialmente a mi mamá, por haberme apoyado incondicionalmente en todo y sobre cualquier circunstancia nunca haberme dejado sola, mil gracias.

*A Dios por haber sumado
una bendición más en mi vida.*

*A mi princesita Sarab, eres una bebe
muy luchona y fuerte, me siento muy
orgullosa de ser tu mamá y muy feliz
de que seas parte de mi vida.*

*A mi marido Luis por ayudarme y
apoyarme, gracias amor.*

*A mi Papá, a mi hermano Carlos, a mis hermanas
Vicky, Maribel y Norma por toda su ayuda, por
el respaldo que me han dado, han sido los pilares de mi
vida, ustedes son parte importante e indispensable
de este logro. Gracias por ser mi familia, los amo.*

*A la UNAM y a la Facultad de
Odontología por permitirme ser parte
de esta institución.*

*A todas aquellas personas que
han sido verdaderos amigos y
amigas en mi vida.*



INTRODUCCIÓN

La osteodistracción es un novedoso sistema que hace posible el crecimiento de los huesos, en longitud, altura o anchura, mediante la colocación de unos dispositivos especialmente diseñados para ello, llamados distractores óseos. La técnica consiste en la separación gradual y controlada de segmentos óseos.

Desde principios de siglo es una técnica ampliamente conocida y utilizada, y hasta hace pocos años practicada única y exclusivamente por los cirujanos ortopédicos en el tratamiento de pacientes con enanismo. Mediante la osteodistracción se conseguían resultados asombrosos en el alargamiento de las extremidades superiores e inferiores, proporcionando así una mejora de la calidad y expectativas de vida futura mucho mayores a los pacientes afectados de esta enfermedad.

En el transcurso de esta última década, la osteodistracción ha entrado a formar parte del armamentario terapéutico del que dispone el cirujano maxilofacial.

Los distractores óseos utilizados en cirugía maxilofacial presentan un tamaño mínimo y ergonómico, lo que proporciona al paciente comodidad, siendo imperceptibles para el resto de la gente.

Esta técnica tiene en la actualidad una proyección muy interesante aplicada no sólo en traumatología; sino en todos aquellos casos en los cuales producto de severas pérdidas de tejido óseo, nos vemos enfrentados a situaciones clínicas muy desfavorables en relación a la rehabilitación protésica, tanto convencional, como mediante implantes de dichos pacientes.



El gran desafío para nuestra profesión tiene relación en las situaciones mencionadas, con el hecho de lograr devolver función, comodidad, seguridad estética a nuestros pacientes, metas que se ven severamente afectadas, producto de la insuficiente cantidad de reborde remanente, el cual mediante diferentes tipos de dispositivos mecánicos, sumado a técnicas quirúrgicas adecuadas, permiten mejorar dramáticamente la situación de estos pacientes, logrando crecimientos del hueso remanente con una buena predictibilidad y permitiendo de esta forma tener una base ósea adecuada, tanto para la colocación de implantes, como para la realización de técnicas protésicas fijas y removibles con un mejor resultado clínico.

Durante el tratamiento con distracción se involucran de manera importante: El intersticio, la matriz extracelular, el tejido conectivo, el tejido muscular, los ligamentos y articulaciones de la zona. Por otro lado los resultados esperados dependen de los vectores de distracción dispuestos por el clínico y la intervención sistemática de quien active los dispositivos. Lo cual hace que sean un mecanismo dirigido.

El tratamiento de este tipo de patologías suele ser a menudo multidisciplinar, es decir, se necesita la colaboración de uno o más especialistas para llevar a cabo el tratamiento.^{6,4}



CAPÍTULO I



1.1 DEFINICIÓN

Durante las últimas décadas, técnicas de adición han ganado mucha atención en las cirugías pre-implantes. Varias técnicas de aumento son usadas para crear suficiente volumen óseo que permita la colocación de implantes en los casos de reabsorciones severas. Estas técnicas incluyen el uso de injertos óseos en muchos casos se necesitan injertos de cresta iliaca causando, entre otras cosas, daño en el sitio dador. La regeneración tisular guiada y el uso de materiales aloplásticos han sido utilizados para resolver estos casos pero dificultaban la colocación posterior de implantes. Varios estudios han demostrado el potencial de aplicación del uso de la Distracción Osteogénica para aumentar el volumen óseo para la regeneración de hueso atrófico.

Distracción Osteogénica es una técnica de alargamiento óseo gradual que permite que los mecanismos de curación del cuerpo generen nuevo hueso. Posee también, la capacidad de estimular la regeneración de tejido óseo y blando simultáneamente. La distracción ósea consiste en separar un fragmento de hueso y mediante un dispositivo que se denomina distractor y conseguir que el hueso crezca.

Ha sido aplicada para el alargamiento de los huesos largos en la cirugía ortopédica. Siguiendo los principios de Ilizarov, varios autores publicaron acerca del potencial de la Distracción Vertical, en pacientes, para colocarles luego implantes.^{2,4,15}



1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Abbot y Codivilla fueron los primeros en reportar alargamiento de huesos largos mediante Distracción Osteogénica. La alta morbilidad, el edema, la necrosis de piel, infecciones y los resultados impredecibles de las zonas de distracción impidieron que la técnica fuera aceptada ampliamente hasta la década de los 50, cuando Gavril Ilizarov comenzó sus investigaciones en distracción dentro del campo de la traumatología y ortopedia demostrando que la tracción gradual de los tejidos vivos cree fuerzas que mantienen y estimulan la regeneración y el crecimiento, lo cual se conoce como la ley de Tensión-Estrés.¹⁵

A nivel craneofacial, Sinder (1973) reportaron experimentalmente alargamientos mandibulares con distracción, hallazgo que fue posteriormente corroborado por otros autores, conformando la morbilidad mínima del procedimiento (Karp 1990). Clínicamente, Guerrero (1990) han aplicado técnicas de distracción mandibular en el área de la sínfisis de pacientes con deficiencias transversales mandibulares y McCarthy (1992) ha reportado su experiencia en pacientes con hipoplasia mandibular tratados con distractores externos.^{8,15}

Desde la fecha existen en la literatura numerosos reportes documentando la validez científica y el éxito morfológico del procedimiento no sólo en mandíbula, sino también en bóveda craneana, maxilar, órbita y dientes.¹⁵



1.2.1 ANTECEDENTES GENERALES

Hipócrates describió el uso de un aparato externo que consistía en dos anillos de piel egipcia, que eran conectados por cuatro barras curvas, este realizaba fuerzas de tracción sobre los huesos fracturados. Y emitía la reducción de la fractura por fijación externa.

En el siglo XIV Guy Chauillac aplicó en fracturas de huesos largos por medio de un sistema de poleas en donde se ataba un peso a la pierna mediante un cordón, creando así tensión.

Barton en 1826 se registra como la primera persona en llevar a cabo una división ósea, por método quirúrgico; el cual fracasó debido a la falta de una adecuada técnica de asepsia quirúrgica teniendo como resultado pseudoartritis.

En el siglo XIX investigadores como Von Langenbeck (1869), Hopkins, Penrose (1889), y Von Eiselberg (1897) describieron varias técnicas, la mayoría de las cuales eran osteotomía y alargamiento en un solo paso.¹²

Malgaigne a mediados del siglo XIX, construye un aparato que consistía en dos ganchos dobles que eran insertados a través de la piel dentro de los fragmentos de la rótula y se conectaban por medio de un tornillo que se apretaba para que los fragmentos entraran en posición fija directamente al hueso.

Codivilla en 1905 combina estas técnicas y hace el primer alargamiento de un miembro inferior llevando a cabo tracción esquelética externa habiendo hecho una osteotomía oblicua del fémur. El alargamiento era obtenido por la tracción del tornillo.²



En 1911 Albert Freiberg en Cincinatti, recomendó realizar la técnica en varias sesiones, para mejorar el problema de acortamiento de partes blandas, puesto que la mayoría de sus pacientes eran casos de poliomielitis.

Ombredanne en 1913, realizó una osteotomía oblicua y alargó el fémur lentamente, fijándolo tanto proximal como distalmente a la osteotomía con clavos, uniendo éstos por medio de un aparato en la cara lateral de la pierna. Fue quien primero documentó el principio de la tracción y contracción esquelética en el mismo hueso. Su innovación revolucionaria pasó rápidamente al olvido puesto que presentó altos índices de osteomielitis.¹²

Magnuson, en 1908 recomendaba una división longitudinal del periostio y una osteotomía en forma de Z, esto para aprovechar el potencial entre las superficies óseas del miembro a alargar

Vittorio Putti en 1921 diseñó un aparato que consistía en 2 tornillos que eran directamente insertados en los fragmentos óseos y que eran conectados a través de un tubo telescópico y un mecanismo de resortes para controlar la fuerza de tracción que se ejercía.^{2,12,15}

Abbot en 1927 realizó una osteotomía en forma de "U" en conjunción con tornillos insertados a ambos lados del miembro, usando un rango no mayor a 3mm de tracción 7 días después de la osteotomía realizada.^{2,12}

Finkelstein y Haboush en 1932, realizaban la incisión del periostio lejos del nivel de la separación ósea.

W.V. Anderson en 1952 utilizaba una división subcutánea de hueso, se hacían perforaciones en la cortical a través de una pequeña incisión del periostio.



La técnica de Ilizarov, utilizada por primera vez por Gavril Abramovich Ilizarov en Kurgan, antigua Unión Soviética, ha evolucionado en los últimos 40 años hacia una técnica que utiliza un fijador externo modular circular que se basa en los principios biológicos de la neohistogénesis por distracción.²

El tejido vivo sometido al estrés de la tracción gradual se vuelve activo desde el punto de vista metabólico y experimenta un proceso de regeneración y crecimiento activo (Ley de tensión-estrés) que se ha aplicado con éxito.

Llizarov describió dos principios biológicos (efectos de Llizarov):

- El efecto de tensión-estrés sobre la génesis y crecimiento de los tejidos
- La influencia del aporte sanguíneo sobre la superficie de huesos y articulaciones.²



1.2.2 ANTECEDENTES MAXILOFACIALES

Rosenthal 1927, llevó a cabo la primer distracción osteogénica mandibular, mediante un aditamento intraoral fijo al diente.

Crawford 1948, aplicó una tracción gradual en aumento a una mandíbula fracturada, hasta establecer la posición original de la mandíbula.

Kole 1959 realizaba osteotomías de los segmentos interdentes anteriores de la maxila entre los dientes relacionados con la mordida abierta.

Zinder 1973, realizó la primera distracción osteogénica en el complejo craneofacial.^{11,15}

Epker 1976, describió una técnica de expansión de paladar.

McCarthy 1992 publicaron la distracción osteogénica realizada a pacientes con anomalías craneofaciales congénita.

1995 en el Hospital Clínica San Rafael se instaurado la aplicación del concepto de osteogénesis distraccional con tutor tipo monotubo para alargamientos óseos, debido a la necesidad de tratar un volumen importante de pacientes que consultan con estas patologías.¹⁵



CAPÍTULO II



2.1 CONSIDERACIONES DEL MAXILAR Y LA MANDÍBULA

2.1.1 ANATOMÍA DE LA MANDÍBULA

Es un hueso impar, compuesto por dos prolongaciones laterales

CUERPO DE LA MANDÍBULA

Es un hueso impar, compuesto por dos prolongaciones laterales (las ramas)

El cuerpo tiene la forma de la letra **U** o de una herradura con la concavidad dirigida hacia atrás. Encontramos dos caras, dos bordes y dos extremos. En la cara anterior del cuerpo mandibular encontramos:

- Sínfisis mentoniana
- Eminencia mentoniana
- Línea oblicua externa del maxilar
- Agujero mentoniano

En su cara posterior, podremos observar:

- Apófisis geni
- Línea oblicua interna o milohioidea

RAMAS presentan marcadas líneas rugosas destinadas a la inserción inferior del músculo masetero en su cara externa y en su cara interna se encuentra:

- Orificio superior del conducto dentario
- Espina de Spix
- Canal milohioideo



- **Cóndilo del maxilar inferior:** eminencia elipsoide, en la parte posterior del borde; articula con la cavidad glenoidea y el cóndilo del temporal. Está unido a la rama por medio del cuello del cóndilo. En la parte anterointerna presenta una fosita, destinada a la inserción del pterigoideo externo.

2.1.2 ANATOMÍA DEL MAXILAR

Hueso par, simétrico, e irregular que participa en la constitución de la cavidad orbitaria, de la bóveda palatina, de las cavidades nasales y de la fosa infratemporal (fosas cigomáticas y pterigomaxilar). Es macizo facial está situado por arriba de la cavidad bucal, por debajo de la cavidad orbitaria y hacia afuera de las fosas nasales, formando las paredes de estas cavidades. Siendo voluminoso, es la pieza principal del macizo facial. De forma irregularmente cuboidea, pero aplanado en sentido transversal, presenta seis caras donde desprenden cuatro prolongaciones: de la cara superior, la *apófisis ascendente del maxilar superior* o *apófisis frontal*, de la cara externa nace la *apófisis piramidal*, de la cara interna la *apófisis palatina* y de la cara inferior la *apófisis alveolar*.



2.2 CONSIDERACIONES FISIOLÓGICAS DEL HUESO

El hueso es el principal componente del esqueleto adulto por lo que posibilita la acción mecánica de la musculatura, protege órganos vitales y alberga la médula ósea hematopoyética. El hueso sirve además de reservorio de calcio, fósforo y otros iones. En relación con su función, los huesos del esqueleto presentan formas y tamaños diferentes pero poseen una estructura común: Una corteza de hueso compacto (80% del volumen total de hueso) que por su superficie interna se halla en continuidad con un hueso de aspecto esponjoso o trabecular (20% del volumen total de hueso). En el interior del hueso compacto existe una red de finos canales longitudinales (canales de Havers) y transversales (canales de Volkmann) que transportan los vasos que posibilitan su nutrición, y nervios.

El hueso esponjoso se halla constituido por un entramado de tabiques que se orientan de forma paralela a las líneas de fuerza. Predomina en el esqueleto axial y es adecuado para resistir las fuerzas de compresión y tensión que se generan en esta región.

2.2.1 ESTRUCTURA DEL HUESO

Es un tipo especializado de tejido conectivo cuya matriz extracelular se halla mineralizada en su mayor parte.

Los huesos tienen tres tipos de células principales: Osteoblastos (células encargadas de fabricar la matriz ósea), osteocitos (células incluidas en la matriz, evolución de los osteoblastos) y osteoclastos (responsables de la reabsorción ósea). La matriz ósea se diferencia de otros tejidos conjuntivos por un componente fundamental que es un mineral análogo a la



hidroxiapatita. El mineral óseo contiene calcio, fósforo, carbonato, magnesio, fluor y citrato.

Matriz ósea

Más de un 99% en volumen de la matriz ósea se halla mineralizado (hueso cortical: 99,9%; hueso esponjoso: 99,2%) por lo que posee un componente orgánico y otro inorgánico. El componente orgánico se halla integrado por colágeno tipo I (85-90%) y una pequeña proporción de otras proteínas (10-15%): proteoglicanos (biglicano, decorina), proteínas implicadas en la adhesión celular (trombospondina, osteonectina, sialoproteína ósea), osteocalcina y factores de crecimiento. En el hueso maduro las fibras colágenas se disponen en láminas paralelas (hueso laminar)

En el hueso embrionario o inmaduro las fibras se disponen de manera desordenada (hueso plexiforme). En el esqueleto adulto normal el hueso plexiforme prácticamente ha desaparecido, pero puede formarse de nuevo si se acelera la producción de matriz (callos de fractura, tumores óseos...). El componente inorgánico de la matriz ósea está constituido en su mayor parte por fosfato cálcico (Fig.1) en forma de cristales de hidroxiapatita. El hueso laminar se halla más densamente mineralizado que el hueso plexiforme.

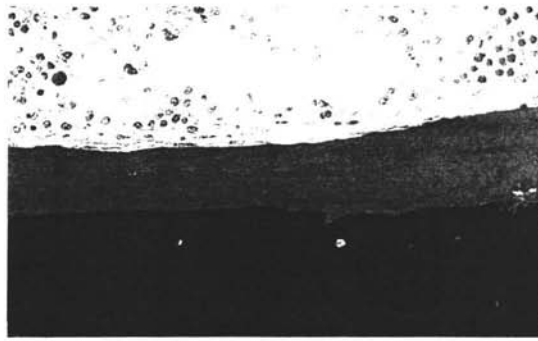


Fig.1 Ribete de osteoide (color rojo) sobre hueso mineralizado (color negro), (von Kossa x 200).⁸

La matriz ósea que no se halla mineralizada constituye menos del 1% en volumen del total y se denomina osteoide. El osteoide puede observarse en forma de finos ribetes de unas 10 micras de espesor (Fig.1) que revisten la superficie de algunas trabéculas y tapizan algunas cavidades intracorticales.

La matriz ósea es la responsable de las extraordinarias propiedades biomecánicas del hueso. Las fibras colágenas le proporcionan flexibilidad y resistencia a la tensión mientras que las sales minerales le confieren dureza, rigidez y resistencia a la compresión.⁸



Células óseas

Forman parte los preosteoblastos (células osteoprogenitoras), los osteoblastos, los osteocitos y los osteoclastos. Los osteoclastos son células derivadas de monocitos circulantes que se asientan sobre la superficie del hueso y proceden a la destrucción de la matriz ósea (resorción ósea)

Los preosteoblastos son células de aspecto fibroblástico cercanas a las superficies óseas pero separadas de estas por otros tipos celulares (células del endostio, osteoblastos). Los preosteoblastos son difíciles de identificar en condiciones normales, pero pueden observarse con facilidad si sufren una hiperplasia como por ejemplo en el hiperparatiroidismo (Fig.2).

Los preosteoblastos derivan de una célula madre del estroma medular y en condiciones normales constituyen el compartimiento proliferativo del linaje osteoblástico.

Los osteoblastos son células de forma cúbica (Fig.2), citoplasma basófilo y ricas en una isoenzima específica de la fosfatasa alcalina⁶. Son células que forman el tejido óseo pero que han perdido la capacidad de dividirse por mitosis. Segregan colágeno y otros materiales utilizados para la construcción del hueso. Se encuentran en las superficies óseas y a medida que segregan los materiales de la matriz ósea, esta los va envolviendo, convirtiéndolos en osteocitos.

Derivan de los preosteoblastos y suelen considerarse células con diferenciación terminal. Los osteoblastos sintetizan el componente orgánico de la matriz ósea (colágeno tipo I, proteoglicanos, proteínas implicadas en la adhesión celular, osteocalcina y factores de crecimiento) y controlan el



depósito de las sales minerales. Tanto in vivo como in vitro los osteoblastos pasan sucesivamente por tres estadios funcionales:

- a) proliferación celular y síntesis de los componente orgánicos de la matriz ósea,
- b) maduración de la matriz ósea (cambios en la composición y organización de la matriz que la hacen competente para ser mineralizada)
- c) depósito de mineral.

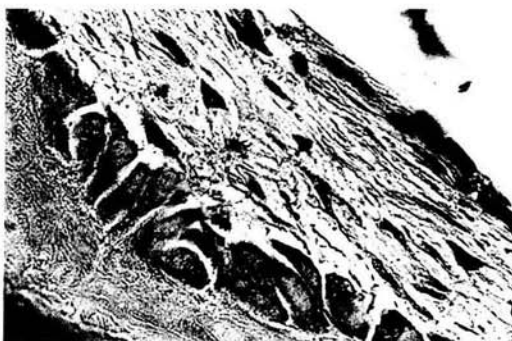


Fig.2 Preosteoblastos fusiformes adyacentes a osteoblastos cúbicos que revisten un ribete de osteoide (banda azul claro) en un caso de hiperparatiroidismo (Azul de Toluidina x 1000)⁸

Los osteoblastos pueden permanecer en la superficie ósea o quedar rodeados por la matriz que sintetizan. Cuando los osteoblastos que han permanecido en la superficie finalizan la síntesis de matriz, se aplanan y se convierten en células de revestimiento (células del endostio). Estas células a través de la producción de factores locales (Interleucina-6, Interleucina-11)



parecen desarrollar un importante papel en el control del remodelado óseo. Los osteoblastos que quedan en el espesor de la matriz adquieren aspecto

estrellado y pasan a denominarse osteocitos (Fig.3). Estas células se hallan en contacto entre sí y con las de la células de la superficie (células de revestimiento, osteoblastos) mediante finas prolongaciones tubulares de su citoplasma que recorren la matriz ósea en diversas direcciones.

La cavidad de la matriz ósea que contiene el cuerpo celular del osteocito se denomina laguna osteocitaria y los diminutos canalículos que albergan sus prolongaciones citoplásmicas reciben el nombre de conductos calcóforos. Los osteocitos (Fig.4) presentan un aparato de Golgi y un retículo endoplásmico rugoso menos desarrollado que los osteoblastos. Estas organelas se concentran en el cuerpo celular donde se disponen alrededor del núcleo. En estas uniones existen pequeños canales intercelulares con un diámetro interno de 1.5 nm. Estos canales permiten el paso directo de una a otra célula de iones inorgánicos y pequeñas moléculas hidrosolubles (aminoácidos, azúcares, nucleótidos y vitaminas) por lo que posibilitan una comunicación química y eléctrica.

Los osteocitos son células óseas maduras derivadas de los osteoblastos que constituyen la mayor parte del tejido óseo. Al igual que los osteoblastos han perdido la capacidad de dividirse. Los osteocitos no segregan materiales de la matriz ósea y su función es la mantener las actividades celulares del tejido óseo como el intercambio de nutrientes y productos de desecho.



Fig.3 Osteocitos en los que se observan las finas prolongaciones del cuerpo celular (Giemsa x 1000).⁸

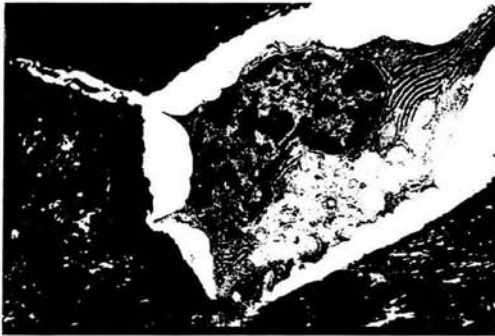


Fig.4 Osteocito en el interior de una laguna.⁸

El factor sistémico que de manera más potente induce in vivo la diferenciación y proliferación de las células del linaje osteoblástico es la hormona paratifoidea. Las sales minerales más abundantes son la hidroxiapatita (fosfato tricálcico) y carbonato cálcico. En menores cantidades hay hidróxido de magnesio y cloruro y sulfato magnésicos. Estas sales minerales se depositan por cristalización en el entramado formado por las fibras de colágeno, durante el proceso de calcificación o mineralización.



El hueso no es totalmente sólido sino que tiene pequeños espacios entre sus componentes, formando pequeños canales por donde circulan los vasos sanguíneos encargados del intercambio de nutrientes. En función del tamaño de estos espacios, el hueso se clasifica en compacto o esponjoso.

Los osteoclastos fueron descritos con precisión en 1873 por Kölliker, su diámetro puede variar de los 30 a los 100 μm , su origen es en el sistema hematopoyético; son células especializadas en la ruptura de matrices calcificadas (hueso, dentina, esmalte)

Hueso Compacto:

Constituye la mayor parte de la diáfisis de los huesos largos así como de la parte externa de todos los huesos del cuerpo. El hueso compacto constituye una protección y un soporte. Tiene una estructura de láminas o anillos concéntricos alrededor de canales centrales llamados canales de Havers que se extienden longitudinalmente. Los canales de Havers están conectados con otros canales llamados canales de Volkmann que perforan el periostio. Ambos canales son utilizados por los vasos sanguíneos, linfáticos y nervios para extenderse por el hueso. Entre las láminas concéntricas de matriz mineralizada hay pequeños orificios o lagunas donde se encuentran los osteocitos. Para que estas células puedan intercambiar nutrientes con el líquido intersticial, cada laguna dispone de una serie de canalículos por donde se extienden prolongaciones de los osteocitos. Los canalículos están conectados entre sí y, eventualmente a los canales de Havers. El conjunto de un canal central, las láminas concéntricas que lo rodean y las lagunas, canalículos y osteocitos en ellas incluidos recibe el nombre de osteón o



sistema de Havers. Las restantes láminas entre osteones se llaman láminas intersticiales.

Hueso esponjoso:

A diferencia del hueso compacto, el hueso esponjoso no contiene osteones, sino que las láminas intersticiales están dispuestas de forma irregular formando unos tabiques o placas llamadas trabéculas. Estos tabiques forman una estructura esponjosa dejando huecos que están llenos de la médula ósea roja. Dentro de las trabéculas están los osteocitos que yacen en sus lagunas con canaliculos que irradian desde las mismas. En este caso, los vasos sanguíneos penetran directamente en el hueso esponjoso y permiten el intercambio de nutrientes con los osteocitos. El hueso esponjoso es el principal constituyente de las epífisis de los huesos largos y del interior de la mayor parte de los hueso.⁸

2.2.2 PROPIEDADES BIOMECÁNICAS DEL HUESO

Los huesos responden a las fuerzas aplicadas sobre su superficie siguiendo un patrón característico. La primera fase es elástica y depende de la rigidez del hueso. En esta fase, la deformación es temporal y se mantiene solo durante el tiempo de aplicación de la fuerza tras lo cual, el hueso recupera su forma original. Si la fuerza aumenta, se entra en una fase plástica y el hueso, aunque se recupera parcialmente, queda deformado. Por último cuando la fuerza aplicada es superior a la resistencia del tejido se produce la fractura.

La respuesta de tejido óseo frente a las fuerzas que se aplican sobre su superficie dependerá del tipo de fuerza, del tipo de hueso, así como de la densidad, arquitectura y composición del tejido óseo. Las fuerzas que



pueden actuar sobre el tejido óseo son de tres tipos tensión, compresión y torsión.

Los huesos largos, formados fundamentalmente por tejido óseo compacto o cortical, son elásticos y poco plásticos. En estos huesos, la resistencia será mayor cuando la fuerza se aplica de forma vertical al sentido de la carga. Cuando la fuerza se aplica de forma oblicua la fase plástica se acorta y el hueso se fractura con más rapidez. En los huesos integrados por tejido óseo esponjoso, la resistencia es mayor cuando la fuerza se aplica a lo largo del eje vertical de las trabéculas vertebrales y también cuando es paralela a los sistemas trabeculares del cuello femoral. Estos huesos, al ser menos densos que los formados por tejido óseo cortical, son menos elásticos y más plásticos, por lo que pueden presentar deformaciones mayores. Así mientras que en los huesos integrados por tejido esponjoso, las fracturas se producen cuando existen variaciones del 7% de su longitud, en los integrados por tejido compacto, las fracturas se producen con variaciones del 2%.

2.2.3 FORMACIÓN DEL HUESO

El hueso se forma por dos sistemas: osificación intramembranosa y osificación endocondral. Por el sistema de osificación intramembranosa se forman las epífisis y metáfisis de los huesos largos y el ensanchamiento de estos, así como otros huesos como la clavícula y los de la cara y el cráneo.

El crecimiento longitudinal es por osificación endocondral. En la osificación intramembranosa, el periostio y la invasión vascular intervienen en la calcificación del tejido cartilaginoso derivado del tejido mesenquimatoso, salvo el cartílago hialino que persiste en los extremos y será el cartílago articular.



La osificación endocondral se produce a partir del cartílago de crecimiento, que va desde una zona de reposo, donde se forman las células madre, hasta una zona de cartílago calcificado, pasando por la multiplicación e hipertrofia de las células proliferantes. La estructura y forma del hueso vienen determinadas por su función específica.⁸

2.2.4 FUNCIÓN DEL TEJIDO ÓSEO

1. Soporte: los huesos proveen un cuadro rígido de soporte para los músculos y tejidos blandos.
2. Protección: los huesos forman varias cavidades que protegen los órganos internos de posibles traumatismos. Por ejemplo, el cráneo protege el cerebro frente a los golpes, y la caja torácica, formada por costillas y esternón protege los pulmones y el corazón.
3. Movimiento: gracias a los músculos que se insertan en los huesos a través de los tendones y su contracción sincronizada, se produce el movimiento.
4. Homeostasis mineral: el tejido óseo almacena una serie de minerales, especialmente calcio y fósforo, necesarios para la contracción muscular y otras muchas funciones. Cuando son necesarios, el hueso libera dichos minerales en la sangre que los distribuye a otras partes del organismo.
5. Producción de células sanguíneas: dentro de cavidades situadas en ciertos huesos, un tejido conectivo denominado médula ósea roja produce las células sanguíneas rojas o hematíes mediante el proceso denominado hematopoyesis.
6. Almacén de grasas de reserva: la médula amarilla consiste principalmente en adipocitos con unos pocos hematíes dispersos. Es una importante reserva de energía química.



2.2.5 CRECIMIENTO Y REGENERACIÓN ÓSEA

Durante el agrandamiento de cada hueso en el esqueleto de la cara y el cráneo se presentan dos clases fundamentales de movimientos de crecimiento:

- Remodelación, que genera el tamaño, la forma y el ajuste de un hueso, y
- Desplazamiento

La remodelación comprende la acumulación ósea en el lado dirigido en el sentido del crecimiento de una región determinada; la resorción se presenta con frecuencia en el lado contrario de dicha corteza ósea particular (o trabécula esponjosa)

El desplazamiento es un movimiento de huesos completos que se alejan entre sí creando el espacio dentro del cual se presenta la ampliación de crecimiento de cada uno de los huesos.

La migración cortical es el fenómeno que realiza las funciones de remodelación; es un movimiento directo de crecimiento generado por depósito de hueso nuevo sobre uno de los lados de una lámina cortical, con resorción a partir del opuesto.

En la mayor parte de los huesos de la cara y cráneo, aproximadamente el 50% del total del tejido óseo cortical es de origen endóstico, y casi 50% perióstico. La naturaleza de muchas superficies periósticas es de resorción, y otras de depósito. Lo mismo ocurre con las áreas endosteicas; esto genera dos funciones de crecimiento: el agrandamiento de cualquier hueso



determinado y también la remodelación de cada uno, fenómeno vinculado con su ampliación.

En los tejidos óseos se pueden presentar cuatro clases distintas de remodelación, una es bioquímica, y ocurre en las moléculas. Comprende acumulación y eliminación iónicas constantes para conservar las concentraciones sanguíneas de calcio y efectuar otras funciones de homeostasis mineral. Otro tipo de remodelación incluye la reconstrucción ósea secundaria mediante sistemas haversianos y también la formación de trabéculas esponjosas. Una tercera clase se vincula con la regeneración y reconstrucción óseas durante o luego de enfermedades y traumatismos. El fenómeno de la remodelación considerado en la morfogénesis facial consiste en una remodelación de crecimiento. Para que un hueso crezca y aumente de tamaño, también ha de experimentar un fenómeno simultáneo de remodelación.

El remodelado óseo es activado por las hormonas tiroideas y paratiroides e inhibido por la calcitonina y cortisona; localmente es activado por traumatismos.

Esta regeneración es llevada a cabo por factores de crecimiento (factor de crecimiento semejante a la insulina, transformante, fibroblastos, derivado de las plaquetas y factor de necrosis tumoral).

La falta de aporte sanguíneo y la inestabilidad son limitantes de la capacidad del potencial regenerativo del tejido óseo.



CAPÍTULO III



3.1 FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DE LA DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA

La aplicación de la ley tensión-estrés de Lizarov en segmentos óseos es posible ya que el hueso es dividido y gradualmente separado mediante tracción progresiva. Esta tracción genera tensión y estimula el crecimiento de hueso nuevo paralelo al vector del distractor. El alargamiento que se produce en el hueso sometido a distracción, se acompaña además del crecimiento activo de los tejidos que rodean al hueso como periostio músculo, piel vasos sanguíneos y nervios.⁴

3.1.1 TÉCNICAS DE DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA

Las técnicas de distracción ósea se clasifican según el lugar dónde se va a aplicar la tensión, así la callostosis es cuando se realiza la distracción en el callo de fractura, la epifiseal se realiza en el centro de crecimiento, es decir la lámina del crecimiento del hueso, de esta misma se derivan dos: epifisiolisis y condrodiatasis esta última activa la biosíntesis de células del cartílago y se lleva a cabo con 0.5mm al día; la epifisiolisis produce el reemplazo de la lámina de crecimiento por hueso trabecular y se aplica de 1.0 a 1.5 mm por día. Clínicamente después de realizar la osteotomía la callostosis consiste en 4 periodos: latencia, distracción, consolidación y remodelado.

A su vez la distracción que se realiza se divide en: monofocal (en donde se realiza una sola osteotomía); bifocal (cuando se realizan dos osteotomías), la trifocal (se llevan a cabo tres osteotomías) y multifocal (más de tres osteotomías).

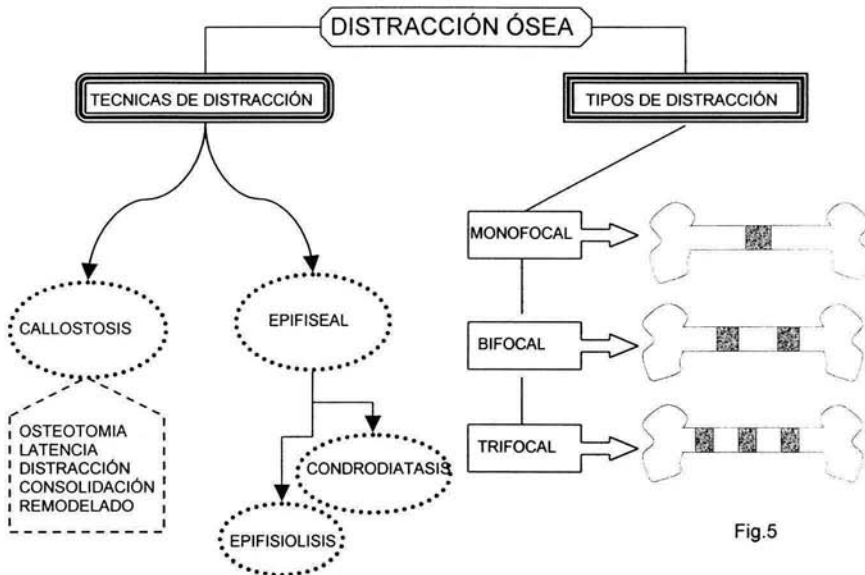


Fig.5

3.1.2 PERÍODOS DE LA DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA

Quirúrgicamente la técnica de distracción osteogénica es la siguiente:

1. Se realiza un corte en el área de hueso deficitaria y se fija a los extremos el aparato de distracción (osteotomía/ corticotomía).
2. Se respeta un periodo inicial de cicatrización (período de latencia) en el que se produce la formación de un puente de tejido fibrovascular o callo blando entre los dos fragmentos.
3. Los extremos óseos son separados en una cantidad y frecuencia diarias, determinadas (tasa y ritmo de distracción).



4. Una vez que se ha obtenido el crecimiento deseado de tejido óseo y tejidos blandos, el proceso de distracción se detiene, permitiendo que el tejido osifique, para lo cual hay que mantener la fijación de los fragmentos (período de consolidación).

Ilizarov describió la técnica quirúrgica en las extremidades realizando una corticotomía del hueso, preservando la medular y su aporte vascular. Recomendó un período de latencia de 5 días para permitir la formación del callo blando. Los fragmentos óseos los separaba 1 mm al día en 3 o 4 activaciones del distractor. Si la distracción es muy lenta, el tejido regenerado osificará prematuramente y no se podrán separar ya los fragmentos. Si la tasa es demasiado rápida, la calidad del hueso producido es muy pobre.

El período de consolidación permite que el tejido regenerado se osifique, con evidencia de una opacidad en las radiografías, que es el mejor Indicador de la finalización de esta técnica.

La gran contribución de Ilizarov a esta técnica consiste, tras haber ensayado con multitud de modelos experimentales, en haber determinado las circunstancias bajo las cuales se obtiene el éxito y en el descubrimiento de dos fenómenos fisiológicos nuevos conocidos como principios de Ilizarov:

1. La tracción gradual crea un estrés que puede estimular o mantener la regeneración de los tejidos vivos.
2. La forma y volumen de huesos y articulaciones depende de una interacción entre la carga mecánica y el aporte sanguíneo.²



3.1.2.1 OSTEOTOMÍA

Es cuando se lleva a cabo la separación de dos segmentos óseos mediante un corte, el resultado es un callo reparativo dentro y alrededor de los extremos de los segmentos.¹⁵

La cicatrización de una fractura es descrita en cinco etapas: Impacto, inflamación, callo suave, callo duro y remodelado

3.1.2.2 PERÍODO DE LATENCIA

Se puede observar en este proceso algo similar a lo que ocurriera durante la cicatrización de una fractura. Este periodo da inicio después de la osteotomía.

Realizando la separación quirúrgica se forma un hematoma alrededor de los segmentos óseos, el cual se convierte en un coágulo; este estado inflamatorio dura de 1 a 3 días en donde el coágulo se reemplaza por células inflamatorias, fibroblastos, colágena y capilares.

3.1.2.3 PERÍODO DE DISTRACCIÓN

Es llamado así el período en el que se aplican las fuerzas de tracción a los segmentos separados, y resultando la formación de tejido óseo, este estado dura de 3 a 4 meses.

El tejido fibrocartilaginoso de callo suave es reemplazado por el estado de callo duro, los capilares invaden y los osteoblastos van dejando hueso nuevo sobre la matriz de cartílago calcificada.¹⁵



Este movimiento del distractor se debe llevar a cabo con una velocidad de un milímetro día, idealmente dividido en varios períodos lo que permite una adecuada formación del regenerado e impide la consolidación del mismo.

Los estudios en animales han demostrado que una rata de distracción de 0.35 mm cada 12 horas hasta 0.7 mm cada 12 horas permite un alargamiento adecuado y continuidad de los vasos sanguíneos. Por razones clínicas frecuentemente se requiere disminuir la velocidad de elongación del callo óseo durante algún tiempo. Si surgen problemas con los tejidos blandos, éstos son ocasionados por las fuerzas opuestas creadas por el fijador, el aumento de la tensión de los tejidos blandos al elongarse y las fuerzas engendradas por soporte parcial de carga.¹²

3.1.2.4 PERÍODO DE CONSOLIDACIÓN

Esta etapa es observada radiográficamente y es la osificación del callo cartilaginoso y el hueso formado deberá ser apto para cumplir las funciones del hueso que esta alrededor, para lograrlo deberá mantenerse aproximadamente 10 semanas sin movimiento el distractor, el tiempo puede variar de acuerdo al paciente y al sitio que es tratado.¹¹

3.1.2.5 PERÍODO DE REMODELADO

El hueso laminar cubre al hueso formado, el hueso cortical y medular es remodelado este proceso termina cuando el hueso laminar a regresado a la total normalidad con la restitución total del canal medular, este procedimiento toma alrededor de 12 meses.



3.2 DISTRACTOR ÓSEO

Están hechos de acero quirúrgico inoxidable y de titanium, de acuerdo a su uso se han clasificado en:

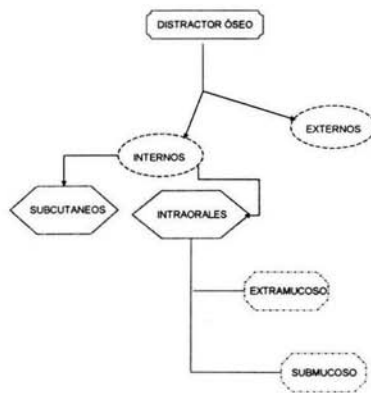


Fig.6

El dispositivo para realizar la distracción ósea usado en el aumento de proceso de mandíbula y maxilar consiste en dos mini placas que son paralelas una a la otra fijándose en cada sección de hueso y un tornillo guía que va a separar las placas entre sí y nos proporcionara dirección de la distracción.



Fig. 7 ²⁶



Las mini placas son fijadas al hueso mediante tornillos cuya perforación es por lo general de 2mm. Las medidas que presenta son de 2mm de espesor, 4mm de anchura y 30mm de largo (esta son medidas aproximadas que pueden variar de acuerdo a la marca). Tiene tres orificios de 2mm de diámetro y las miniplacas 11mm de largo, confeccionados en acero inoxidable. La porción superior del tornillo de activación permanece sobre la cresta residual en el interior de la cavidad bucal.

El dispositivo se coloca sobre la cara vestibular del maxilar o la mandíbula.

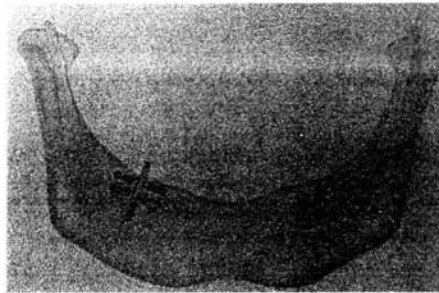


Fig.8²⁶

3.3 ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA

Lizarov fue el primero que identificó los factores biomecánicos responsables de la formación ósea en distracción osteogénica bajo el concepto del efecto de tensión - estrés. El estrés mecánico del estiramiento tisular estimula y mantiene la regeneración del crecimiento activo tisular produciendo una actividad metabólica, la que por un incremento en las funciones proliferativas y biosintéticas, promueve la vasculogénesis y la formación ósea.



A nivel craneofacial, Michieli y Miotti (1977), McCarthy (1992) así como Guerrero (1995) entre otros, han comprobado experimental y clínicamente que el efecto observado en los huesos endocondrales es reproducible en los huesos intramembranosos (mandíbula) seguido los mismos mecanismos biológicos observados en huesos largos. Estos resultados también han sido reproducidos clínicamente en el maxilar y tercio medio de cara (Polley y Figueroa, 1997; 1998), órbita y dientes (Liou, 1998).

3.3.1 EFECTOS EN TEJIDOS BLANDOS Y ARTICULACIONES

Los estudios realizados por Ilizarov muestran que los axones neuronales elongados recuperan la membrana mielinica completa en 3 semanas.

Existe evidencia histológica de desmielinización e inflamación axonal en el 9-15% de las fibras, sin embargo la mayoría de las fibras recobran su apariencia normal 60 días después de terminar la distracción osteogenica. (Mehnara 1997).¹³

En lo que confiere a los músculos algunos reportes muestran hipertrofia y aumento de las organelas intracelulares de los miocitos, formación del nuevo tejido muscular y aumento en el número de células proliferativas y en el peso muscular en un periodo de 28 días de distracción.

Sin embargo estiramientos musculares de más del 10% producen daños irreversibles tales como fibrosis endomesial. En mandíbula, los cambios producen atrofia del músculo masetero y digástrico por reducción en la síntesis proteica (Mehnara1997; Fisher 1997).¹³

Así mismo, el incremento del 20% de la longitud del vaso produce edema tisular, adelgazamiento de la túnica media, de los componentes elásticos y



vacuolización de las células del músculo liso. Estos cambios son más severos en venas (Mehrra y col, 1997).¹³

Clínicamente se observan incrementos totales en tamaño y volumen condilar en la fosa glenoidea, sin cambios contralaterales. Este efecto puede considerarse favorable porque compensa las normalidades en la ATM que representan los pacientes con microsomnia hemifacial y condiciones similares. La mayoría de los cambios son reversibles y están asociados al incremento de estrés en estas articulaciones, el cual no parece ser suficiente para producir cambios óseos tardíos que conduzcan a recidiva o a problemas articulares. (Mehnara 1997; McCormick 1995).¹³



CAPÍTULO IV



4.1. PACIENTES EDÉNTULOS BILATERAL

Se le denomina edéntulo a aquella persona que ha perdido algunos dientes o todos ellos.

Según fue reportado por Franks (1979) el edentulismo tiene gran significado para un individuo en términos de calidad de vida.¹⁷ Este causa una pérdida ósea progresiva en el maxilar y la mandíbula que dificulta la restauración funcional y estética.¹⁸

Es frecuente encontrar el uso de prótesis totales removibles en estos pacientes, las cuales no proporcionan un servicio completamente satisfactorio a muchas personas, rehabilitaciones ideales, debido a que en algunos pacientes, dicho tratamiento es causa de problemas principalmente psicológicos, es decir miedo a perder la prótesis al hablar o al comer, lo que origina un estado de tensión e inseguridad; además problemas relacionados con la función masticatoria. Muchos de estos pacientes no son capaces de usar sus prótesis, o simplemente las utilizan en ciertas ocasiones.¹⁷

El objetivo de realizar la distracción ósea en pacientes totalmente desdentados será la de proporcionar una base de tejidos duros y blandos que permitan obtener estabilidad y retención a una prótesis o a implantes dentarios mediante una técnica quirúrgica para lograr el aumento vertical de rebordes residuales usados mas frecuentemente en mandíbula.

En algunos casos no existe suficiente hueso para la colocación de implantes; de ahí la necesidad de recurrir a la distracción ósea. La distracción ósea, equivale a la creación de hueso por medio de tensión, una vez realizada la



osteotomía, en vez de consolidarlo fijo se somete a una tensión de estiramiento, lo que permite crear hueso nuevo en la zona osteotomizada.

El estado edéntulo que normalmente se encuentra pobremente camuflajeado por una prótesis convencional removible es un obstáculo para muchas personas. La capacidad para llevar a cabo contactos sociales y su sentimiento general de bienestar está resentido. A estos pacientes desdentados debemos recuperarles el equilibrio perdido, equilibrio mecánico, biológico, funcional, anatómico, estético, psicológico y social; equilibrios que son normales en el ser humano. El fin de llevar a cabo la técnica de distracción ósea en pacientes totalmente desdentados es la inserción de una prótesis con suficiente soporte y/o implantes, y así tener una marcada mejora funcional, social y psicológica; es decir seguridad personal y autoestima.

4.2 REABSORCIÓN DEL PROCESO

Existen diversas razones por las cuales un individuo puede llegar a la pérdida total o parcial de los órganos dentarios tanto en el maxilar como en la mandíbula. Estas razones pueden ser sistémicas (diabetes) o locales (enfermedad periodontal). La pérdida total de los órganos dentarios no solo se presenta en pacientes geriátricos, sin embargo con mayor frecuencia el paciente desdentado es de la tercera edad y/o adultos mayores.

Numerosos estudios indican que el hueso alveolar residual se muestra vulnerable a llevar una prótesis y responde mediante una reabsorción progresiva e insidiosa, y que es irreversible y en algunos casos inevitable.

Existen diversos cambios que pueden acompañar a un individuo desdentado una de ellas es la resorción del reborde residual.



Desde un plano frontal la resorción es mayor en el maxilar.



Fig. 9

Y desde un plano sagital la resorción es mayor en la mandíbula (altura).

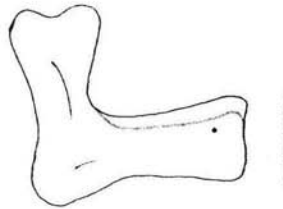


Fig. 10

Esto es debido a factores anatómicos (densidad ósea y espesor cortical), factores metabólicos (sistémicos o locales) y factores mecánicos (uso prologado de prótesis mal ajustada).²³

Después de realizada la extracción dental las dimensiones (verticales y horizontales) del proceso alveolar cambian, notándose una mayor resorción durante el primer año después de las extracciones y una resorción promedio de 0.5mm en cada año siguiente.

4.3 CAMBIOS RELACIONADOS CON LA EDAD

El envejecimiento es el proceso de desintegración fisiológica y morfológica de una persona, son aquellos cambios que se producen en un individuo a medida que se hace mayor, siendo un proceso inevitable y natural.



Generales:

- ✓ Articulaciones Temporomandibulares
 - movimiento de traslación (protrusión y retrusión)
 - rotación (apertura y cierre)
 - combinado (lateralidad)
- ✓ Pérdida de tejido graso y agua
- ✓ Menor vascularización
- ✓ Pérdida de elasticidad
- ✓ Pigmentación senil (lentigo senil)
- ✓ Deterioro de la nutrición²¹

Psicológicos:

- Efectos de la edad
- Disminución en la aceptación social
- Disminución en la autoestima
- Inseguridad personal y sentido de inferioridad
- Miedo a perder las prótesis

Labios:

- ❖ Pérdida de elasticidad muscular
- ❖ Arrugas en la piel
- ❖ Contracción hacia el interior



Mucosa:

- Atrofia
- Adelgazamiento del epitelio
- Aumento de colágena en tejido subyacente
- Reducción de la queratinización del paladar y encías
- Labios y carrillos que tienden a queratinizarse.
- Resorción del reborde residual

-Máxila (a partir de la tabla externa)

-Mandíbula (a partir de la tabla interna)²²

Lenguaje:

Deterioro en el sistema nervioso central, el lenguaje se torna difícil (apoplejía)

- ◆ Xerostomía
- ◆ Pérdida de dientes
- ◆ Repetición de palabras o frases
- ◆ Emisión de sonidos ininteligibles ²³



4.4 CLASIFICACIÓN DE LOS PROCESOS

Existen algunas clasificaciones utilizados en la clasificación de los procesos de acuerdo a sus características.

Clasificación de la mucosa

TIPO I	Favorable	Mucosa bien insertada con coloración rugosa y clara.
TIPO II	Poco Favorable	Encía inflamada.
TIPO III	Desfavorable	Encía flácida.

Clasificación según la profundidad del paladar

Según la profundidad del paladar obtendremos mayor o menor estabilidad y retención de una prótesis total.²³

Paladar Profundo	Mayor retención y menor estabilidad
Paladar Intermedio	Buena retención y muy buena estabilidad
Paladar Plano	Mayor estabilidad y menor retención.



Clasificación de Misch

Misch en 1984, hace una clasificación, de acuerdo a la topografía sinusal respecto del reborde residual para zona de posteriores, diferenciando 4 grados distintos.^{12,20}

En el sentido buco-palatino describió dos tipos:

" A " : 5 o más mm

" B " : 2,5 a 5 mm

Grado I	La distancia que vá desde el piso sinusal hasta la cortical del reborde residual es igual o mayor a 10 mm.
Grado II	Esta distancia se sitúa entre los 8 y 10 mm
Grado III	El espesor óseo tiene entre 4 y 8 mm
Grado IV	En este caso, hay menos de 4 mm.

Clasificación según Cawood y Howell

(Clasificación fisiopatológica de reabsorción alveolar)

Clase I	Dentado
Clase II	Post-extracción
Clase III	Reborde redondeado con una altura y anchura adecuada
Clase IV	Reborde afilado con adecuada altura e inadecuada anchura
Clase V	Reborde plano, altura y anchura inadecuada
Clase VI	Reborde reprimido con grados variables de pérdida ósea



Clasificación según Lekholm y Zarb

Clasificación de acuerdo a las dimensiones óseas.

A	La mayor parte del reborde está presente.
B	Reabsorción moderada del reborde alveolar.
C	Reabsorción alveolar avanzada y sólo el hueso basal permanece
D	Reabsorción parcial del hueso basal
E	Reabsorción extrema del hueso basal

4.5 APLICACIONES DE LA DISTRACCIÓN OSTEOGENICA EN PACIENTES EDÉNTULOS BILATERAL

Durante las últimas décadas técnicas de adición, han ganado mucha atención en las cirugías pre-implantes. Varias técnicas de aumento son usadas para crear suficiente volumen óseo que permita la colocación de implantes en los casos de reabsorciones severas. Estas técnicas incluyen el uso de injertos óseos. En muchos casos se necesitan injertos de cresta ilíaca causando, entre otras cosas, daño en el sitio dador.

La regeneración tisular guiada y el uso de materiales aloplásticos han sido utilizados para resolver estos casos pero dificultaban la colocación posterior de implantes. Varios estudios han demostrado el potencial de aplicación del uso de la distracción osteogénica para aumentar el volumen óseo para la regeneración de hueso atrófico.

Distracción osteogénica es una técnica de alargamiento óseo gradual que permite que los mecanismos de curación del cuerpo generen nuevo hueso. Posee también, la capacidad de estimular la regeneración de



tejido óseo y blando simultáneamente. Ha sido aplicada para el alargamiento de los huesos largos en la cirugía ortopédica. Siguiendo los principios de Ilizarov, varios autores publicaron acerca del potencial de la distracción vertical en pacientes, para colocarles luego implantes.

Los equipos de distracción, que son corrientemente disponibles, son muy voluminosos y de no simple aplicación. Así como las mandíbulas edéntulas severamente reabsorbidas, es un desafío para la supervivencia a largo plazo de los implantes endoóseos, el tamaño de muchos aparatos es una gran desventaja, ya que pueden producir fracturas de las débiles mandíbulas. Sin embargo en el caso clínico se describe un aparato simple, seguro e intraóseo que salva los problemas de una adecuada altura ósea para la inserción de implantes dentales.¹⁶

En mandíbula el distractor puede ser colocado cuando exista 2cm de altura de hueso a partir del agujero mentoniano y en el maxilar es menos frecuente su uso, ya que el tipo de hueso es distinto, sin embargo no queda excluido el uso de un distractor en forma vertical siempre y cuando proporcione la altura adecuada para poder colocarlo. De esta forma podremos obtener hasta 10mm de altura de proceso con el uso de distractores a partir de la medida inicial, en algunos casos solo es necesaria la colocación de uno, para la colocación de implantes y posterior una sobredentadura.



CAPÍTULO V



5.1 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA DISTRACCIÓN OSTEOGENICA

5.1.1 INDICACIONES

Incremento en la altura del reborde alveolar:

Para la colocación de implantes (mínimo 8mm)

Incremento de la altura del segmento óseo, debido a la atrofia severa del reborde alveolar. Ejemplo en pacientes edéntulos

Desplazamiento gradual:

De un implante oseointegrado

De un diente anquilosado en casos donde los movimiento ortodonticos no son posibles de realizar

Pacientes con síndromes

Pierre robins

Treacher Collins

Traumas

Fracturas

Descontinuidad ósea

Después del Tx de Tumores

Hipoplasia

Congenita o adquirida ^{15,4,6}

Mandibular, rama ascendente, cuerpo mandibular o mandíbula completa^{2, 15}

Pacientes con secuela de Labio Paladar Hendido



5.1.2 CONTRAINDICACIONES

- Osteoporosis
- Alergias al metal
- Infección local
- Inmunosupresión
- Trastornos neuropsiquiátricos
- Pacientes con un espacio limitado para la colocación del distractor
- Enfermedad de Paget

5.2 BENEFICIOS Y CONTRARIEDADES

5.2.1 VENTAJAS

- Cirugía menos invasiva ya que la movilización es gradual.
- No se requiere de injerto óseo o trasplante
- Histogénesis, es decir, crecimiento de tejidos blandos al mínimo tiempo que el esqueleto
- Es formado tejido óseo del mismo sitio
- No es necesaria la anestesia general (en algunos casos)
- Posibilidad de intervenir tempranamente sin esperar la maduración esquelética total
- Elimina la morbilidad del sitio donante en los casos de injertos
- Elimina la fijación postquirúrgica prolongada
- Lesión nerviosa minimizada por utilización de tornillos monocorticales
- Cirugía menos invasiva por la no movilización de los segmentos óseos^{11,15,16}



5.2.2 DESVENTAJAS

Período de tratamiento largo

Es necesario llevar a cabo más de una cirugía

Costo

5.3 COMPLICACIONES

Las complicaciones son aquellos inconvenientes que suelen agravar una situación durante la cirugía o después de ella, algunas pueden ser predecibles y otras ocasionadas por descuido o negligencia.

5.3.1 COMPLICACIONES OPERATORIAS

Fractura

Daño a los tejidos que se encuentran alrededor

5.3.2 COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

Consolidación prematura del segmento que se distrae

Alteración del vector

Ausencia de consolidación del segmento separado

Infección

5.3.3 IATROGÉNIAS

Iatrogénias efectuadas por el doctor. Por ejemplo elegir a un paciente de forma inadecuada, dirección equivocada al activar el distractor.

Iatrogénias efectuadas por el paciente. Falta de higiene, falta de asistencia a sus citas para la activación.¹⁵



Retraso en la consolidación del tejido neoformado (regeneración hipotrófica) generalmente es producida por errores estratégicos y/o técnicos.

Rango de formación ósea excesiva que conlleva a una consolidación prematura y por lo tanto se necesitara una osteotomía secundaria para continuar con la distracción esto es el resultado de errores estratégicos y técnicos.^{8,11,15}



CAPÍTULO VI



6.1 PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO

Se presenta una técnica quirúrgica para lograr el aumento vertical de rebordes residuales mandibulares severamente atrofiados.

Se utiliza un aparato distractor que consiste en dos mini placas, de cuatro orificios, unidas por un tornillo. Las mini placas sirven para su fijación en hueso, el tornillo guía ejerce la fuerza y el vector de distracción. Un paciente asiste a la consulta, presentando una atrofia mandibular severa, con altura canina de 10mm; obteniendo una altura de 21mm luego del tratamiento. No ocurrieron complicaciones.

La biopsia tomada del sitio de distracción revela la formación de hueso laminar en el segmento, orientadas en forma paralela al vector de distracción. De esta manera, la paciente puede comenzar el tratamiento protético. De este trabajo se concluye que la distracción osteogénica es una alternativa interesante para lograr el aumento vertical de rebordes atróficos.¹⁶

6.1.2 CASO CLÍNICO

Se presentó a la consulta una paciente de 57 años. Esta paciente presentaba sufrimiento por una menor estabilidad e insuficiente retención de su prótesis dental inferior, lo cual imposibilitaba el uso de su aparato de prótesis en forma satisfactoria. Poseía su mandíbula edéntula desde hace 12 años, sufriendo una severa reabsorción, encuadrándose dentro de la Clase V de Cawood y Howell. La altura mandibular en la región canina era de 10 mm. Se pidieron exámenes radiográficos intraorales de rutina, como la ortopantomografía y tomografía axial computarizada con reconstrucción tridimensional y multiplanar de maxilar inferior. El examen intraoral incluye la evaluación de la calidad y el estado de las



prótesis dentales y la condición de la mucosa oral. La paciente fue informada sobre las diferentes terapéuticas y los posibles riesgos. Se obtuvo el consentimiento por escrito, informado a la misma para efectuar la distracción.¹⁶

6.2 MATERIAL Y MÉTODO

6.2.1 EQUIPO DE DISTRACCIÓN

El aparato de distracción utilizado consiste en dos miniplacas de acero inoxidable, paralelas entre sí, unidas en el centro por un tornillo guía que sirve para dar el vector y la dirección de la distracción.

Las mini placas poseen un largo de 30mm, ancho de 4mm y espesor de 2mm, tiene cuatro orificios de 2mm de diámetro y 11mm de largo, confeccionados en acero inoxidable.

El tornillo guía vertical es ranurado cada 0.5mm de manera que al ser activado a un ritmo adecuado produce la separación de las mini placas superior e inferior. El aparato es colocado sobre la cara vestibular de la mandíbula y cubierto por el colgajo vestibular.

La porción superior del tornillo de activación permanece sobre la cresta residual en el interior de la cavidad bucal. El aparato de distracción es activado con una llave especial girando el tornillo a razón de 1mm por día.¹⁶

6.2.2 PROTOCOLO QUIRÚRGICO

La paciente fue intervenida bajo anestesia local. El reborde mandibular entre las foraminas, mentonianas fue expuesto mediante una incisión realizada en la cresta de reborde preservando intacta la mucosa lingual. Se



realiza un colgajo de espesor mucoperióstico a expensas de la superficie labial, logrando así, una correcta exposición de la cara vestibular del reborde residual; el propósito de no tocar la mucosa lingual es preservar el aporte sanguíneo correcto al segmento óseo a transportar. Luego, con sierra striker, se procede a realizar osteotomías verticales en ambos extremos del cabo óseo superior, para conformar el segmento óseo a transportar; esos cortes se unen con una osteotomía horizontal.

Se posiciona el distractor para marcar los sitios de las perforaciones donde asientan los tornillos de fijación, las cuales deben ser paralelas entre sí. Las perforaciones se realizan con fresas acordes al diámetro y con buena irrigación para no dañar el tejido óseo. Una vez colocado y fijado el aparato distractor en su posición se corrobora la movilidad del segmento óseo a transportar. Se sutura la herida.

La paciente fue medicada con antibióticos de amplio espectro previo a la cirugía, posteriormente, se mantuvo esa medicación en el post-operatorio agregándole analgésicos y antiinflamatorios.

Se espera un período de latencia de siete días para la curación de los tejidos blandos, para que se produzca la formación de fibras colágenas en el segmento de distracción, las que luego, serán orientadas paralelas al vector de distracción. Retiradas las suturas, se procede a la activación del distractor girando el tornillo a razón de 1mm por día durante 11 días. Una vez obtenida la altura deseada, se deja el distractor sin activar durante 45 días para producir la consolidación de los cabos óseos.

Se indica dieta y cuidados especiales a la paciente para asegurar la recuperación de esa fractura; además, se le indicaron lavajes intraorales con



Gluconato de Clorexidina para evitar acúmulo de placa bacteriana en el tornillo guía. Durante ese período se realizan radiografías panorámicas para verificar la evolución del proceso. La paciente no relató molestias, ni pérdida de sensibilidad en el labio y mentón, no hubo movilidad de los cabos óseos o pérdida de los tornillos de fijación.

Concluido el período de consolidación se procede a una segunda cirugía para retirar el aparato; la misma se realiza mediante anestesia local. Se retiran los tornillos y mini placas tomándose una muestra de biopsia del tejido formado entre los cabos óseos. El tejido que buscamos es duro a la inspección clínica y a la punción, lo cual nos habla de un principio de calcificación.

La altura, al finalizar el tratamiento, en la zona canina es de 21mm y luego de tres meses la paciente está apta para su rehabilitación protésica.¹⁶

6.2.3 EXAMENES CLÍNICOS, RADIOGRÁFICOS E HISTOLÓGICOS

Los siguientes parámetros fueron evaluados: inflamación alrededor del tornillo guía, pérdida de los tornillos de fijación, movilidad de los cabos óseos, infección, cambios sensoriales en labio y mentón.

El aumento en altura de la mandíbula fue medido mediante radiografías panorámicas. Se comparan las radiografías panorámicas previas a la cirugía y posterior a la colocación del distractor.

El material de biopsia se sumerge en parafina, se secciona y se estudian.¹⁶



foto 1



Fig. 11 Caso clínico. Se observa el escaso reborde residual inferior.¹⁶

foto 2



Fig 12 Estudio radiográfico previo a la cirugía.¹⁶

foto 3



Fig. 13 - Etapa quirúrgica. Confección del segmento óseo a distraer.¹⁵

foto 4



Fig. 14 Etapa quirúrgica. Colocación del distractor.¹⁵



foto 5

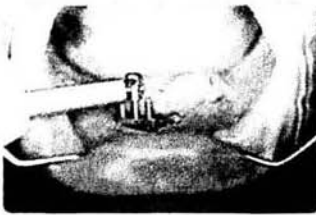


foto 6



Fig. 15- Etapa de Activación del Distractor. Se gira el tornillo 1mm por día.¹⁶

Fig. 16 Radiografía panorámica, luego de realizada la distracción.¹⁵

foto 7

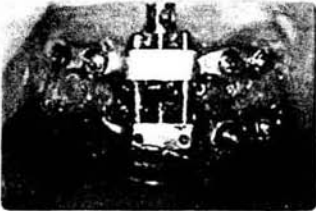


foto 8



Fig. 17 Segunda cirugía. Retiro del Distractor. Nótese el tejido óseo formado en el área de distracción.¹⁶

Fig 18- Altura final del reborde residual al retirar el distractor (en 45 días).¹⁶



6.3 RESULTADOS

La altura ósea pre-distracción medida durante el procedimiento quirúrgico es de 10mm en la región canina.

El procedimiento quirúrgico fue realizado sin ninguna complicación. La herida curó sin problemas durante el período de consolidación.

La paciente no presentó signos subjetivos u objetivos de disturbios sensitivos en labio o mentón posterior a la cirugía.

El volumen óseo logrado fue suficiente como para poder insertar futuros implantes de un largo adecuado.

No hubo movilidad del aparato distractor ni de los cabos óseos durante el período de consolidación.

El tejido blando que cubre el segmento de distracción intacto y clínicamente resemblance los tejidos normales.

Al tiempo de retirar el distractor, el tejido encontrado en el segmento de distracción fue hueso duro y resistente a la punción.

La biopsia arroja hueso maduro bien formado y consistente en nuevas láminas óseas orientadas paralelas al vector de distracción. No hay evidencias de reabsorción del segmento superior.¹⁶

6.4 DISCUSIÓN

La ventaja de este aparato distractor es su tamaño y su correcta adaptación a la superficie mandibular.



Radiográficamente, se pueden comparar las alturas pre y post distracción. La maduración de la zona ósea de distracción continúa por un año o más, siendo las estructuras del nuevo hueso laminar comparables al hueso pre-existente.

Baja reabsorción ósea es observada así como bajo daño y problemas comparados con la osteotomía en sandwich.

En esta paciente, se esperaron siete días antes de comenzar la distracción de 1mm por día. El ritmo adecuado de distracción para lograr el alargamiento con formación de tejido óseo y buena respuesta de los tejidos blandos es de 1mm por día. Si el ritmo es muy rápido, puede ocurrir que no se unan los segmentos y se forme una pseudoartrosis; si por el contrario, el ritmo es muy lento, puede haber una consolidación prematura de los cabos de fractura.

Hay otros aparatos en el mercado pero el empleado en este trabajo es de uso simple, pudiendo ser readaptado en mandíbulas muy reabsorbidas, no siendo voluminoso. La morbilidad es baja cuando la comparamos con reconstrucciones con hueso autólogo.

La fijación de los cabos -tercer principio sostenido por Illizarov en sus publicaciones sobre distracción osteogénica para obtener buena formación ósea- estuvo bien lograda por este dispositivo.

Este caso clínico forma parte de un trabajo de investigación en largas series de pacientes en donde se aplica la distracción osteogénica para el aumento vertical de hueso.¹⁶



CONCLUSIONES

La distracción ósea es un método de aumento de proceso novedoso para la odontología que posee el potencial para producir hueso nuevo, el cual puede servir para recibir implantes a pesar de la temprana mineralización, luego de dos meses de finalizada la distracción, el éxito del tratamiento puede ser positivo previa la **selección adecuada del paciente**.

Se requiere de un manejo clínico multidisciplinario y de una buena relación médico-paciente para lograr buenos resultados.

Esta técnica ha demostrado ser eficaz para proporcionar al paciente edéntulo una mejor calidad de vida, sin embargo también ha demostrado diversos grados de dificultad, por lo que se requieren tres procedimientos quirúrgicos: colocación del aparato distractor, retiro del aparato distractor y colocación de los implantes.

Dentro de la odontología existen diversos métodos para el aumento vertical de hueso en maxilar y mandíbula, el uso de distractores para crear suficiente volumen óseo que permita la colocación de implantes, en los casos de reabsorciones severas este fin lo podemos considerar como una opción para el paciente que reúna las características adecuadas y así devolver diversas funciones al paciente desdentado.



ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1	15
Figura 2	17
Figura 3	19
Figura 4	19
Figura 5	28
Figura 6	32
Figura 7	32
Figura 8	33
Figura 9	39
Figura 10	39
Figura 11	56
Figura 12	56
Figura 13	56
Figura 14	56
Figura 15	57
Figura 16	57
Figura 17	57
Figura 18	57



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Regeneración ósea guiada de cara al año 2000. Consideraciones clínicas y biológicas. Rev ADM 2000; volumen 57 núm. (4): 147-153
2. Distracción ósea del proceso alveolar.
Gaceta dental No.125 febrero 2002 sección ciencia
3. Enlow, H. Donald Crecimiento Maxilofacial 3ª. Edición Interamericana Mcgraw-Hill, 1992 México, D.F., págs26-60; 434-454
4. <http://www.diariomedico.com/cirmaxilofacial/n220300.html>
Toni González. "La distracción osteogénica, más efectiva gracias a nuevos diseños" Barcelona.
5. Distracción maxilo-mandibular (generación ósea inducida)
1997; Rev 65 año4: 110-115.
6. Fuente del CA, Nieto GC, Christopher Gordon, Cedillo LM
"Osteogénesis inducida en la mandíbula mediante el procedimiento de distracción ósea " An Med Asoc Med Hosp ABC 1999; 44 (1): 6-13
7. <http://www.encolombia.com> "Alveolar Distraction Device"
8. "Factores de señalización" Pilares fundamentales en regeneración ósea. Dr. Luis Alejandro Bueno Rossy. Uruguay
Año 7 N°16 Octubre 2002 revista Fundación Juan José Carrazo



9. <http://profesional.medicinatv.com/webcast/muestra>
Indicaciones de técnica quirúrgica en distracción ósea
Dra. Pilar Gándara Vila
10. Aplicaciones Ortodónticas en Implantes Osteointegrados
kenji W. Higuchi. Edit. AMOLCA, Caracas-Venezuela, 2002. págs.200-202
11. "Courrent concepts in american Dentistry: Implantology and oral rehabilitation". Edit. ESORIB, España, Valencia. Abril 2000. Núm. 16 págs.6-24
12. Cuando se presentan y como se pueden prevenir las complicaciones de los alargamientos óseos. Dra. María de los Ángeles Arango Luque
13. <http://www.encolombia.com/scovol1Noifeb00-artoriginales5b.htm>
Dr. Juan Fernando Aristizabal Aspectos biológicos y clínicos de la distracción tisular guiada: revisión.
14. Fuentes Santoyo Rogelio / De Lara Galindo Salvador,
Anatomía Humana General. México.1997.
Págs.256-297,298-304
15. Mikhall L. Samchukov, et al. "Craneofacial distraction ostogénesis". Ed. Mosby. USA, 2001

16. Distracción Osteogénica Gradual
Autor: Profesor Doctor Ricardo Bachur

17. www.dr-estevez.com
Edentulismo. Características Morfofuncionales del Paciente Mutilado y Rehabilitado. 1ª Parte y 2ª Parte Autor: Eduardo Esteves Echanique
Implantólogo Oral y Maxilofacial

18. Raspall, Guillermo. Cirugía Oral. Edit. Panamericana, 1994, España.
Págs. 236-253.

19. "Regeneración del proceso alveolar: Distracción ósea" Revista
Española de Cirugía Oral y Maxilofacial volumen 24. número 6.
noviembre-diciembre 2002. A. Bilbao Alonso

20. Tratamiento prostodóntico para el paciente desdentado
Zarb. Bergman. Edit. Mandi págs.45-68

21. Fuente del Campo Antonio, Castro Govea Yanko., et al. Distracción
osteogénica de la mandíbula. Principios e indicaciones. Rev. Hosp.
Gral. Dr. M. Gea González 2000;3(1):7-12.

22. Ozawa, D.J. Prostodoncia Total. México, UNAM/Dirección General de
Publicaciones, 1984 págs.13-78

23. Winkler, Prostodoncia Total. México, Ed. Interamericana, 1982
págs. 21-29,38-46.



-
24. Geening, A., Atlas de Prótesis total y sobredentaduras. 1ª. Ed. México, Edit Salvat, 1989.
 25. Ganong F. William, MD; Fisiología Médica; 16a. Ed. en español. México, Edit. El manual Moderno; 1998. págs. 429-432