



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**DISTRACCIÓN ÓSEA EN FRACTURAS
MANDIBULARES**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

NORMA PATRICIA ZÚÑIGA FERNÁNDEZ

DIRECTORA: CD. ARITH NALLELY ZÁRATE DAZA

MÉXICO D. F.

2007



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.

Primero que nada a quien nos otorgó un mundo maravilloso en el cual habitamos, Gracias Dios por todo lo bueno, lo malo y lo inesperado en mi vida.

Gracias a mis padres por todo el apoyo brindado durante 25 años de mi vida, de verdad los quiero muchísimo y tal vez no he sabido demostrárselos, pero de verdad los amo.

A mis queridos hermanos:

Katia por ser el regalo más deseado de mi infancia, te quiero negra tomasa, cuidense ambos oki, los regalos de Dios y de la vida son un verdadero tesoro.

A tí Chamuka por ser mi confidente aún a pesar de nuestro carácter, siempre te voy a querer con todos tus defectos, más allá de la vía láctea.

A tí chaparro por todas tus necesidades, por tus inquietudes y de corazón te pido disculpas por el tiempo que no te pude brindar, pero ya habrá tiempo. Te lo prometo.

A todas mis AMIGAS que me han apoyado en todas mis decisiones. Buenas y malas y que a pesar de eso están siempre ahí y también por las desveladas:

Chiquis por aguantarnos (y vaya que ha sido un gran esfuerzo) más de 10 años, guau!!! Ya córtalas no. Puro cuento gracias por estar ahí. Aplícate ya urge.

Lilith por ser como una hermana más, de verdad que cada día me sorprendes más, hasta donde piensas llegar eh! "Inseparables" ya lo ves! Gracias, gracias, gracias.

A una nueva amiga que me apoya y me ayuda a salir adelante: a San con mucho cariño.

A las chicas del 13: Alma, Carmen, Mel, Yessika. Mil besos. Gracias por todos los momentos juntas.

A las chicas super poderosas de Padierna: Ale Emilian, Alexandra, Emma, Lety, Male gracias por tus consejos.

A Carolina, échale ganas ya estas donde querías, aprovéchalo, verás que Dios no te va a dejar a la deriva. Fuerza y coraje, demuestra de que esta echa la familia. Gracias por todo.

Al Dr. Humberto Ballado Nava por su apoyo y por su enseñanza.

A la Dra Faby por toda su enseñanza, gracias por ser así tan sincera. Espero que la vida le de mucho más de lo que usted nos aporta cada día.

A la Dra Arith por su paciencia y esfuerzo en este trabajo, gracias por permitirme conocerla y por aceptar ayudarme en este paso tan importante en mi carrera. Que Dios la bendiga.

Al Dr. Yudovich Burak Manuel, Jefe del Departamento de Ortodoncia., Molina, Monasterio. Fuente directa, Hospital Dr. Manuel Gea González, por las facilidades otorgadas para la revisión de información y acceso a la clínica de distracción ósea como visitante.

A mí por no desistir jajajaj!!!!

Saber que se puede, querer que se pueda,

quitarse los miedos, sacarlos afuera, pintarse la cara color

esperanza, tentar al futuro, con el corazón. Diego Torres.

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	PROPÓSITO	15
3.	JUSTIFICACIÓN	15
4.	OBJETIVOS	17
5.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	18
6.	BIOLOGÍA ÓSEA MANDIBULAR	23
7.	DISTRACCIÓN ÓSEA	28
	7.1 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA	29
	7.2 ETAPAS DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA	30
	7.3 BIOLOGÍA DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA	37
8.	DISTRACCIÓN HISTOGENICA	45
9.	TIPOS DE DISTRACTORES	49
10.	FRACTURAS MANDIBULARES	54
11.	DISTRACCIÓN ÓSEA Y FRACTURAS MANDIBULARES	67
12.	VENTAJAS Y DESVENTAJAS	74
	12.1 RIESGOS Y COMPLICACIONES	76
	12.2 BENEFICIOS DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA	77
13.	MANEJO POSTOPERATORIO	78
14.	CONCLUSIONES	79
15.	GLOSARIO	81
16.	FUENTES DE INFORMACIÓN	88
17.	ANEXO 1	94

1. INTRODUCCIÓN

En la corrección de las deficiencias de crecimiento y desarrollo mandibular, ya sea de origen congénito o post-traumático, se han desarrollado en base a los principios de Ilizarov (1954) diversas técnicas de elongación de rama y cuerpo mandibular por medio de la distracción ósea, para disminuir al máximo las manifestaciones faciales asimétricas funcionales (oclusión dentaria) y estéticas en los pacientes con este tipo de alteraciones, entre las que se puede mencionar a la microsomía hemifacial.^{1,2}

En el presente trabajo se maneja el tratamiento de deformidades maxilofaciales de origen traumático mandibular, ya que este es un hueso móvil y siendo su estructura más sólida que el maxilar (por tener hueso compacto en la mayor parte de su estructura anatómica), la hace más susceptible a las fracturas de origen traumático.

Ya que la distracción ósea es ampliamente empleada para corregir asimetrías maxilofaciales, principalmente de origen sindrómico o congénito, nos dimos a la tarea de dar a conocer otra alternativa poco conocida para la corrección de deformidades maxilofaciales pero de origen traumático en lesiones que no habían sido tratadas de manera inmediata al momento del evento traumático, debido a las bondades de la distracción ósea ya que es un proceso biológico para la formación de hueso nuevo entre la superficie de los



segmentos óseos previamente fracturados, al ser gradualmente separados por aumento en la tracción.³

El conjunto de factores que habitualmente se pueden relacionar con las alteraciones faciales y que generan la posibilidad de que durante el crecimiento del individuo se presenten discrepancias de tamaño de las estructuras maxilofaciales involucradas, en los diferentes planos del espacio: vertical, sagital y transversal son: ^{4, 1}

a) Nutricionales

Dentro de los factores que afectan la embriogénesis durante la gastrulación, la formación y migración de la célula madre neural, se ha demostrado que la exposición aguda al etanol induce el desarrollo facial asimétrico.^{5, 6, 3}

b) Funcionales

Autores como el Dr. Kaban han demostrado que el crecimiento mandibular que se encuentra potencialmente reducido en la microsomía hemifacial, conduce a una inhibición en el desarrollo vertical maxilar con incremento en la inclinación del plano oclusal con lo cual aumenta posteriormente la asimetría mandibular, ocurriendo acortamiento de los músculos masticadores, microtia e hipoplasia de los tejidos blandos de la zona afectada.^{7, 8, 3, 9, 2}



c) Condiciones ambientales internas y externas

La administración temprana de ácido retinoico (durante el primer trimestre de embarazo, resulta ser teratógeno de acuerdo a la dosis (5000 UI o más); laboratorio Roche Farma), ya que puede lisar las células neurales madre e interferir con el desarrollo migratorio normal, resultando en deformidades similares a las vistas en la microsomía hemifacial.^{5, 6, 3}

A su vez las restricciones o compensaciones originadas en el desarrollo llegan a influir en forma directa o primaria, en el mismo lugar donde se generan, así como también pueden presentarse en forma indirecta o secundaria en lugares cercanos o alejados del sitio de origen. Estas circunstancias pueden traer como consecuencia discrepancias de tamaño, posición y forma de las estructuras maxilofaciales involucradas, que pudieran llegar a ser muy severas en el ámbito anatómico- funcional, que provocarían cierto grado de invalidez.^{10, 1}

Es por ello que se han creado diversas técnicas para la corrección de estas alteraciones que provocan asimetrías maxilofaciales. La técnica clásica para rehabilitar a un paciente que presenta deformidad dentofacial consiste en el tratamiento quirúrgico que permita un cambio de forma, tamaño y posición de los huesos maxilares, llevándolos a su correcta posición espacial y relacionándolos estética y funcionalmente entre sí, previo estudio multidisciplinario, para

conseguir estabilidad en el transcurso del tiempo y la satisfacción del paciente.^{11, 3}

El procedimiento quirúrgico se ha llevado a cabo por medio de cirugías agresivas, con abordajes extraorales, con la necesidad de usar injertos óseos y fijaciones rígidas para evitar recidivas, las cuales no están indicadas durante el crecimiento, con lo que el defecto se acentúa durante el mismo aumentando las alteraciones estéticas, funcionales y ocasionando problemas psicológicos como consecuencia del mismo.^{12, 11, 13, 3}

Entre las estrategias propuestas para la corrección de estas alteraciones están: los injertos óseos autógenos, heterólogos, homólogos, sustitutos óseos, factores de crecimiento y más recientemente la distracción ósea. Para cada una de estas alternativas hay ventajas y desventajas que indican y limitan su aplicación.¹⁴

Los injertos autógenos, por ejemplo, pueden obtenerse directamente de la cavidad bucal o en sitios extraorales como: huesos largos o de la zona pélvica. Las áreas extraorales pueden proporcionar un volumen mayor de hueso, sin embargo, elevan la morbilidad y el costo del procedimiento (por requerirse de una segunda área quirúrgica y de una segunda intervención). En el caso de los injertos intraorales son de



fácil acceso pero proporcionan cantidades limitadas de tejido óseo. En ambas alternativas, la obtención de los injertos puede ser difícil o bien puede haber una disponibilidad limitada.¹⁴

A partir de los años 90's, en la búsqueda de la armonía de las estructuras faciales y de un equilibrio funcional y estético del paciente, se da la distracción ósea maxilofacial como un proceso terapéutico que aprovecha las características anatómicas y fisiológicas de los tejidos duros y blandos, para lograr así la elongación de huesos, músculos, nervios e inducir la angiogénesis, requiriendo de un enfoque multidisciplinario, en donde la convergencia de la ortopedia maxilomandibular, la ortodoncia y la cirugía plástica, se han coordinado para lograr corregir alteraciones mandibulares y maxilares, de origen sindrómico, congénito, ambiental, traumático, tales como: ^{15, 1, 16}

- a) Microsomía mandibular: Alteración del desarrollo que se presenta con una asimetría muy marcada con latero desviación mentoniana, mordida cruzada y mordida abierta posterior, que se compensa con una desviación del plano oclusal.³
- b) Microsomía hemifacial (MHF): Hipoplasia de la mandíbula uni o bilateral.³



Figura 1 Niña con microsomía bilateral asimétrica. A) Fotografía inicial y B) Aspecto de la paciente en un período de consolidación, después de un proceso de distracción unidireccional bilateral. Fuente del Campo A., Nieto González C., Gordon C., Cedillo Ley M. Osteogénesis inducida en la mandíbula mediante el procedimiento de distracción ósea. Anales Médicos Hops, ABC. Vol. 44 No. 1, 1999.

c) Micrognatia: maxilar o mandíbula pequeños ²



a) Inicial

b) Final a 18 meses de distracción bilateral,
unidireccional en mandíbula

Figura 2 Paciente femenina de 7 años de edad con micrognatia. Fuente del Campo A. Distracción osteogénica de la mandíbula. Principios e indicaciones. Rev Hosp. Gral. Dr. Manuel Gea González, vol. 3 No. 1, 2000.



- d) Treacher Collins: Alteración del desarrollo provocada por una falla en las células de la cresta neural al no haber migrado a la región de la cara, causando un severo déficit en el desarrollo maxilofacial, en el que hay una malformación de los párpados con anomalías asociadas de los huesos cigomáticos y de la mandíbula.
- e) Pierre Robin: Se caracteriza por una triada: micrognasia, caída de la lengua hacia atrás que puede obstruir las vías aéreas causando asfixia y paladar fisurado, por lo que hay problemas de deglución y respiración, con episodios de cianosis.
- f) Golden Har: Síndrome del primer y segundo arcos branquiales, el cual se caracteriza por macrostomía, hipoplasia de la rama ascendente y cóndilo mandibulares, microtia, anomalías vertebrales, asimetría facial, abombamiento frontal. También conocido como microsomía hemifacial, o displasia oculo-auriculo-vertebral.
- g) Anquilosis de la ATM: Pérdida total o parcial de la función normal de dicha articulación a causa de un traumatismo o artritis.
- h) Fractura condilar en etapas tempranas del crecimiento (por traumatismos).¹



La distracción ósea ha sido empleada ampliamente en cirugía ortopédica y más recientemente se aplica en los huesos del esqueleto facial, para la corrección de las alteraciones congénitas o adquiridas.¹⁴

La distracción ósea es una estrategia quirúrgica que se puede emplear para la corrección de las alteraciones en las estructuras craneofaciales, aumentando el tejido óseo sin la necesidad de un injerto y tienen sus principios fundamentados en la capacidad intrínseca de los tejidos vivos de crecer cuando están sometidos a una tensión provocada por una tracción lenta y continua.^{17, 14}

Por esta razón, la aplicación de la distracción ósea es una técnica capaz de corregir los defectos de los huesos y de las partes blandas simultáneamente, proporcionándoles las dimensiones y las propiedades biomecánicas necesarias.¹⁴

Las consideraciones biomecánicas, incluyen la aplicación de fuerzas distractoras dentro de la definición final de la elongación del hueso, incluyendo la rigidez del callo, anatomía ósea, magnitud de la distracción y la dirección del vector. ¹⁴



Desde una perspectiva biológica, la distracción ósea es una elongación discontinua del tejido, que puede ser estimada en un nivel celular por un vínculo de células precursoras y osteoblastos.¹⁴

La fuerza de la distracción es determinada por la relación entre el incremento de la longitud de la distracción y la longitud del espacio interóseo inicial. Dado que el osteoblasto es la principal célula efectora de crecimiento y regeneración, se sugiere que los osteoblastos podrían ser el factor principal para influenciar la subsiguiente respuesta en el tejido.¹⁴

2. PROPÓSITO

Dar a conocer las aplicaciones de la distracción ósea en las deformidades de las estructuras maxilofaciales por causa de fracturas mandibulares, aparte de las más conocidas de origen sindrómico o congénito, como una alternativa más para la corrección de las mismas.

3. JUSTIFICACIÓN

Las fuentes de información asociadas al procedimiento de distracción ósea son muy abundantes en cuanto a su aplicación en pacientes con algún síndrome o bien en la microsomía hemifacial, en el caso de su aplicación a fracturas mandibulares es poca la información y no hay muchos reportes de su uso en México.

DEFINICIÓN

Se le llama “osteogénesis inducida” a la generación de hueso entre dos segmentos óseos vascularizados que son separados gradualmente mediante el procedimiento mecánico de “distracción ósea” que consiste en alargar el tejido óseo mediante la modulación del callo óseo.^{18, 14, 2}

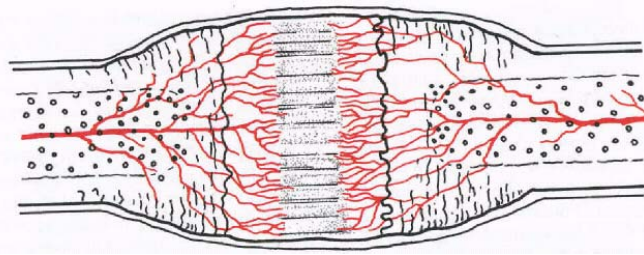


Figura 3. Representación de la zona de fractura en la distracción ósea. En este dibujo se observa que en la zona del corte, y al iniciarse el período de distracción comienzan a aparecer en el centro una zona fibrosa radiolúcida con fibras colágenas orientadas longitudinalmente, pues el hueso se está alargando. Hay una proliferación de fibroblastos y de células mesenquimatosas indiferenciadas, comienzan a aparecer los osteoblastos. Esta zona es rica en elementos sanguíneos, está presente la zona de mineralización. Proffit W, et al. *Contemporary Treatment Dentofacial Deformity*. Ed. Mosby, 2003.

El proceso tradicional para la corrección de asimetrías por este método involucra una osteotomía, seguida de una separación gradual, controlada y continua de los segmentos óseos obtenidos, que crea una tensión en el callo óseo que estimula la osteogénesis y el crecimiento de los tejidos blandos. La tensión generada activa metabólicamente a las células de la región, lo cual incrementa la síntesis proteica y el índice mitótico. De esta manera es posible la formación de nuevos tejidos duros y blandos adyacentes al espacio creado por la distracción. En este aspecto, la distracción ósea está indicada actualmente como la única estrategia capaz de corregir los defectos de los huesos y de las partes blandas simultáneamente, proporcionándoles las dimensiones y las propiedades biomecánicas preexistentes.¹⁴

4. OBJETIVOS

OBJETIVO DE LA TESINA

El hacer de este trabajo una revisión bibliográfica sencilla, clara y comprensible, tanto para alumnos de la facultad de odontología, como para personas interesadas en el conocimiento de este procedimiento, incluyendo a personas que requieran de este tipo de tratamiento para el reestablecimiento de la función y la estética craneofacial.

OBJETIVOS GENERALES DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA

El ser un tratamiento quirúrgico que permite el cambio de forma, tamaño y posición de las estructuras craneofaciales, específicamente del maxilar y la mandíbula, llevándolos a su correcta posición espacial y relacionándolos estática y funcionalmente entre sí, consiguiendo el equilibrio facial y una buena oclusión, además de la estabilidad en el transcurso del tiempo y la satisfacción del paciente.¹¹

5. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La distracción ósea es una técnica utilizada para la regeneración ósea sin la necesidad de un injerto y tiene sus principios fundamentados en la capacidad intrínseca de los tejidos vivos de crecer cuando están sometidos a una tensión provocada por una tracción lenta y continua.^{17, 14}

1880 Inicialmente la osteoelongación fue utilizada por médicos cirujanos hacia el final de este año, en los huesos largos de las extremidades.¹⁴

1905 Codivilla, en Bolonia, Italia, fue el primero en describir la técnica de distracción osteogénica para el alargamiento del fémur. En esta época la técnica no tuvo gran aceptación clínica debido a la morbilidad asociada al tratamiento. Las fuerzas de tracción en el hueso se mantenían a través de la piel, lo que ocasionaba edema, necrosis cutánea, infección alrededor de los tornillos de fijación y la impredecible osificación de la zona expandida.¹⁴

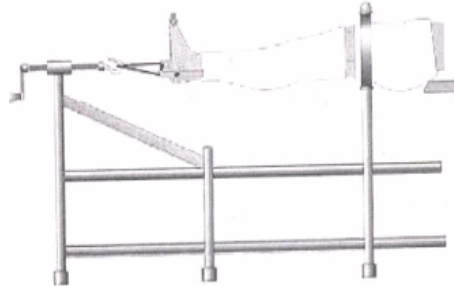


Figura 4 Alargamiento del fémur con distracción ósea gradual (Codivilla 1905), mediante tracción mecánica externa. Salgado Chavarria F. Recons Maxilar mediante injertos óseos en bloque, distracción osteogénica alveolar y colocación de implantes.

1921 Putti realizó elongaciones femorales mediante la aplicación de fuerzas distractoras a dos clavos colocados a ambos lados de una osteotomía realizada en dicho hueso. Además reconoció que las partes blandas eran el componente crítico en el tratamiento de la osteoelongación, así que realizó modificaciones en el sistema propuesto por Codivilla donde el nuevo aparato desarrollado libraba el tegumento de cualquier fenómeno resultante de la tracción ejercida.^{19, 14}

1928 Abbot publicó los resultados obtenidos a partir de las modificaciones en los sistemas preexistentes (los mencionados en años anteriores), lo que hizo que la técnica fuese considerada en los Estados Unidos.¹⁴

1936 Compere sugiere la utilización de injerto óseo para disminuir la frecuencia de aparición de no uniones.¹⁹

1954 Después de la segunda guerra mundial muchos pacientes sufrían osteomielitis, lesiones y fracturas óseas de difícil consolidación. Ilizarov, trabajando en Kurgan (Rusia) en el hospital de inválidos de guerra, usando los recursos disponibles (aros de bicicleta), desarrolló un sistema de fijación externa en forma de aros para que fueran usados en el tratamiento de las fracturas óseas en extremidades inferiores.¹⁴

Ilizarov demostró definitivamente que un nuevo tejido óseo podría ser generado bajo la aplicación cuidadosa de una fuerza –tracción; comprobó que la incidencia de las complicaciones antes descritas podía ser reducidas por una corticotomía en dos tablas óseas y una fractura en tallo verde, sin lesión de la médula y con una agresión mínima al periostio.¹⁴



Figura 5 Ilizarov aplicando la distracción ósea con fijación externa rígida del fémur. Salgado Cavaria F. Rec Max mediante injertos óseos en bloque, distracción osteogénica alveolar y colocación de implantes.



1973 Snyder y colaboradores publicaron sus experiencias acerca de la modificación quirúrgica de mandíbulas de perros que han finalizado las etapas de crecimiento, logrando su elongación.^{23, 20, 1, 14}

Utilizaron un aparato de elongación intraoral, procedimiento en el cual fueron pioneros al demostrar que también en los perros la distracción ósea es eficaz y se logra aumento del cuerpo de la mandíbula.^{20, 14}

1988 Ilizarov fue el primero que reveló la importancia de la distracción lenta y continua como factor fundamental para el éxito del método. Aunque este investigador fue muy renombrado en Rusia, la técnica no se popularizó en los Estados Unidos hasta este año, cuando se realizó la presentación de sus trabajos en un simposium en Nueva York.¹⁴

Actualmente, la distracción ósea ha sido aplicada en el alargamiento de huesos largos en el tratamiento de pseudoartrosis, de la osteomielitis y de fracturas de difícil consolidación, así como en las deformidades de los miembros inferiores y del esqueleto craneofacial. Los adelantos en la técnica quirúrgica, en conjunto con el desarrollo de nuevos dispositivos para la distracción (distractores), ha permitido que el alargamiento óseo se torne en un método más accesible.^{21, 14}



1992 McCarthy JG, Schnoider J, Kart N, Tomen CH, demostraron la formación de hueso en el sitio de la distracción y fueron los primeros en aplicar este principio en humanos, en el complejo maxilofacial, reportando su experiencia al elongar mandíbulas humanas por medio de la elongación gradual osteogénica.^{20, 22, 2}

1994 En México, Hospital Dr. Manuel Gea González, Ortiz Monasterio F y Molina F, presentan los éxitos logrados en la distracción de mandíbulas humanas, la cual consiste en colocar un tornillo expansivo unido a clavos transcutáneos individuales, y haciendo solo una corticotomía parcial.^{4, 23, 1}

6. BIOLOGIA DEL HUESO MANDIBULAR

La mandíbula es uno de los huesos de la cara, plano, impar, central y simétrico, en forma de herradura, formado por la unión de dos huesos mediante la sínfisis mentoniana. Está situada en la parte inferior y anterior de la cara. Se articula con los dos huesos temporales y contacta con el maxilar. Constituidos por dos caras, anterior y posterior; dos bordes y dos extremidades laterales o *ramas* con dos caras, interna y externa, y cuatro bordes cada una. Cada rama de la mandíbula presenta en su extremo superior una proceso coronoides, que sirve de inserción para el músculo temporal, y el cóndilo mandibular, que articula con la cavidad glenoidea del hueso temporal.⁵⁴

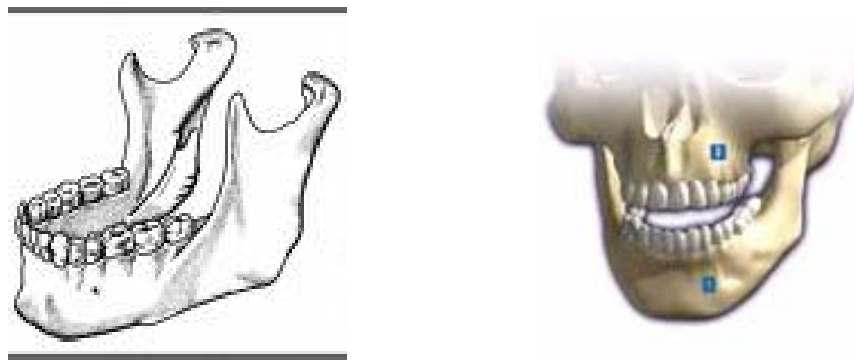


Figura 6 Anatomía mandibular. Página web www.wikipedia.org

Formación ósea

En el crecimiento de la mandíbula son importantes la actividad endocondral y la intramembranosa (perióstica). El cartílago recubre la superficie del cóndilo mandibular de la articulación temporomandibular, y se producen en él procesos de hiperplasia, hipertrofia y sustitución endocondral. Las restantes zonas de la mandíbula se forman y crecen por aposición superficial directa y remodelación.²⁴

El patrón general de crecimiento de la mandíbula se puede representar de dos formas: 1) si se toma como referencia al cráneo, el mentón se desplaza hacia abajo y adelante, y 2) por medio de experimentos de tinción vital, se observa que los principales puntos de crecimiento de la mandíbula son la superficie posterior de la rama mandibular y los procesos condilar y coronoides. Se producen muy pocos cambios en la parte anterior de la mandíbula.²⁴

El mentón es una zona de crecimiento casi inactiva. Se desplaza en sentido antero inferior, ya que el crecimiento se produce realmente en el cóndilo y al o largo de la superficie posterior de la rama mandibular. El cuerpo de la mandíbula se alarga por aposición perióstica de hueso en su superficie posterior, mientras que la rama mandibular crece en

altura por reposición endocondral a nivel del cóndilo y por remodelación superficial. El desplazamiento se produce al moverse el hueso en sentido antero inferior acompañado por los tejidos blandos que lo envuelven.²⁴

La mandíbula tiene dos tipos de osificación osificación, la intramembranosa y la endocondral.²⁵

a) Intramembranosa

Los centros de osificación se caracterizan por tener abundantes capilares, fibras colágenas y osteoblastos que elaboran sustancia osteoide, que se dispone formando trabéculas que forman una red tridimensional esponjosa. En los espacios entre las trabéculas se forma la médula ósea. Alrededor de las zonas osificadas hay tejido mesenquimatoso que se diferencia en periostio, a partir del cual se originan nuevas trabéculas. En las zonas periféricas del hueso el tejido óseo se dispone como tejido compacto formando las tablas interna y externa. La zona intermedia del tejido óseo es de tipo esponjoso, como es el caso del maxilar y la parte interna de la mandíbula.²⁵

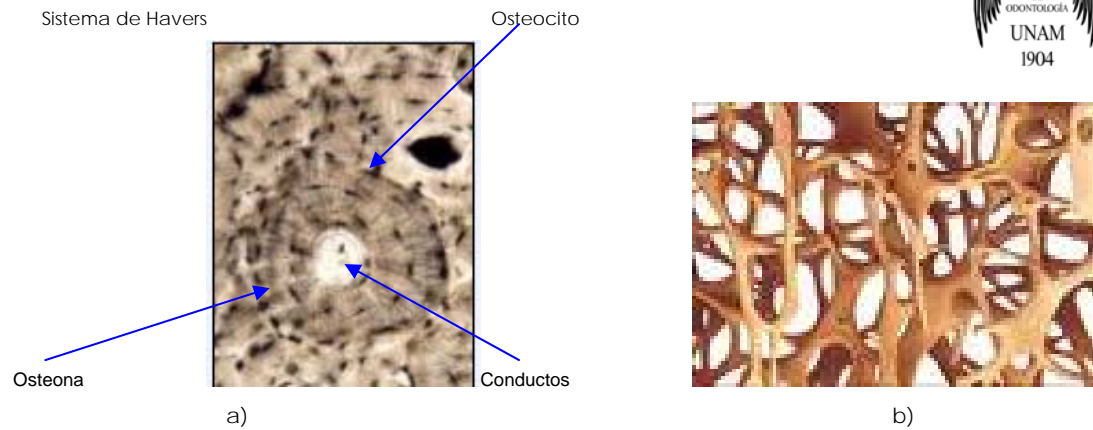


Figura 7 Imágenes histológicas de la estructura del hueso. a) Hueso compacto. Estructura sólida, muy resistente que se encuentra en las corticales. b) Hueso esponjoso. Red con espacios medulares amplios que sirven para amortiguar las cargas o fuerzas masticatorias, se localizan en la parte interna del hueso. Página web www.wikipedia.org

b) Endocondral

El molde del cartílago hialino es quien guía a la formación ósea por medio de la remodelación del cartílago, quien previamente tiene numerosos cambios a nivel histológico como: proliferación e hipertrofia celular, calcificación de la matriz cartilaginosa, erosión (invasión celular), formación de tejido osteoide y posteriormente mineralización. Por ejemplo la base del cráneo y la rama de la mandíbula.²⁵

El tipo de osificación está estrechamente ligado con la futura función del hueso. Así, en las zonas de crecimiento expuestas a tensiones, el mecanismo de osificación es intramembranoso. El hueso tolera mejor

la tensión pues crece por aposición. En cambio donde existe presión, la osificación es de tipo endocondral. El cartílago por ser rígido y flexible soporta mejor la presión y el crecimiento es de tipo apocisional e intersticial.²⁵

La mandíbula va alargándose por aposición de hueso neoformado en la superficie posterior e la rama. Al mismo tiempo, se van eliminando grandes cantidades de hueso de la superficie anterior de la misma. ²⁴

El cuerpo de la mandíbula se alarga al alejarse la rama mandibular del mentón, lo que se produce por eliminación ósea de la superficie anterior de la rama y aposición ósea en la superficie posterior. Cabría esperar la existencia de un centro de crecimiento en algún punto por debajo de los dientes, de forma que el mentón pudiese crecer hacia delante, alejándose de la rama mandibular. Pero esto no es posible, ya que no hay cartílago ni puede producirse crecimiento intersticial. En su lugar, se produce la remodelación de la rama mandibular. Lo que en un momento dado era la superficie posterior, se convierte más adelante en la zona central y puede convertirse finalmente en la superficie anterior, al continuar el proceso de remodelación.²⁴

7. DISTRACCIÓN ÓSEA

La distracción ósea es un proceso biológico para la formación de hueso nuevo entre la superficie de los segmentos óseos previamente fracturados, estos son gradualmente separados por aumento en la tracción. Específicamente, este proceso es iniciado cuando las fuerzas de distracción son aplicadas sobre el hueso nuevo, manteniendo la continuidad cuando los tejidos son elongados, la tracción genera tensión, esto estimula la formación de hueso nuevo, en el espacio de separación entre ambos fragmentos, observando también la importancia de conservar al máximo la vascularización, y por tanto la integridad del periostio, así la ley de tensión estrés en la cual la tracción gradual de los tejidos vivos crea el estrés capaz de estimular y mantener la regeneración y activar el crecimiento del tejido conectivo, se ha demostrado la formación de nuevas fibras de colágeno orientadas, paralelas al vector de la tensión, seguidas de la aparición de hueso osteoide.^{11, 26, 3}

7.1 INDICACIONES DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA

- En asimetrías de origen congénito, sindrómico o adquirido que conllevan a una latero desviación mentoniana, mordida cruzada y/o mordida abierta posterior, que se compensa con una desviación del plano oclusal, causando problemas estéticos y funcionales.³
- Microsomía hemifacial.³
- En casos de afección de rama y cuerpo mandibular, en donde se aplica la distracción bidireccional, realizando 2 corticotomías una entre la rama y el ángulo y otra entre este y el cuerpo.²

CONTRAINDICACIONES DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA

- Hábitos perniciosos no controlados
- Bruxismo
- Cuando el diagnóstico ortodóntico contraindica realizar el procedimiento.

La regeneración ósea por distracción ocurre en 5 fases: ³

- 1) Formación de fibras colágenas: tipo I
- 2) Diferenciación de células óseas: fibroblastos
- 3) Mineralización del espacio elongado: osteocitos

- 4) Unión ósea y remodelación del nuevo hueso: osteoblastos y osteoclastos
- 5) Elongación del periostio, tejido vascular y nervioso

7.1 ETAPAS DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA

Los principios y etapas de la distracción se mantienen en los protocolos establecidos por diferentes autores; sin embargo, hay alguna variabilidad con referencia al tipo de corticotomía u osteotomía, al tiempo de latencia, al índice y al ritmo de la distracción y también con referencia al tipo de aditamento adoptado. ^{27, 28,14}

El método básico para la elongación de huesos largos, desarrollado por Ilizarov, puede ser resumido en: sección del hueso, instalación del aditamento de distracción seguida por un período de espera, la aplicación de las fuerzas de tracción y de un período de regeneración. ¹⁴

Osteotomía o corticotomía

En huesos largos se hace una pequeña incisión en la piel y otra en el periostio, este a su vez es desplazado, lo que permite la inserción de un pequeño osteotomo (entre el periostio y el hueso) con la finalidad de seccionar sólo cortical del hueso. La cortical del lado opuesto de la incisión se fractura a cielo cerrado (sin necesidad de ampliar el

área de la incisión, de manera indirecta), pues no puede ser osteotomizada directamente sin que haya una elongación del canal medular. Este procedimiento pretende preservar la capacidad osteogénica del periostio, del endosito, de la médula ósea y de los vasos sanguíneos que hacen la vascularización del foco de distracción.^{27, 14}

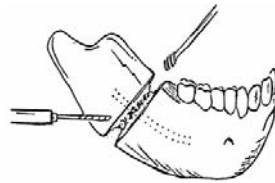
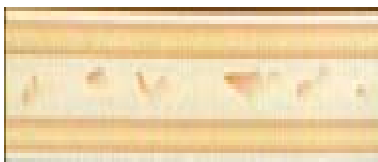
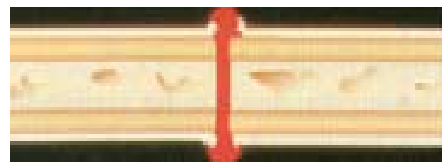


Figura 8 Esquema de una osteotomía. Fuente del Campo A. Distracción osteogénica de la mandíbula. Principios e indicaciones. Rev Hosp. Gral. Dr, Manuel Gea González, vol. 3 No. 1, 2000.



a)



b)

Figura 9 Representación de la fase inicial de la distracción ósea. A) Hueso antes de la corticotomía y b) Hueso después de la corticotomía. Cicero Dinato J, Daudt Polido W. Implantes oseointegrados. Cirugía y prótesis. Ed. Artes Médicas Latinoamérica, 2003

Instalación del distractor

La instalación de un distractor eficiente, cercano al lugar de la fractura, tiene por objetivo eliminar cualquier tipo de movimiento entre los segmentos óseos obtenidos con la distracción, ya que el grado de estabilidad local dependerá del tipo de aditamento y del modo de instalación de éste. Si existen pequeñas inestabilidades en la fijación de este conjunto puede perjudicar la angiogénesis y llevar a la formación de fibrocartílago. La fijación estable y el mantenimiento de la función muscular local proporcionan la creación de un callo óseo en un corto período de tiempo. ^{27, 14}

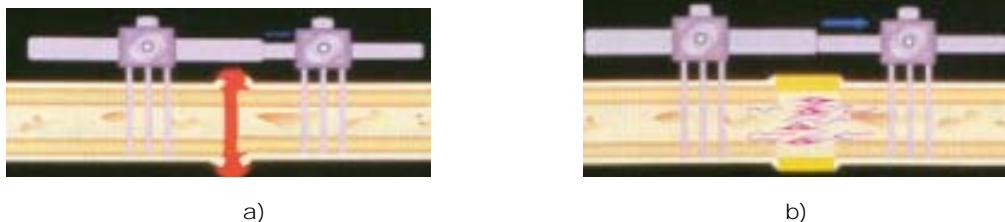


Figura 10 Representación de las etapas iniciales de la distracción ósea. a) Osteotomía e instalación del distractor. b) Inicio de la activación del distractor. Las flechas indican la dirección hacia la cual se realiza el procedimiento. Se observa la proliferación celular (fibroblastos). Cícero Dinato J, Daudt Polido W. Implantes oseointegrados. Cirugía y prótesis. Ed. Artes Médicas Latinoamérica, 2003

Es muy importante crear y planificar el vector de distracción, considerando que entre más vertical sea el vector de distracción en la mandíbula, esta realizará un movimiento de antero rotación y verificar

la estabilidad que proporciona el dispositivo de distracción con tornillos bicorticales.³

Periodo de latencia

La latencia es el período comprendido entre la cirugía, para la realización de la osteotomía o cortocotomía y la instalación del aditamento y el momento en que se inicia la distracción propiamente dicha. En este período ocurre (en la zona de fractura) la formación de un coágulo que es posteriormente sustituido por tejido de granulación.^{29, 27, 14}

Algunos autores recomiendan la aplicación de las fuerzas de tracción inmediatamente después de la instalación del fijador, mientras otros sugieren un período de latencia de 5 a 7 días, otros de exactamente 7 días, o de 14 días.^{27, 22, 30, 14}

El tiempo de latencia ideal está relacionado a una serie de factores, tales como la edad del individuo, el tipo de distracción y el modelo del aditamento utilizado.¹⁴

Otros autores recomiendan que la activación en pacientes jóvenes sea de 2 a 5 días y de 7 a 14 días en pacientes mayores, en áreas de poco hueso, lechos de pobre perfusión vascular o cuando haya un gran trauma quirúrgico.¹⁴

El período de espera de 5 días ha demostrado ser suficiente para iniciar la distracción.³

Periodo de activación – Aplicación de las fuerzas de distracción

La aplicación de las fuerzas de distracción en los segmentos generados por la corticotomía lleva al alargamiento del callo óseo. Por medio de este proceso, la formación de nuevo tejido óseo está en función de dos parámetros: el índice y el ritmo de distracción.^{17, 14}

El índice de distracción es el número de milímetros que el segmento óseo gana al día. Cuando este índice es de 0.5mm ocurre más fácilmente la osificación prematura. Con un índice de de distracción de 2.0mm, la zona de regeneración se llena de tejido fibroso (tejido de reparación). El índice de 1mm es el ideal para la formación de tejido óseo.^{27, 14}

El ritmo de distracción está determinado por el número de eventos de distracción por día. El índice de 1mm puede ser aplicado de una vez o dividido en 2 o 4 eventos de distracción al día, con 0,5mm y 0.25mm de elongación, respectivamente. La mejor calidad de formación ósea puede obtenerse de un autodistractor, con un ritmo de distracción de 60 episodios al día (16.6 μ m cada 24 minutos). Generalmente, los

mejores resultados en el alargamiento de los tejidos se observan cuando hay una mayor frecuencia de los episodios de distracción.^{27, 14} En este período la estabilidad del aditamento es un factor relevante para la formación ósea, ya que la movilidad excesiva puede llevar a la formación de fibrosis. A pesar de que varios tipos de aparatos que están disponibles para el alargamiento del tejido óseo, en cualquier situación el tornillo debe ser rígido y compacto, para permitir la formación ósea y compacta y así garantizar el bienestar del paciente.^{29, 14}

El proceso fisiológico de la formación de nuevo hueso ocurre en el sitio de la osteotomía, es independiente del tamaño de los segmentos óseos adyacentes. Las limitaciones del proceso son técnicas, no biológicas.³

El ritmo de distracción de 1mm diario repartido en 2 activaciones de medio milímetro cada 12 horas, lo que permite no sobrepasar la capacidad osteogénica del periostio. Un ritmo de distracción más acelerado podría sobrepasar dicha capacidad e impedir la correcta osificación del fragmento elongado con la consiguiente pseudoartrosis. Por el contrario un ritmo de distracción menor podría conllevar a una consolidación prematura.³

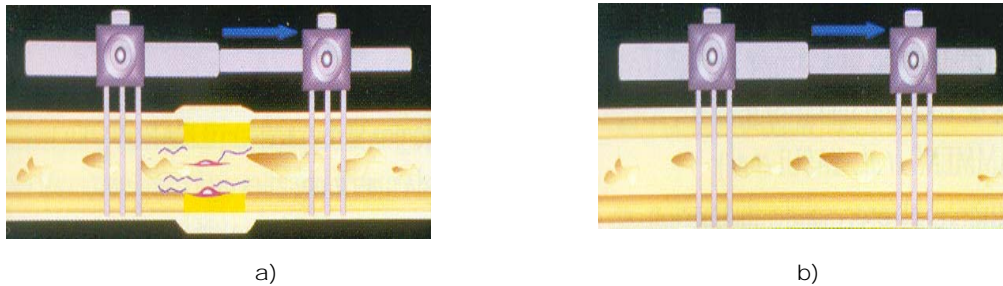


Figura 11 Etapas finales de la distracción ósea. a)Activación final del distractor. Hay una disminución en el número de fibroblastos y b) Periodo de consolidación. Se mantiene el distractor aproximadamente 6 meses después de la última activación, se observa un hueso uniforme. Cicero Dinato J, Daudt Polido W. Implantes oseointegrados. Cirugía y prótesis. Ed. Artes Médicas Latinoamérica, 2003

Período de consolidación

El período de consolidación transcurre entre el final de la distracción y la retirada del aditamento. Después del alargamiento, el dispositivo debe permanecer más tiempo para garantizar la inducción de la osificación y la consecuente consolidación de la fractura. La duración de este período es de 6 semanas posterior a la longitud de la distracción necesaria pero depende de la dimensión total de la distracción y de la edad del paciente (6 semanas más o menos). Los exámenes radiográficos y la ecografía, pueden usarse para un estudio imagenológico de la zona de distracción y auxiliar en la determinación del tiempo ideal para la retirada de los aditamentos.^{27,}

30, 14

7.3 BIOLOGÍA DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA

El efecto de una fuerza de tensión continua y controlada, aplicada a los segmentos de la transacción, induce a la neovascularización local y a la proliferación, diferenciación y posicionamiento de células (fibroblastos alargados o fibroblastos de elongación) a lo largo del eje de la fuerza aplicada. Estos fibroblastos determinan la formación de una interzona fibrosa bipolar, en la que las fibras, compuestas por colágeno tipo I, se orientan paralelamente a la dirección del vector de las fuerzas de tensión. El tejido fibroso se diferencia directamente en tejido óseo sin un precursor cartilaginoso. La tensión orientada estimula el crecimiento no sólo del tejido óseo, sino también de las partes blandas, a ejemplo de los vasos sanguíneos, del tegumento, de los músculos y de los nervios. La confirmación experimental de estos hallazgos de tracción llevó a Ilizarov a concluir que las fuerzas de tracción generan tensiones que estimulan la histogénesis.^{29, 14}

En la fase de aplicación de las fuerzas de tracción hay una gran participación del TGF- β (Factor de crecimiento tumoral beta) que estimula la proliferación de las células osteoprogenitoras y la síntesis de componentes de la matriz extracelular, también inhibe la síntesis de la osteocalcina y simultáneamente impide la mineralización precoz de la matriz recién sintetizada por los osteoblastos. El estrés mecánico estimula y mantiene el proceso de aumento óseo, probablemente por

mantenimiento de la proliferación de los osteoblastos y células osteoprogenitoras.^{32, 33, 14}

Durante la fase de consolidación, cesados los movimientos de tracción, la osteocalcina tiene la función primordial de auxiliar la mineralización de la matriz ósea sintetizada.¹⁴

Múltiples factores de crecimiento están incluidos en el proceso de distracción ósea. En este sentido, la biología de la distracción no está directamente relacionada apenas al entendimiento de la formación ósea en el período embrionario, sino igualmente a la zona de fractura.^{32, 33, 14}

Procesos de osificación durante la distracción ósea

La regeneración de tejido bajo la influencia de la distracción recuerda el crecimiento embrionario. El análisis comparativo de la distracción en huesos largos con la distracción en la mandíbula, reveló en ambos un proceso de osteogénesis muy semejante. En la zona de distracción, la formación ósea está precedida por la formación de un coágulo, de infiltrado inflamatorio y de tejido de granulación. En este tejido hay aumento de células mesenquimales fenotípicamente similares a fibroblastos jóvenes, las cuales se diferencian en fibroblastos

maduros que depositan fibras colágenas que se organizan en la matriz extracelular.^{17, 14}

Bajo condiciones ideales de fijación, el hueso se forma en la zona de distracción, por medio de la osificación intramembranosa sin la generación de tejido cartilaginoso. Durante la distracción tanto en hueso como en la mandíbula, el nuevo hueso se forma centrípetamente, esto es, comenzando desde las extremidades seccionadas con dirección al centro del espacio creado por la distracción. En todos los casos la matriz orgánica está compuesta casi exclusivamente por colágeno tipo I, lo que difiere del proceso de recuperación de una fractura, en la que hay habitualmente una fase de fibrocartílago con síntesis de colágeno tipo I y II.^{17, 32, 14}

Durante el proceso de distracción se han identificado solo regiones focales, no siempre presentes de osificación endocondral. Tampoco en estas áreas fue identificada la presencia de colágeno tipo II en la matriz ósea de distracción, lo que indica que la fase de fibrocartílago no es inducida en este proceso.^{27, 14}

Los resultados de la mayoría de los estudios indican que tanto en la distracción de huesos largos como en la mandíbula, la formación ósea se realiza por osificación intramembranosa.^{18, 34, 28, 35, 36, 37, 14}

La osificación endocondral ha sido descrita también en la distracción ósea de la mandíbula, pero muchos investigadores atribuyen la presencia de cartílago a disturbios de la vascularización local, con una disminución de la presión de oxígeno y alteración del proceso de formación ósea mesenquimal. Estos disturbios pueden ser intrínsecos del tejido o atribuidos a la fijación interna insuficiente, permitiendo micro movimientos y consecuentemente daños en la vascularización local y baja presión de oxígeno. Además de esto, factores tales como la fijación, el índice de distracción y las diferentes especies animales en los que fueron realizados los experimentos pueden justificar los resultados diferentes obtenidos y determinar la aparición de ambos tipos de osificación.^{38, 39, 14}

Dinámica del proceso de osificación en la zona de distracción

El examen radiográfico de la zona de distracción ósea en el período de latencia muestra un callo inmaduro en la zona de la corticotomía. Con el inicio de la distracción, el callo óseo aparece separado, en un segmento distal y otro proximal, con una zona de crecimiento radiolúcida interpuesta entre ellos. Este callo mantiene un espesor relativamente constante durante todo el proceso de distracción, sin embargo, terminado este procedimiento, los segmentos proximal y distal del callo se tornan calcificados y fusionados. El callo óseo resultante es gradualmente consolidado y finalmente remodelado.¹⁴

Después de la primera semana, el centro de distracción está compuesto de fibroblastos que producen haces de fibras de colágeno, que a su vez se orientan paralelamente a la dirección del vector de las fuerzas de tensión. Los vasos sanguíneos se proyectan principalmente de los bordes de la osteotomía hacia el centro, que se muestra pobremente vascularizado. En los márgenes del callo óseo, trabéculas delgadas se extienden en el lugar de la cortical que sufrió osteotomía, hacia el interior de la matriz de fibras colágenas que gradualmente se orientan paralelas al vector de tracción.^{34, 14}

La formación de nuevo tejido óseo primario ocurre dos semanas después de iniciada la distracción, siendo concomitante al comienzo del proceso de mineralización. Pasada la segunda semana, las trabéculas delgadas revelan características de remodelación, tornándose más espesas en la medida que crecen de la periferia hacia la región central del callo. Completadas tres semanas del principio de la distracción, la mineralización se presenta en un estadio más avanzado.^{39, 14}

En el proceso de osteogénesis en la distracción existen 4 zonas que pueden ser identificadas histológicamente: ¹⁴

- 1) Zona fibrosa central: constituida por fibras colágenas altamente organizadas y orientadas longitudinalmente y fibroblastos alargados (fibroblastos de distracción), así como células mesenquimales indiferenciadas.

- 2) Zona de transición o formación de hueso primario: compuesta por fibroblastos y células mesenquimales indiferenciadas, en continuidad directa con osteoblastos en la superficie de las espículas óseas recién formadas; los osteoblastos parecen ser diferenciados por los fibroblastos alargados, localizados entre las fibras colágenas, con orientación longitudinal del eje del vector de la distracción.

- 3) Zona de remodelación: caracterizada por una zona de reabsorción y de aposición ósea; diversamente en la zona anterior, esta posee un mayor número de osteoclastos.

- 4) Zona de hueso secundario cortical adyacente al hueso maduro que no sufrió el proceso de expansión: las trabéculas óseas en esta última zona son muy espesas y menos orientadas paralelamente, en comparación con las zonas de remodelación.^{39, 22, 14}

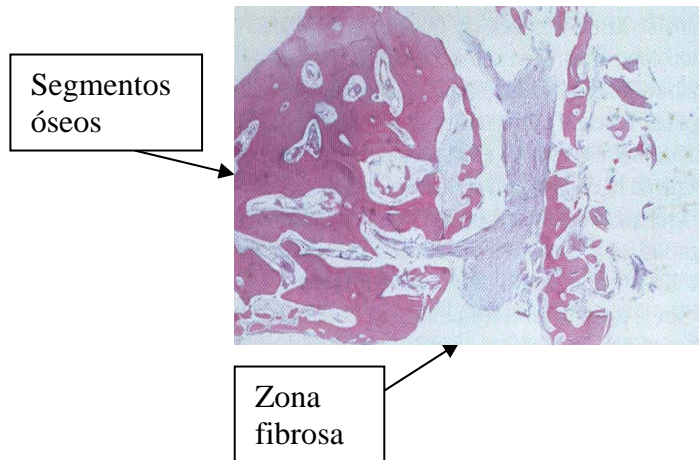


Figura 12 Fotomicrografía de una biopsia de la zona de distracción a 7 semanas después del período de consolidación. Interposición de una zona fibrosa entre los segmentos óseos. Cícero Dinato J, Daudt Polido W. Implantes oseointegrados. Cirugía y prótesis. Ed. Artes Médicas Latinoamérica, 2003

Tanto en la mandíbula como en los huesos largos, pequeños islotes de cartilago pueden encontrarse entre las fibras colágenas organizadas y el tejido óseo. En la cuarta semana, la formación ósea progresa con un aumento del hueso laminar, orientado según la dirección de la tracción; sin embargo, la zona central permanece esencialmente con las mismas características durante todo el proceso de distracción.¹⁴

Cuatro semanas después del final de la distracción, se nota la completa continuidad entre los dos segmentos óseos y antes de 20 semanas el hueso regenerado está formado y consolidado.^{39, 14}

Transcurridas 35 semanas del término de la distracción, la unión entre los segmento está completa, con inicio de la remodelación y un año después de la distracción el hueso neoformado es muy semejante al hueso intacto.^{34, 14}

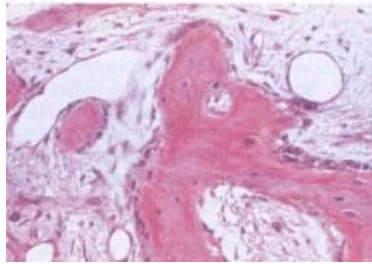


Figura 13 Zona de formación del hueso primario en una etapa más avanzado de remodelación. Hay una gran cantidad de vasos sanguíneos y osteoblastos en la superficie trabecular. Cicero Dinato J, Daudt Polido W. Implantes oseointegrados. Cirugía y prótesis. Ed. Artes Médicas Latinoamérica, 2003

Función del periostio y endostio en la formación ósea en la distracción osteogénica

El endostio trabecular se mostró como elemento fundamental para el éxito de la distracción ósea en los huesos largos. Como consecuencia de este hecho se sugirió que de preferencia se realizase una corticotomía para la preservación del aporte sanguíneo medular y del riego endostal.^{27, 14}

En lo que se refiere a la mandíbula y al maxilar, tanto la corticotomía como la osteotomía parecen traer resultados semejantes debido al alto índice de vascularización de los tejidos faciales. Por lo que ha sugerido una intervención con una delicada corticotomía, con la preservación del periostio y de las partes blandas circunvecinas.¹⁴

También la vascularización del tejido neoforado por la distracción parece originarse en los plexos vasculares de los tejidos blandos adyacentes, especialmente del tejido muscular, lo que define un patrón "centrípeto" (que tiende a ir hacia el centro) de neovascularización.¹⁴

8. DISTRACCIÓN HISTOGENICA

Comportamiento de los tejidos blandos durante la distracción ósea

A lo largo del proceso de distracción ocurren aumentos importantes de tejidos, que incluyen epidermis, dermis, vasos sanguíneos, tendones, músculos y nervios, acompañando el crecimiento óseo como consecuencia de las fuerzas de tensión aplicadas sobre los segmentos óseos, lo que resulta en una completa interacción fisiológica de los tejidos blandos y de las estructuras óseas.^{27, 29, 4, 14}

Las características biológicas y bioquímicas de estos tejidos, sometidos a distracción, presentan un crecimiento muy semejante al desarrollo de los mismos en el período pre y postnatal, debido a tales características la distracción ósea ha sido utilizada en el esqueleto craneofacial para la corrección de los defectos congénitos o adquiridos. La distracción ósea ha demostrado un excelente potencial regenerativo, particularmente en el maxilar y en la mandíbula, donde se obtiene casi por completo, el restablecimiento la integridad morfofuncional del tejido óseo y de las partes blandas asociadas. Generalmente no hay contraindicación en la literatura respecto a la potencialidad de crecimiento de las partes blandas durante la distracción.^{27, 14}

Tejido epitelial

Las células de la epidermis muestran señal de activación como resultado de la aplicación de las fuerzas de tensión. En las células del estrato basal se pueden observar muchas figuras de mitosis, simultáneamente al aumento del número de folículos pilosos, glándulas sebáceas y sudoríparas.^{27, 14}

Tejido conjuntivo propiamente dicho

Los fibroblastos de los tendones y las fascias de los revestimientos conjuntivos de los nervios y de los músculos, registran no solamente aumento en número, sino también hipertrofia de las cisternas del retículo endoplásmico rugoso y del complejo de Golgi, aumento del número de mitocondrias y de microfilamentos citoplasmáticos. La posición de los fibroblastos, paralela a lo largo del vector de distracción, predetermina la posición y orienta el direccionamiento de las fibras colágenas y elásticas secretadas por los fibroblastos para el medio extracelular.^{27, 14}

La vascularización en el tejido de granulación en la zona de distracción, aumenta por la presencia de nuevos vasos que se forman paralelamente a la dirección del vector de tensión. Esto fue constatado por la proliferación tanto de células endoteliales, para la

regeneración de nuevos capilares, como de células musculares lisas que constituirán las tunicas de los vasos de mayor calibre, que a su vez se van a anastomosar con los procedimientos de los tejidos blandos adyacentes.^{27, 14}

Tejido muscular

El tejido muscular estriado esquelético también responde a las fuerzas de tensión resultantes del proceso de distracción aplicado al hueso. El crecimiento muscular no se da exclusivamente por la hipertrofia de las fibras preexistentes, se debe también al aumento de número de células satélites y a la diferenciación de éstas en células musculares.^{27, 14}

El análisis histológico de biopsias musculares en las zonas de distracción de la mandíbula, demuestra una atrofia transitoria en el músculo (a los 20mm de distracción), cuyas fibras están orientadas en el mismo sentido del vector de la distracción; sin embargo, el músculo retorna a su estado normal en un período de 48 días después del inicio de la distracción, pero esta atrofia es transitoria y se resuelve después del término del proceso, con un subsiguiente período de hipertrofia de las fibras musculares.^{40, 14}

Tejido nervioso

La distracción del tejido óseo se acompaña del desarrollo y crecimiento de los nervios. A medida que los axones sufren alargamiento, son envueltos por procesos citoplasmáticos de las células de Schwann, que en una segunda etapa, contribuyen para la formación de la envoltura de mielina. Los posibles disturbios de los nervios pueden ser originados durante la osteotomía o corticotomía y posteriormente durante la distracción ósea propiamente dicha.^{27, 14}

En la mandíbula sometida a distracción ósea, el análisis histológico del nervio alveolar destacó la ausencia de fibras mielinizadas, a pesar del intento de preservación máxima del haz neurovascular durante la cirugía de instalación del aparato de distracción.^{39, 14}

Los vasos sanguíneos y los nervios sufren alteraciones morfológicas durante la distracción ósea. Pero estas son reversibles después de 2 meses después del término del procedimiento.¹⁴

Lo más importante es una técnica quirúrgica adecuada, en lo que se refiere a la osteotomía y a la instalación del aparato de distracción, con el objetivo de evitar al máximo manipulaciones y lesiones nerviosas.¹⁴

9. TIPOS DE DISTRACTORES

La distracción ósea es una progresión natural en la evolución de la técnica de la distracción, desde los casos iniciales de distracción mandibular para pacientes con deformidades craneofaciales severas, hasta casos más recientes en los que ha sido aplicada para el maxilar y la mandíbula. En 1995, en el 6º Congreso Internacional de la Sociedad Internacional de Cirugía Craneofacial, la audiencia de una de las primeras presentaciones de esta técnica nueva de distracción, fue sorprendida de que un segmento pequeño de hueso pudiera ser distraído aún sin perder su vascularidad. La alteración del protocolo básico de Ilizarov fue prudente: con un avance máximo de 0.5 a 0.8mm por día. Ahora, después de algunos años, las técnicas han sido aceptadas y hay variedad de aparatos disponibles para la distracción ósea.^{41, 42}

Los aparatos disponibles están clasificados como intraóseos y extraóseos; unidireccionales, bidireccionales o multidireccionales. Hechos de material reabsorbible (estos no requieren de una segunda cirugía para quitarlos) o hechos de metal (requiere quitar el aparato); no protésicos (requiere quitar el aparato después de la distracción) o protésicos (permitiendo al aparato permanecer en el lugar como el implante dental que soporta la prótesis).^{41, 42}

Los dispositivos intraorales se consideran de elección para la distracción intraoral en aquellas hipoplasias de rama ascendente con defectos inferiores a los 25mm, aunque es posible conseguir elongaciones de hasta 40mm.^{38, 3}

Los aditamentos extraalveolares son más rígidos pues contienen mecanismos para prevenir la acción de las fuerzas de torque en el fragmento movilizado. Además, pueden colocarse en áreas menores, ampliando su uso clínico. En contrapartida, puede ser difícil disfrazar la torre de estos aditamentos y el paciente debe aceptar la presencia del aparato en la cavidad bucal.³

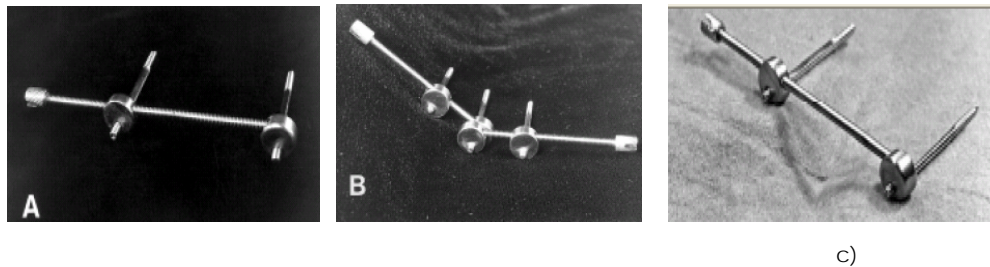


Figura 14 Distractores externos a) y c) unidireccionales, b) bidireccional. Figuras a) y b) Fuente del Campo A., Castro Govea Y., Yudovich Burak M., Canseco Jiménez J. Distracción osteogénica de la mandíbula. Principios e indicaciones. Rev Hosp. Gral. Dr. Manuel Gea González, vol. 3 No. 1, 2000. Figura c) Fuente del Campo A., Nieto González C., Gordon C., Cedillo Ley M. Osteogénesis inducida en la mandíbula mediante el procedimiento de distracción ósea. Anales Médicos Hops, ABC. Vol. 44 No. 1, 1999.

Los aditamentos intraalveolares se utilizan para la distracción alveolar, instalados dentro del hueso que sufrirá el alargamiento, pudiendo fijarse por medio de mini implantes o tornillos. Son menores y de más fácil aceptación por el paciente, pero requieren para la fijación, mayor altura y espesor del proceso alveolar.¹⁴

Startec medical, Overdof Suiza (System AO, Synthes), son algunas marcas comerciales de aditamentos intraorales, los cuales permiten hasta 40mm de distracción.³

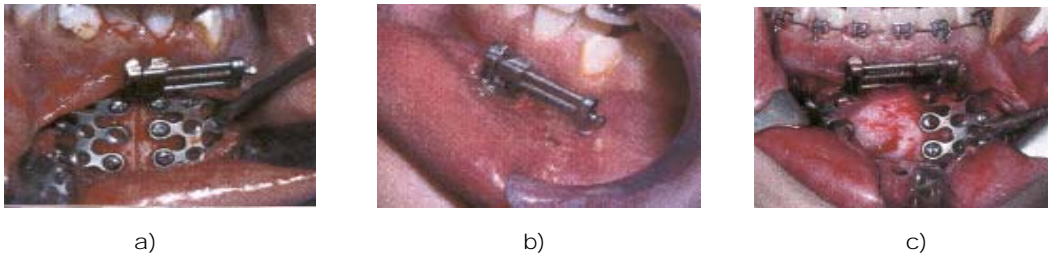


Figura 15 Aditamentos intraorales. a) Instalación del aditamento, b) Activación y c) Tejido óseo obtenido al final de la distracción ósea. Proffit W, et al. Contemporary Treatment Dentofacial Deformity. Ed. Mosby, 2003.

Procedimiento quirúrgico

Un aspecto técnico importante en la decisión de aplicar la distracción ósea para el tratamiento quirúrgico de un paciente con deformidad mandibular debe estar basado sobre la disponibilidad de hueso para la creación de los segmentos proximal y distal.^{3, 2}

Bajo anestesia general con intubación orotraqueal, se infiltra intraoralmente en ángulo y rama ascendente mandibular con anestésico local con vasoconstrictor, exponiendo la mandíbula en un plano subperióstico. ^{3, 2}

Se realiza una corticotomía de la lámina externa de la mandíbula en el nivel predeterminado (en el que se requiera realizar el procedimiento), se realiza con una fresa fina de 2mm, horizontal si se requiere un vector puramente vertical y más inclinado, dependiendo del componente de crecimiento del cuerpo mandibular. ^{3, 2}

Se amplía con una fresa de 5mm hasta realizar una osteotomía completa del tercio más anterior y en el más posterior de la línea de la corticotomía. ^{3, 2}

Posteriormente se coloca el distractor en posición comprobando su buen funcionamiento, para lo cual se requiere de una mínima perforación en la piel de aproximadamente 3mm por debajo y delante del ángulo mandibular, en la zona donde se va a localizar el activador del aditamento. ^{3, 2}

Para la fijación del aditamento: se separa uno o dos milímetros, se coloca el primer tornillo el cual es el más proximal de los dos inferiores, no se aprieta al máximo para poder girar el distractor y colocarlo en

la dirección del vector prevista. Posteriormente se colocan los otros tres tornillos bicorticales como el anterior y todos ellos transbucales.^{3, 2}

Se completa la fractura con un escoplo fino (cincel de hierro) fino y estrecho para evitar lesionar el nervio dentario. Previamente se inicia la activación del aditamento para tensionar los dos extremos óseos, casi siempre es innecesaria la utilización del escoplo al fracturarse espontáneamente con la tensión generada al activar el mecanismo.^{3, 2}

Se comprueba la separación de los extremos óseos mediante la activación del aditamento, además por visión directa de la integridad del nervio dentario. Se puede ver centrado el mentón, en el caso de distracción unilateral, posteriormente se cierra la brecha ósea desactivando el aparato, dejando los huesos en leve contacto o próximo a ello.^{3, 2}

Y por último se suturan las incisiones con catgut 4.0 o vicryl, se aplica una pomada de betametazona en la piel y mucosas de los labios, el procedimiento dura de 30 a 45 minutos por lado.³

10. FRACTURAS MANDIBULARES

Como traumatismo de cara se entiende aquella entidad clínica, habitualmente de urgencia, que involucra lesiones traumáticas y sus eventuales secuelas, que se asientan en esta zona anatómica. Requiere de una intervención clínica multidisciplinaria en un paciente con una afección vital, funcional y cosmética variables.⁴³

Su incidencia ha ido en aumento, es mundialmente conocido que el trauma es la principal causa de muerte en la población joven, especialmente en hombres.⁴³

Para una simplificación de los conceptos, se divide a los traumatismos en: ^{43, 44}

- Traumatismos de tejidos blandos

Son traumatismos faciales graves en donde es frecuente la asociación con lesiones del sistema nervioso central (hemorrágicas, contusionales, fracturas de cráneo, etc.) de la columna cervical, del tórax (hemoneumotórax), del abdomen (trauma de vísceras) y extremidades, por esta razón debe ser activa la búsqueda y descarte de estas lesiones, que prácticamente siempre tendrán prioridad terapéutica sobre una fractura facial, especialmente si esta no es complicada con situaciones de emergencia.



- Traumatismos óseos (fracturas):
 - Craneofaciales (tercio superior)
 - Maxilocigomáticos (tercio medio)
 - Mandibulares (tercio inferior)

Conceptos anatómicos

La estructura facial corresponde a la zona anterior de la cabeza. Contiene diversos órganos de los sistemas sensoriales, respiratorio, digestivo, masticatorio y foniatrico. Es una zona altamente irrigada e inervada, motor y sensitiva.^{43, 44}

Se distinguen en ella tres regiones:

El tercio superior o confluyente craneofacial

Incluye los hemisferios orbitarios, la unión etmoidonasal, los arcos orbitarios del hueso frontal y la fosa anterior del cráneo. Su compromiso en un traumatismo puede involucrar estructuras del sistema nervioso central, los globos oculares, el sentido del olfato, hueso y las partes blandas de esta región.^{43, 44}

Tercio medio o región maxilar

Incluye al maxilar, huesos palatinos, cigomáticos, lagrimales y estructuras como los senos maxilares y etmoidales, arcada dentaria superior, fosas nasales, hemisferios inferiores de las órbitas y su contenido, paladar duro y blando.^{43, 44}

Tercio inferior o mandibular

Incluye fundamentalmente a la mandíbula, su arcada dental, estructuras bucales y orofaríngeas, además de las partes blandas perimandibulares.^{43, 44}

La mandíbula es un hueso en forma de "U" que condiciona su función. Se trata de un hueso fuerte, móvil e involucrado en el habla y la alimentación. Es lugar de inserción muscular y ligamentosa siendo los dientes los encargados de la oclusión con el maxilar. Se pueden distinguir dos divisiones principales: una horizontal (anterior) que soporta la dentición y otra vertical (posterior) donde se insertan los músculos de la masticación y forma a la articulación temporomandibular (ATM). Las regiones anatómicas mandibulares son una alveolar y otra sinfisiaria, el cuerpo, el ángulo y la rama mandibular, así como el proceso coronoides y condíleo.⁴³

Las fracturas mandibulares suelen localizarse en regiones que presentan cierta debilidad y en las que la estructura ósea tiene una menor resistencia (por ejemplo, el cóndilo mandibular) o cuando existen un edentulismo o presencia de dientes retenidos, quistes o largas raíces dentales. En el niño los puntos débiles de la mandíbula son la región del germen del canino de la segunda dentición, la del segundo molar y el cuello del cóndilo. Hay un predominio de las fracturas a nivel del cóndilo. Según su localización y frecuencia: 1) Sinfisiarias 14%, 2) Parasinfisiarias 10%, 3) Cuerpo 18%, 4) Proceso alveolar 3%, 5) Ángulo 20%, 6) Rama ascendente 2%, 7) Proceso coronoides 2% y 8) Cóndilo 35%. Otras lesiones faciales están asociadas en el 17.9% de los casos y en un 12% de los traumatismos mandibulares se presentan con lesiones dentales, llegando a un 49% el número de fracturas maxilofaciales que se acompañan de una fractura mandibular.^{43, 44}

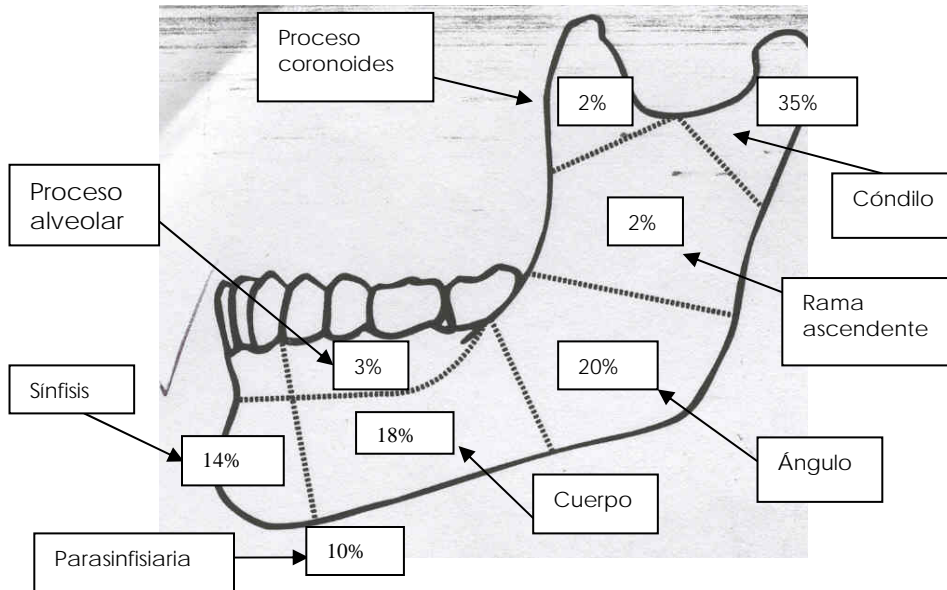
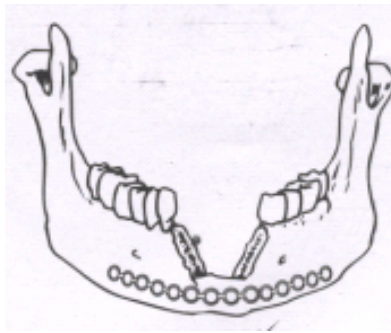


Figura 16 Fracturas de la mandíbula, según su localización. Raspall G, Cirugía Maxilofacial. Patología quirúrgica de la cara, boca, cabeza y cuello. ED. Médica Panamericana, 2001.

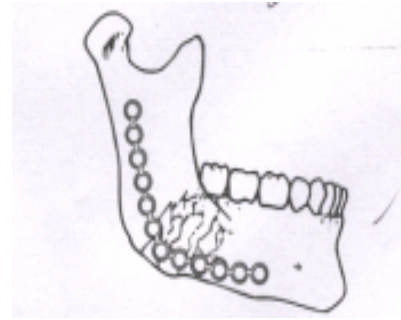
Los niños presentan una menor incidencia de fracturas mandibulares debido principalmente a que poseen una mayor elasticidad ósea. Las fracturas cuya línea sigue una trayectoria antero inferior, es decir, hacia abajo y adelante se consideran fracturas horizontales favorables, porque la fractura tiende a la estabilidad por acción de la musculatura anterior y posterior (músculo masetero y pterigoideo interno). En las fracturas verticales desfavorables la línea transcurre desde atrás hacia delante y hacia adentro.⁴³

Existen dos nervios que pueden verse involucrados en este tipo de trastornos: la rama marginal del nervio facial y la rama mandibular del nervio trigémino.^{43, 44}

En adultos: zona del ángulo mandibular (respecto al tercer molar), parasinfisiarias y condíleas. ^{43, 44}



a)



b)

Figura 17 Placas de reconstrucción mandibular en fracturas conminutas (con pérdida de sustancia. Raspall G, Cirugía Maxilofacial. Patología quirúrgica de la cara, boca, cabeza y cuello. ED. Médica Panamericana, 2001.

Diagnóstico

Clínicamente estas fracturas suelen caracterizarse por presentar una impotencia funcional articular (imposibilidad de abrir o cerrar completamente la boca), deformidad del arco mandibular (oclusión inapropiada), crepitación, desplazamiento y anormal movilidad, inflamación dolorosa a la palpación, asimetría facial (por fractura o luxación ósea), desgarro de la mucosa, parestesias, disestesias o anestesia de los labios por lesión del nervio alveolar inferior. ^{43, 44}



Es útil preguntar al paciente sobre los posibles cambios en la oclusión así como por las pérdidas dentarias. Un paciente en el que existan cambios en la oclusión y pueda abrir completamente la boca sin dolor, presentará excepcionalmente una fractura mandibular. Las fracturas mandibulares son dolorosas si son móviles y deben ser tratadas de urgencia. Conviene dentro de lo posible, realizar una exploración física antes de que aparezca la tumefacción tisular, edema, equimosis o hematoma que dificultará la correcta evaluación. Ante la existencia de una herida sobre la zona de fractura o desplazamiento importante, se procede a explorar los nervios mandibulares, siendo difícil su reparación y poco satisfactoria.^{43, 44}

En condiciones normales, la amplitud de apertura de la articulación es de aproximadamente 35 a 40mm medido del incisivo superior al incisivo inferior, considerándose patológica por debajo de 30 a 35mm. La articulación temporomandibular permite un deslizamiento de la mandíbula hacia delante o la protrusión (el paciente debe ser capaz de situar los dientes de la arcada inferior por delante de los de la arcada superior). Se debe recordar que la limitación de los movimientos mandibulares, en ausencia de antecedentes traumáticos, puede ser secundaria a artritis reumatoide, anomalías óseas congénitas, osteoartritis que incluyan la articulación temporomandibular o espasmo muscular y anquilosis de tejidos blandos u óseos.^{43, 44}

Exploración radiológica

Ante la sospecha de una fractura mandibular fundada en la clínica o en una anormal movilidad que altera la simetría facial, el diagnóstico deberá siempre apoyarse con métodos de imagen. Un estudio radiológico adecuado no sólo permitirá un tratamiento más eficiente, sino que podremos evaluar el resultado postoperatorio con una mayor eficacia. En el diagnóstico de las fracturas mandibulares la ortopantomografía proporciona una primera visión general. En ella podemos ver toda la mandíbula y el estado de las piezas dentarias al tratarse de una tomografía no lineal. Para cada región mandibular podemos emplear proyecciones más específicas como en el caso de:

43, 44

Fracturas del cóndilo: donde se utiliza una ortopantomografía, la proyección posteroanterior. ^{43, 44}

En las fracturas sinfisarias o parasinfisarias es útil la ortopantomografía y la oclusal inferior, sin embargo es posible que haya una superposición de los cuerpos vertebrales, artefactos y se dificulte el diagnóstico en la región sinfisaria. ^{43, 44}

Para las fracturas de la rama ascendente suele ser eficiente con la proyección anteroposterior y lateral. ^{43, 44}

En la región del ángulo de la mandíbula se utiliza la ortopantomografía y la proyección anteroposterior y la lateral. ^{43, 44}

En la ATM se emplea la tomografía axial computarizada (TAC) para visualizar las estructuras óseas y sus relaciones.^{43, 44}

La TAC es un estudio en el que se observa a la mandíbula y los cóndilos de manera horizontal, ya que son frecuentes desplazamientos y fracturas que se encuentran fuera del plano.^{43, 44}

Tratamientos quirúrgicos

Fijadores externos

Los fijadores externos tienen indicaciones limitadas en las fracturas mandibulares. Son utilizados en pérdidas de sustancia ósea, fracturas conminutas, heridas altamente infectadas en las que no se debe interponer material extraño y en traumatismos con pérdida de partes blandas que impida la cobertura del material de osteosíntesis.^{43, 44}

Fractura cicatrizada

El hueso tiene una capacidad de auto reparación, en el cual se activa el mismo proceso que se da en la embriogénesis. Es un proceso bien regulado en el cual hay fase de carácter histológico, bioquímico y biomecánico, en los cuales la finalización de cada etapa da lugar a la siguiente hasta el término del proceso.⁴¹



Inmediatamente después de la fractura, la ruptura de los vasos sanguíneos produce un hematoma que ocupa la línea de fractura y rodea el área lesionada. Esto proporciona también una malla de fibrina, que ayuda a cerrar el foco de fractura y al mismo tiempo permite la llegada de células inflamatorias y el crecimiento de fibroblastos y nuevos capilares.⁴⁵

Simultáneamente, la desgranulación de las plaquetas y las células inflamatorias activan a las células osteoprogenitoras del periostio, la cavidad medular y los tejidos blandos circundantes y estimulan la actividad osteoclástica y osteoblástica. De manera que hacia el final de la primera semana, el hematoma está organizado, los tejidos vecinos se han preparado para producir la futura matriz y los extremos del hueso fracturado se están remodelando.⁴⁵

Este tejido fusiforme todavía sin calcificar, llamado procallo o callo de tejido blando, sirve para que los extremos óseos queden fijos aunque el hueso no posea todavía la rigidez estructural suficiente para soportar peso.⁴⁵

A continuación las células osteoprogenitoras activadas, forman trabéculas subperósticas de hueso no laminar dispuestas perpendicularmente al eje cortical y dentro de la cavidad medular. Las células mesenquimatosas activadas de los tejidos blandos que

rodea a la zona de fractura también pueden diferenciarse en condroblastos capaces de formar cartílago fibroso y hialino que envuelve a la zona de fractura. Sin embargo, no todas las fracturas tienen cartílago como componente del callo. En las fracturas no complicadas, el tejido de reparación alcanza su máximo desarrollo al final de la segunda o tercera semana y ayuda a estabilizar la fractura, pero todavía no es lo bastante resistente.⁴⁵

A medida que el hueso reticular reactivo (intramedular y subperióstico) se aproxima al cartílago recién formado en la zona de fractura, el cartílago experimenta una osificación endocondral. De esta forma, los extremos del hueso fracturado se fusionan gracias a un callo óseo, que cuando se mineraliza aumenta de rigidez y resistencia hasta el punto de ser capaz de tolerar una carga o peso moderado.⁴⁵

En las primeras fases de la formación del callo se produce un exceso de tejido fibroso, de cartílago y de hueso. Si los extremos óseos no están perfectamente alineados, el callo es más voluminoso en el lado cóncavo de la zona de fractura. A medida que el callo madura y transmite las fuerzas generadas por el peso, se procede a la reabsorción de las partes que no soportan esas fuerzas y de esa manera el callo disminuye de tamaño hasta que se restablece la

forma del hueso fracturado, también se recupera la cavidad medular.⁴⁵

Fractura cicatrizada en la distracción ósea

Cuando existen grandes espacios entre fragmentos de las fracturas estos impiden la reparación ósea. Sin embargo con el procedimiento de Ilizarov. La buena reparación es posible en espacios grandes si estos inician teniendo espacios pequeños e incrementando de tamaño muy lentamente. Esto contradice el punto de vista tradicional de que cualquier espacio o movimiento entre la fractura o los fragmentos osteotomizados impiden la reparación ósea. Mientras el movimiento excesivo puede prevenir la reparación, está claro que pequeñas fuerzas ayudan a guiar las fases de remodelación y modelación de la reparación ósea. Sin alguna fuerza, el modo de remodelación usualmente remueve el callo y el modelado “se mantiene apartado”, causando retardo o falla en la reparación ósea.⁴¹

Los fisiólogos ahora tratan de definir una media entre “mucha” y “poca” fuerza y los efectos de frecuencias de diferentes fuerzas y magnitudes, mientras los clínicos buscan métodos confiables para mantener la fuerza aplicada en la reparación de fracturas o distracción con osteotomías.⁴¹



La distracción es un acercamiento estable a los aumentos mandibulares y maxilares y su éxito está determinado por la aplicación de fuerzas mecánicas en el espacio osteotomizado.⁴¹

El procedimiento está basado en el buen conocimiento de las leyes de compresión-tensión, principio por el cual, la tracción gradual de los tejidos vivos pueden, bajo ciertas condiciones, estimular la regeneración y activar el crecimiento de esos tejidos.⁴¹

1. DISTRACCIÓN ÓSEA Y FRACTURAS MANDIBULARES

Es importante realizar un tratamiento adecuado de las fracturas maxilofaciales, y además restaurar la función oclusal, la distracción ósea es frecuentemente utilizada en el tratamiento de la hipoplasia congénita del maxilar o de la mandíbula. Se ha aplicado esta técnica quirúrgica a pocos casos de deformidad traumática del macizo facial, causadas por viejas fracturas maxilofaciales. Estas deformidades ocasionan una severa maloclusión, y asimetría en la extensión del hueso y de los tejidos blandos circundantes a la fractura. Mediante esta técnica la estética facial y la función facial se restauran favorablemente, por lo que la distracción ósea se está empleando como un método efectivo para la reparación de las deformidades faciales traumáticas.^{16, 3}

Noboyuki habla del tratamiento de 6 casos de traumatismo maxilofacial con distracción ósea, de los cuales 3 tuvieron repercusión en la mandíbula y de los cuales solo se describen 2 en este trabajo por ser los más representativos. Estos presentaban una deformidad clase II por retrusión mandibular a causa de una reducción abierta inicial de fractura conminuta con fijación rígida intermaxilar y posteriormente tratados con distracción ósea mandibular, mediante aditamentos de distracción interna.¹⁶

Las fracturas óseas maxilofaciales causadas por lesiones faciales traumáticas a menudo dan lugar a varios problemas funcionales como: maloclusión o mordida abierta anterior o posterior y deforman la estética facial. Estas deformidades faciales suelen ser corregidas quirúrgicamente mediante una osteotomía convencional y el uso de injertos.¹⁶

Y ya que la distracción ósea se ha utilizado como tratamiento en la hipoplasia congénita del maxilar o la mandíbula, debido a que este procedimiento tienen las ventajas de requerir poco tiempo quirúrgico, menor pérdida sanguínea y de no necesitar injerto óseo, además de no requerir fijación intermaxilar o fijación rígida interna, es por estas razones que se ha aplicado en el tratamiento de deformidades maxilofaciales de viejas fracturas faciales, obteniendo resultados favorables.^{16, 3}

Uno de los tres casos presentaba un defecto óseo a causa de complicaciones después de la reducción abierta inicial pues se presentó osteomielitis del lado izquierdo, zona en la cual se realizó remoción y curetaje del tejido dañado. Posteriormente se intentó la fijación intermaxilar en la región molar del lado no afectado y solo se hizo distracción ósea del lado afectado. Sin embargo, hubo una recesión de aproximadamente 5mm del tejido alargado después del retiro del dispositivo. Se cree que esto sucedió porque le encía adherida de la zona afectada era muy rígida y con poca

extensibilidad. En general no se presentaron complicaciones como infecciones, parálisis sensorial, disfunción temporomandibular, en ninguno de los pacientes tratados.¹⁶

Otros autores como Cornelius y Efmov, reportan sus experiencias en el tratamiento de asimetrías faciales de origen traumático, tratadas mediante distracción ósea.

CASOS CLÍNICOS¹⁶

Caso 1

Hombre de 18 años de edad, que sufrió una fractura conminuta en la línea media de la mandíbula y fractura bilateral de los cóndilos en un accidente de motocicleta. A pesar de que se le realizó una cirugía de reducción abierta y de la fijación intermaxilar, realizados previamente, permaneció la deformidad debido a la retrusión postoperatoria de la mandíbula. El paciente fue referido para su tratamiento. En la visita inicial, el presentaba una severa maloclusión causada por retrusión de la mandíbula y cara de pájaro causada por micrognasia. El tratamiento por distracción ósea fue planeado en marzo del 2003.

Después de la extracción de los primeros molares superiores, el maxilar fue llevado hacia atrás mediante una osteotomía del sector anterior, seguido de una separación sagital en ambos lados de la mandíbula y colocación de aditamentos de fijación interna. Hacia el 5º día después de la cirugía los aditamentos comenzaron a ser activados 1mm por día (0.5mm por la mañana y por la noche) para un total de 14mm de lado derecho y 16mm en el lado izquierdo.¹⁶

El tratamiento ortodóntico se continuó por aproximadamente 1 año después de la cirugía. Los distractores fueron removidos 5 meses después de la cirugía, no se observó recidiva tiempo después. El seguimiento a 30 meses después de la distracción mostraba una evidente mejora en la estética facial con una oclusión satisfactoria. No se presentaron complicaciones.¹⁶

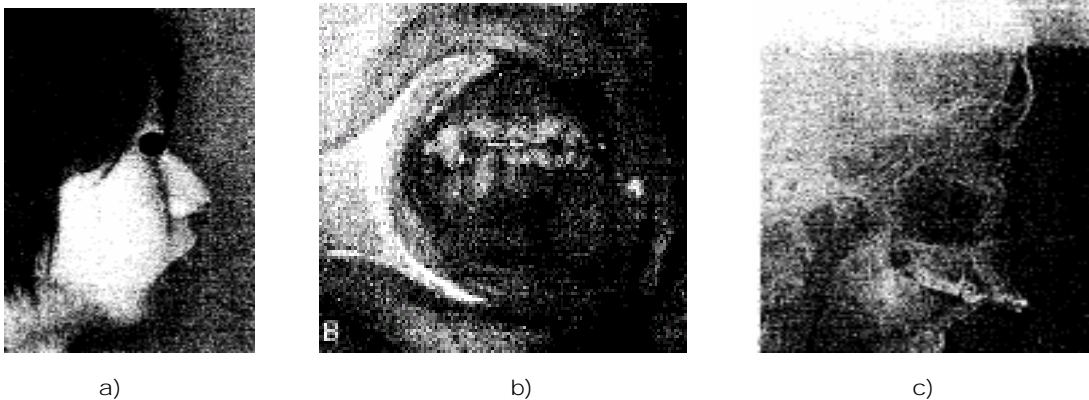


Figura 18 Caso 1. Imágenes preoperatorias : a) Vista de perfil, b) Vista oclusal y c) Cefalograma. Muestran una marcada retrusión y severa maloclusión.

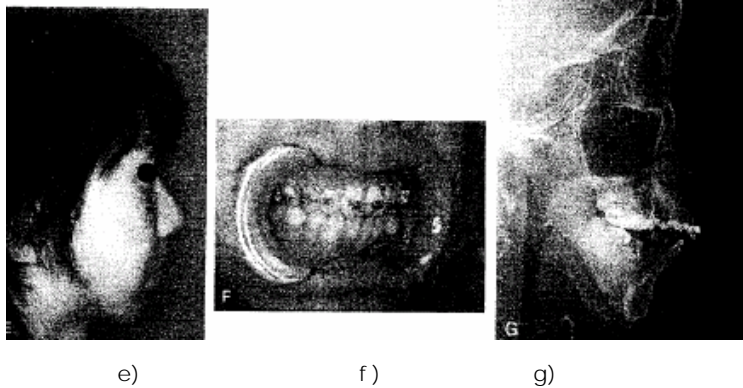


Figura 19 Caso 1. Imágenes post quirúrgicas (30 meses después). e) Vista de perfil, f) Vista oclusal y g) Cefalograma. Noboyuki Mitsukawa MD. Clinical Application of Distraction Osteogenesis for Traumatic Maxillofacial Deformities. Supplied The British Library "The World's Knowledge", Kurume Japan, 2006.

Caso 2

Mujer de 39 años de edad, que sufrió una fractura conminuta de lado izquierdo del cuerpo mandibular en un accidente de tráfico. Fue realizada una cirugía de reducción abierta, aunque se presentó un secuestro óseo causado por complicaciones por una osteomielitis post- operatoria, el cual requirió su remoción por medio de un curetaje. Esto resultó en reducción del lado izquierdo de la mandíbula y una severa maloclusión. Se realizó distracción ósea horizontal en junio de 2003 para expandir el diámetro transversal del lado izquierdo de la mandíbula. Se realizó una osteotomía en la zona previamente fracturada, seguida de la colocación de aditamentos de distracción internos. Se realizó fijación intermaxilar sólo en la región molar izquierda como prevención. Hacia el 4º día después de la cirugía, se comenzaron las activaciones de 1mm por día (0.5mm cada mañana

y cada noche), logrando un total de 12mm. El cuerpo de la mandíbula fue elongado hacia la derecha como fue planeado, resultando en una marcada mejora en la oclusión. Sin embargo, al remover los aditamentos de distracción internos 6 meses después de la cirugía, resultó una gradual recidiva, presente a los 36 meses después de la cirugía y 30 meses después de la remoción de los aditamentos internos, la mandíbula tuvo una recidiva de aproximadamente 5mm.¹⁶

Noboyuki menciona que esta recidiva se debió a que la encía dura o fibrosa, lo que la hizo menos elástica.¹⁶

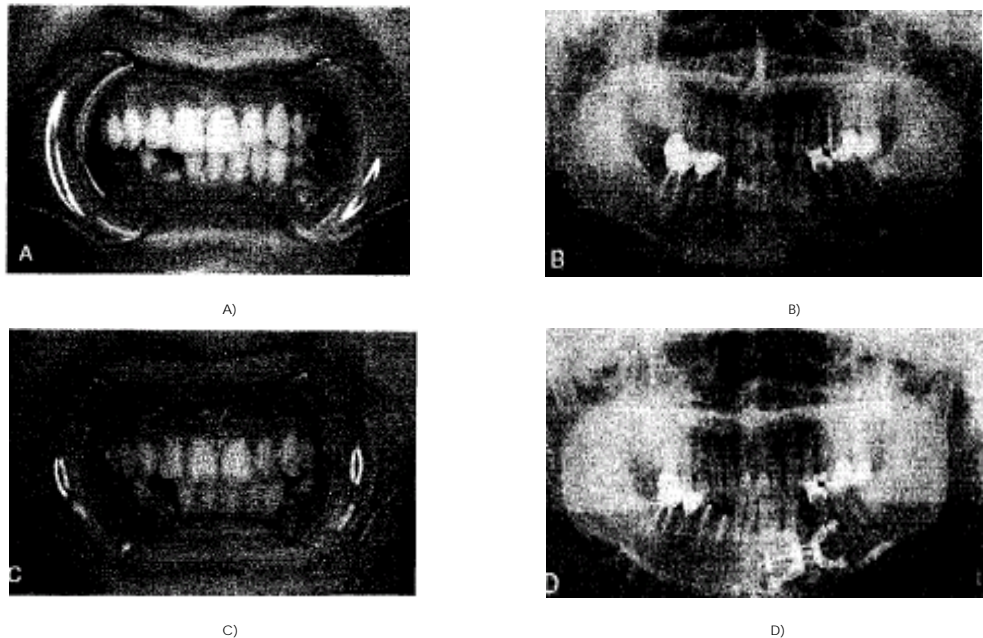
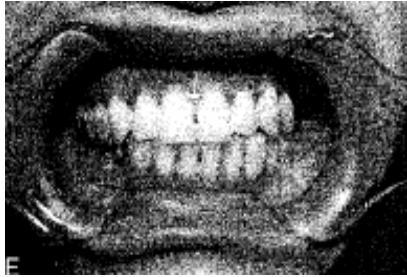


Figura 20 Caso 2 A) Vistas oclusal y B) Panorámica preoperatorios, que muestran la maloclusión causada por reducción del lado izquierdo de la mandíbula. C) Vista oclusal y D) Ortopantomografía 6 meses post – quirúrgicos, que muestran una marcada mejora en la oclusión. Noboyuki Mitsukawa MD. Clinical Application of Distraction Osteogenesis for Traumatic Maxillofacial Deformities. Supplied The British Library “The World’s Knowledge”, Kurume Japan, 2006.



E)



F)

Figura 21 Caso 2 E) Vistas oclusal y F) Ortopantomografía 36 meses depuse de la cirugía, que muestran la gradual recidiva de aproximadamente 5mm. Noboyuki Mitsukawa MD. *Clinical Application of Distraction Osteogenesis for Traumatic Maxillofacial Deformities*. Supplied The British Library "The World's Knowledge", Kurume Japan, 2006.

12. VENTAJAS DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA ^{41, 42}

- Procedimiento reconstructivo de elección.
- Aplicable a la mayoría de situaciones clínicas.
- No necesita un sitio donante.
- Proporciona una cantidad y calidad de hueso que permita reconstruir zonas anatómicas en forma, tamaño y posición.
- Mayor ganancia ósea en sentido vertical, horizontal y transversal.
- Elongación simultánea de los tejidos blandos.
- Se transporta hueso vital, por lo tanto, tiene menor índice de reabsorción y por lo tanto menor posibilidad de infecciones, fracturas, problemas articulares ni recidivas.²
- Se pueden colocar implantes (en el caso que se requiera) después del período de consolidación (3 a 4 meses), cuando existan hueso inmaduro (lamelar).
- Estadísticamente predecible.
- Estable a largo plazo.
- La presencia del aditamento es aceptada fácilmente y no afecta las actividades normales del individuo.
- La elongación progresiva del cuerpo mandibular evita lesionar el paquete neurovascular que se adapta rápidamente a dicha elongación.

- Es un procedimiento simple que puede realizarse como cirugía ambulatoria.²
- Aprovecha las características anatómicas y fisiológicas de los tejidos duros y blandos, logrando la elongación de huesos, músculos, nervios e induce la angiogénesis.^{41, 43}

DESVENTAJAS DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA ^{2, 3}

- Requiere un tiempo de tratamiento más largo.
- Se requiere mayor cooperación del paciente.
- Tienen un costo mayor.
- Puede haber una incorrecta angulación del distractor.
- Los pacientes refieren sensación de tensión y dolor local durante los primeros días, lo que les obliga a llevar una dieta blanda, que después se normaliza.
- Hay aditamentos que no son agradables a la vista, lo que puede causar inseguridad al paciente.
- Se puede presentar hipoestesia transitoria en la región mentoniana.
- Cicatrices cutáneas que llegan a desaparecer y en algunos casos ha sido necesario corregirlas quirúrgicamente.
- Necesidad de un segundo procedimiento quirúrgico para retirar los aditamentos.

- Las limitaciones resultantes son técnicas no biológicas. En la mandíbula estas limitaciones se relacionan con la habilidad del cirujano para fijar el dispositivo de distracción adecuadamente. Rubio y colaboradores al sugieren el uso de una corticotomía externa ampliada a la base de la mandíbula, para obtener mejores resultados.^{15, 46, 3, 41, 42}

12.1 RIESGOS Y COMPLICACIONES DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA

Se puede obtener como resultado una mordida abierta anterior o posterior dependiendo de la zona de aplicación de la distracción, la cual en pacientes en desarrollo es compensada durante el crecimiento y desarrollo. En ocasiones es necesario un tratamiento ortodóntico posterior para su compensación.³

En la distracción ósea, el realizar una corticotomía completa ofrece mayor estabilidad en los fragmentos, pero tiene el gran inconveniente de tener un gran índice de fracasos por consolidación prematura de la misma. Por ello se recurre a la osteotomía completa.³

Se debe tener cuidado en la identificación del nervio dentario inferior y en comprobar que ambos fragmentos están en la misma posición que antes de completar la fractura quirúrgica.³

Un ritmo de distracción acelerado puede sobrepasar la capacidad osteogénica del periostio e impedir la correcta osificación del fragmento elongado con la consiguiente pseudoatrosis.³

Al no haber una adecuada fijación, se produce una disminución de oxígeno o de vascularización la cual puede generar una fibrosis, necrosis o infecciones.³

12.2 BENEFICIOS DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA

Actualmente la mayoría de los pacientes son tratados con una propuesta quirúrgica y ortodóntica combinada durante la adolescencia. Este método ha dado resultados estables y satisfactorios.³

En pacientes con deformidades mandibulares hipoplásicas donde está indicada la manipulación esquelética temprana por razones funcionales o psicológicas, la distracción ósea mandibular ha producido resultados prometedores.³

La técnica de distracción ósea en mandíbulas hipoplásicas es una técnica con la cual se logran notables cambios tanto en hueso como en tejidos blandos y vasculares adyacentes, sin necesidad de grandes procedimientos quirúrgicos, permitiendo el tratamiento precoz de estas alteraciones.³

13. MANEJO POSTOPERATORIO

Se inicia la distracción desde el primer día del postoperatorio para verificar el buen funcionamiento del distractor, girando el tornillo distractor a razón de una a dos vueltas diarias, dependiendo del caso, una vuelta del tornillo equivale a aproximadamente 1mm de distracción, sin embargo esta relación varía dependiendo de diversos factores como la edad del paciente. La duración del proceso de distracción variará dependiendo la cantidad de hueso que se requiera. Una vez lograda la meta se deja el distractor en su sitio sin activarlo como fijador externo por 6 semanas más. Las dimensiones logradas y la calidad de hueso neoformado son comprobadas radiológicamente antes de retirar el distractor. ^{2, 3}

14. CONCLUSIONES

La distracción ósea es un método quirúrgico eficaz para el tratamiento y corrección de las asimetrías maxilofaciales de origen congénito o post- traumático, por medio del aumento del tejido óseo y a su vez de los tejidos blandos adyacentes, obteniendo con esta técnica una mejoría notable en el aspecto facial y funcional del paciente. Se requiere de una interdisciplina para la correcta elaboración de un diagnóstico, y plan de tratamiento, basados en los auxiliares de diagnóstico como la ortopantomografía, la radiografía lateral de cráneo, la TAC (Tomografía Axial Computarizada) y en ocasiones siempre que sea posible la RMN (Resonancia Magnética Nuclear). Todos ellos son coadyuvantes en el buen tratamiento de las deformidades maxilofaciales.

Cuando los defectos óseos son muy grandes se recurre al uso de injertos, por lo que esta técnica quirúrgica no es un sustituto del uso de estos, ya que se requiere de tejido suficiente para poder instalar los aditamentos de distracción.

Es una técnica muy completa ya que restituye tridimensionalmente la zona afectada, tanto de tejidos duros como de tejidos blandos. Pero en los casos de asimetría por fracturas maxilofaciales no hay mucha información.



Por lo tanto es importante dar a conocer a los pacientes las diferentes alternativas de tratamientos quirúrgicos, además de las ventajas y desventajas que el mismo procedimiento ofrece, y en base a los intereses económicos y personales de los pacientes elegir la alternativa de tratamiento adecuada.

15. GLOSARIO

- Anestesia: Ausencia de sensibilidad general o local producida por agentes anestésicos
- Anquilosis: Fijación e inmovilidad de un diente o articulación debido a una enfermedad o lesión.
- Adquirido: Que se ha incorporado al individuo después del nacimiento.
- Aposición: Formación y depósito sucesivo de capas de un tejido sobre otras ya presentes, cerca de ellas.
- Articulación: Unión de 2 o más huesos.
- Artrosis: Afección crónica de una articulación, siendo un proceso degenerativo.
- Artropatía: Cualquier afección que ataque a las articulaciones.
- Autodistractor: Aditamento automático por medio del cual se realizan las activaciones en la distracción ósea de 60 episodios al día (16.6 μ m cada 24 minutos).
- Axón: Eje cilíndrico de una célula nerviosa.
- Callo óseo: Neoformación de tejido óseo parcialmente organizado que se encuentra alrededor de los extremos de una fractura o lesión. Se origina por periostio y endostio. Osteoblastos y osteoclastos trabajan activamente produciendo la reabsorción del tejido fibrocartilaginoso y su reemplazo gradual por tejido óseo lamelar y la remodelación del callo óseo permite la reconstrucción del hueso original.



- Camisa: Forro, revestimiento con el que se protege una superficie.
- Cartilago: Tejido duro y elástico, blancuzco o amarillento, que se encuentra adherido a las superficies articulares de los huesos. No tiene vasos sanguíneos.
- Células satélites: Población de células precursoras musculares, adyacentes al sarcolema y están cubiertas por una membrana basal que rodea por completo a la fibra muscular.
- Centrípeto: Que va del centro a la periferia.
- Cicatrización: Proceso en el cual se forma tejido conjuntivo fibroso que sigue a la curación de una herida o pérdida de sustancia (tejido) debida a infección o traumatismo.
- Cóndilo: Eminencia o superficie redondeada en el extremo articular de un hueso.
- Congénito: Característica que existe en el individuo visible o no al nacer.
- Colágena: Proteína de la cual están formadas las fibras colágenas, tejido conectivo, tendones, hueso y cartilago.
- Cortical: Corteza o parte más superficial de un hueso.
- Corticotomía: Corte de la lámina cortical de un hueso.
- Dermis: Capa de piel que se encuentra por debajo de la epidermis, formada por colágena, fibras elásticas y fibroblastos.
- Diferenciación: Uno de los procesos del desarrollo embrionario donde se aumenta la complejidad y la organización de los tejidos o de las células, adquiriéndose características individuales y específicas.



- Disestesia: Trastorno de la sensibilidad en la que la recepción de los estímulos se encuentra disminuida, aumentada exageradamente o alterada.
- Ecografía: Método de exploración de un órgano, que se basa en la reflexión o eco de los ultrasonidos, del cual se obtiene una imagen del órgano explorado.
- Elongación: Alargamiento, distensión, estiramiento, extensión, producidos de forma mecánica, accidental o patológica de un órgano o zona anatómica.
- Epidermis: Porción superficial de la piel.
- Escoplo: Instrumento de acero que se usa, cortante por un extremo en forma de cincel, que se utiliza en las cirugías sobre los huesos.
- Extraoral: Que se encuentra fuera o adicional a la boca.
- Fenotipo: Conjunto de características propias de un individuo, sean o no hereditarias.
- Fibroblasto: Célula muy abundante y característica del tejido conectivo. Interviene directamente en la reparación de las heridas.
- Fibrocartilago: Cartilago que tiene fibras colágenas.
- Fractura: Pérdida de la solución de continuidad en un hueso, producida por un trauma (golpe, impacto).



- Fuerzas biomecánicas: Fuerzas basadas en la aplicación de las leyes de la mecánica para explicar el funcionamiento de las estructuras corporales, por ejemplo, las de la masticación.
- Hipertrofia: Aumento del tamaño de las células y en consecuencia del órgano puede ser fisiológica o patológica y se debe a un aumento de las demandas funcionales o a una estimulación hormonal específica.
- Histogénesis: Formación y desarrollo de los diferentes tejidos de que constituyen al organismo.
- Incidencia: Relación de individuos que contraen una enfermedad con respecto a los habitantes de una zona, seguidos por un período de un año, por ejemplo, los casos nuevos.
- Injerto: Colocar en la piel u otro tejido del cuerpo un trozo de tejido vivo para reparar una pérdida de sustancia, mejorar las condiciones de un área lesionada con fines anatomo funcionales o estéticos.
- Intraoral: Que se encuentra dentro de la boca.
- Modelación: Dar forma a una superficie viva o inerte.
- Morbilidad: Número de personas que enferman en una población y tiempo determinados.
- Neovascularización: Nueva formación de vasos sanguíneos.
- Osteoblastos: Células que forman tejido óseo.
- Osteocitos: Osteoblastos atrapados en una laguna de matriz ósea al momento en que fue segregada.



- Osteoclastos: Células que se encargan de la destrucción o reabsorción de tejido óseo.
- Osteogénica: Capacidad de las células óseas (osteoblastos) de formar hueso.
- Osteomielitis: Inflamación de la médula y del tejido duro del hueso.
- Osteoprogenitoras: Células madre que posteriormente se convierten en células óseas.
- Osteosíntesis: Síntesis o unión de los extremos de un hueso fracturado por medios mecánicos o quirúrgicos.
- Osteotomía: Incisión o sección quirúrgica de un hueso.
- Parasinfisiaria: Que se encuentra a los lados de una sínfisis.
- Parestesia: Sensación de hormigueo o de quemadura de la piel.
- Perfusión vascular: Circulación de la sangre a través de los vasos sanguíneos, con el fin de mantener a los tejidos funcionales.
- Periostio: Tejido conectivo especializado que cubre a todos los huesos y que tiene un alto potencial formador de hueso nuevo.
- Prevalencia: Relación de las personas que presentan una enfermedad con respecto a los habitantes de una zona o región. Mide la cantidad de enfermedad en un determinado momento o durante un cierto periodo, en un lugar establecido y en un grupo social determinado.
- Pseudoartrosis: Falsa afección articular.



- Recambio óseo: Cambio de hueso viejo por hueso nuevo.
Remodelación ósea: mecanismo por el cual el hueso se renueva constantemente, en un proceso coordinado de formación y resorción, adaptándose a los cambios y cumpliendo su rol de reservorio de calcio.
- Regeneración: Renovación natural de una estructura o tejido que había desaparecido, por una lesión o traumatismo.
- Reparación: Restauración de tejidos enfermos o dañados por medio de regeneración o formación de células nuevas sanas.
- Segregar: Apartar una cosa de otra a la que una sustancia o célula estaba unida. Acto en el cual una célula o glándula elabora su producto el cual es específico.
- Síndrome: Conjunto de signos y síntomas que se presentan al mismo tiempo y permiten establecer la naturaleza clínica de una enfermedad.
- Sustancia osteoide: Sustancia que es de origen óseo que puede ser compacta que es la parte externa de los huesos, muy mineralizada y dura, que contiene espacio lacunares y canalículos (lagunas y canales), ocupados por osteocitos y sus prolongaciones; y la sustancia ósea esponjosa que es un sistema en forma de laberinto o red ósea, que tiene espacios intercomunicados y estos a su vez contienen a la médula ósea.



- Torque: Fuerza de torsión que se aplica sobre un diente para mantener o generar un movimiento de su corona o raíz. Capacidad de un instrumento de resistir la acción de frenado provocada por el roce contra la superficie sobre la cual se encuentra o trabaja.
- Sínfisis: Unión de dos partes o componentes de un hueso que fueron originalmente independientes, como la mandíbula.
- Tejido fibroso: Tejido integrado por fibras colágenas, el cual afecta a la función del órgano dañado.
- Tejido de granulación: Tejido conjuntivo muy vascularizado que se forma en el proceso de curación de una herida.

16. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Olmos Aranda L., Yudovich M., Aguilar MP., Distracción osteogénica mandibular. Presentación de un caso. ADM, vol. LVI No. 3, 1999.
2. Fuente del Campo A., Castro Govea Y., Yudovich Burak M., Canseco Jiménez J. Distracción osteogénica de la mandíbula. Principios e indicaciones. Rev Hosp. Gral. Dr, Manuel Gea González, vol. 3 No. 1, 2000.
3. Calderón Calderón L., Miranda Villasana E., Rubio Bueno P. Tratamiento quirúrgico ortodóntico de microsomía hemifacial mediante elongación ósea intraoral de rama mandibular. Revista Odontológica Mexicana, Vol. 10 No. 4, 2006.
4. Ortiz MF, Molina F. Mandibular elongation and remodeling by distraction: A farewell to major osteotomies. Plastic and Reconstructive Surgery, 1995.
5. McCarthy JG, Stelnicfi, et al. Distraction osteogenesis of the mandible: a ten years experience. Semin Orthod, 1999.
6. Díaz GFJ, Rubio BP. Distracción mandibular. Hospital Universitario "La Princesa" Madrid España, 2002.
7. Fonseca RJ. Oral and maxillofacial surgery, 1st. W.B. Saunders Company. Philadelphia, 2000.
8. Murrey JE, Kaban L. Analysis and treatment of hemifacial microsomnia. Plastic and Reconstructive Surgery, 1984.



9. Converse JM, Horowitz SL, Coccaro PJ, Wood-Smith D. The corrective treatment of the skeletal asymmetry in hemifacial microsomia. *Plast Reconst Surg*, 1973.
10. Rodgers, Steven F. Hemifacial microsomia: Assessment of classification systems. *Journal of Craniofacial Surgery*, 1991.
11. Rubio BP, et al. Intraoral mandibular distraction osteogénesis: Special attention to the treatment planning. *J Craniomaxillofacial Surg*, 1998.
12. Bell WH. Modern practice in orthognatic and reconstructive surgery. Management of skeletal and occlusal deformities of hemifacial microsomia, 1985.
13. Kusnoto B, Figueroa AA, Polley. A longitudinal tree-dimensional evaluation of the growth patient HFM. *J Craniofac Surg*, 1999.
14. Cícero Dinato J, Daudt Polido W. Implantes oseointegrados. *Cirugía y prótesis*. Ed. Artes Médicas Latinoamérica, 2003, pp 387-411.
15. Koban, Leonard B, Michel H. Moses. Surgical correction of hemifacial microsomia in the growing child. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1988.
16. Noboyuki Mitsukawa MD. Clinical Application of Distraction Osteogénesis for Traumatic Maxillofacial Deformities. Supplied The British Library "The World´s Knowledge", Kurume Japan, 2006.
17. Ilizarov GA. Clinical application of the tension- stress effect for limb lengthening. *Clin. Orthop*. No. 250, 1990.



18. Aronson J. The biology of distraction osteogénesis. In: Chapman ME. Operative orthopedics. Philadelphia: JB Lippincott, 1993.
19. De Pablos J, Cañadell J. Elongaciones óseas, conceptos y controversias, (monografía). Ediciones Universidad de Navarra, Pamplona, 1990. Creado y diseñado por J de Pablos/J.A. Brugera, 2006.
20. Snyder CC, Levine GA, Swanson HM, et al. Mandibular lengthening by gradual distraction: Preliminary report. *Plast Reconst Surg*, 1973.
21. Gugenheim JR, J.J. The Ilizarov method. Orthopedic and soft tissue applications. *Clin. Plast. Surg.* Vol. 25 No. 4, 1998.
22. McCarthy JG, et al. Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast. Reconst. Surg.*, vol. 89 No. 1, 1992.
23. Habal, Mutaz. New bone formation by biological rhythmic distraction. *Journal of craniofacial surgery*, 1994.
24. Proffit William R. Ortodoncia Contemporánea. Teoría y práctica. 3ª edición. ED. Harcourt, 2002.
25. Gómez de Ferraris M. Histología y Embriología Bucodental. Madrid ED. Médica Panamericana, 1999.
26. Politi M. The floating technique of vertical ramus in hemifacial microsomnia: Case report. *Int Adult Orthognath Surg*, 2002.
27. Ilizarov GA. The principles of the Ilizarov method. *Bull Hosp. Jt. Dis. Orthop. Inst.* Vol. 48 No. 1, 1990.



28. Samchukov ML, et al. Distraction osteogénesis: History and biologic basis of new bone formation. In: Lynch SE, et al. Tissue engineering. Applications in maxillofacial surgery and periodontics. Carol Stream. Quintessence books, 1999.
29. McCormick SU, Osteodistraction. In: Selected Readings in Oral Maxillofacial Surgery. Philadelphia, 1995.
30. Debastiani G, et al. Limb lengthening by callous distraction (callostasis). J Pediatric Orthop. Vol. 7 N. 2, 1990.
31. White SH, Kenwright J. The importance of the delay in distraction of osteotomies. Orthop Clin North Am, 1991.
32. Lammens J, et al. distraction bone healing versus osteotomy healing: a comparative biomechanical analysis. J Bone Miner Res, 1998.
33. Liu Z, et al. Molecular signalling in bone fracture healing and distraction osteogénesis. Histol Histopathology, 1999.
34. Karaharju- Suvanto et al. Distraction osteogénesis of mandible. J Oral Maxillofacial Surg, 1992.
35. Soares M, Bauer J, Increase of the mandibular alveolar ridge with internal distraction osteogénesis device. Int J Oral Maxillofacial Surg, 1999.
36. Tavakoli K, et al. The role of latency in mandibular osteodistraction. J. Craniomaxillofac Surg, 1998.
37. Vauhkonen M, et al. Collagen synthesis and mineralization in the early phase of distraction bone healing. Bone Miner, 1990.



38. Karaharju EO, et al. Distraction bone healing. Clin Orthop, 1993.
39. Karp NS, et al. Bone lengthening in the craniofacial skeleton. Ann Plast Surg, 1992.
40. Fischer E, et al. Histopatologic and biochemical changes in the muscles affected by distraction osteogenesis of the mandible. Plast Reconstr Surg, 1997.
41. Bilbao. Regeneración del proceso alveolar: Distracción ósea. Rev Esp Oral y Maxilofac, 2002; 24.
42. Yamamoto H, Sawaki Y, Ohbuko H, Ueda M. Maxillary advancement by Distraction osteogenesis using osseointegrated implants. J Craniomaxillofac Surg, 1997; 25.
43. Goñi I. Pontificia Universidad Católica de Chile. Traumatismo de Cara y Cuello. Manual de Patología Quirúrgica de Cabeza y Cuello.
44. Raspall G, Cirugía Maxilofacial. Patología quirúrgica de la cara, boca, cabeza y cuello. ED. Médica Panamericana, 2001.
45. Jensen O. Alveolar Distraction Osteogenesis. Quintessence books. China, 2002.
46. Rachmiel A, Manor R. Intraoral distraction osteogenesis of the mandible in hemifacial microsomia. J Oral Maxillofac Surg, 200; 59.
47. Cornelius Klein. Micrognatismo mandibular
48. Efmov V. Compression-distraction osteosynthesis by the outside fixation apparatus in cases of patients with noncomplicated course of Mandibular fractures. Supplied The British Library "The World's Knowledge", 2005.



49. Friedenthal M. Diccionario de Odontología. 2ª Ed. Médica Panamericana, 1998.
50. Garnier M, Delamare V. Diccionario de los Términos Técnicos de Medicina. Ed. Interamericana, 1981.
51. Kumar V. Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional 7ª edición. Elsevier, 2005.
52. Proffit W, et al. Contemporary Treatment Dentofacial Deformity. Ed. Mosby, 2003.
53. Salgado Chavarría F. Rec Max mediante injertos óseos en bloque, distracción osteogénica alveolar y colocación de implantes.
54. Página web www.wikipedia.org



REPUBLICA NACIONAL
AVANZADA DE
MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA COORDINACIÓN DE ORTODONCIA

**DR JOSÉ LUIS DEL RIO RIZO
DIRECTOR INTERINO
HOSPITAL DR MANUEL GEA GONZÁLEZ**

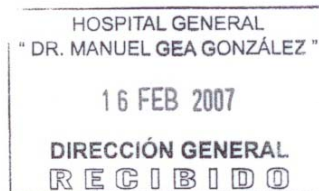
PRESENTE.

A Través de la presente le solicitamos a Usted su autorización para que la alumna NORMA PATRICIA ZÚÑIGA FERNÁNDEZ, que actualmente cursa el Seminario de Titulación en el área de Ortodoncia en la Facultad de Odontología de la UNAM, pueda acceder a la información que Ud. considere conveniente del tema "DISTRACCIÓN ÓSEA", material que solo será consultado y revisado en este mismo hospital, y que será usado como material de apoyo para la realización de su tesina como medio de titulación.

Le agradezco de antemano su atención

Sin más por el momento le mando un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria D.F. a 15 de febrero del 2007




**CDO. FABIOLA TRUJILLO ESTEVES
COORDINADORA DEL SEMINARIO DE TITULACION DE
ORTODONCIA**