

ANALES MEDICOS

Volumen
Volume **44**

Número
Number **1**

Enero-Marzo
January-March **1999**

Artículo:

Osteogénesis inducida en la mandíbula mediante el procedimiento de distracción ósea

Derechos reservados, Copyright © 1999:
Asociación Médica del American British Cowdray Hospital, AC

**Otras secciones de
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

***Others sections in
this web site:***

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



medigraphic.com

Osteogénesis inducida en la mandíbula mediante el procedimiento de distracción ósea

Antonio Fuente del Campo,* Claudia Patricia Nieto González,
Cristopher Gordon, Ma. del Pilar Cedillo Ley**

RESUMEN

En el presente trabajo los autores describen su experiencia en el procedimiento de osteogénesis inducida denominado «distracción ósea». Experiencia en 112 pacientes con seguimiento máximo de cuatro años y ocho meses, obteniendo elongación ósea promedio de 31 mm. La elongación ósea fue realizada en pacientes de ocho meses a 38 años de edad. Este procedimiento es sin duda un gran recurso en la reconstrucción de defectos óseos craneofaciales, eliminando la necesidad de injertos óseos, fijación máxilo-mandibular y otros procedimientos más complejos y agresivos.

Palabras clave: Microsomía hemifacial, hipoplasia mandibular, distracción mandibular.

ABSTRACT

In this paper, the authors describe their experience with the procedure of inducted bone generation or "bone distraction". Their experience: 112 patients with a maximum follow-up of 3 6/12 years and an average bone distraction of 31 mm. The procedure was done on patients from 8/12 to 38 years of age. Bone distraction is a great option for early reconstruction of craniofacial skeletal defects, eliminating the need of bone grafts, maxillo-mandibular fixation, and other more aggressive and complex procedures.

Key words: Hemifacial microsomia, mandibular hypoplasia, mandibular distraction.

INTRODUCCIÓN

Llamamos «osteogénesis inducida» a la generación de hueso entre dos segmentos óseos vascularizados que son separados gradualmente mediante el procedimiento mecánico de «distracción ósea».¹

El procedimiento de distracción o elongación ósea fue descrito por primera vez por Ilizarov,²⁻⁴ quien aplicó el principio para tratar fracturas conminutas de huesos largos. Una vez alineados, los elongaba para lograr la longitud deseada en lugar de colocarles injertos óseos.⁵ El primer informe que se tiene de la aplicación de este método en la cara es de Snyder,⁶ quien elongó mandíbulas en perros. Más tarde, Karp

y McCarthy⁷ demostraron la formación de hueso en el sitio de la elongación y fueron los primeros en aplicar este principio en humanos.⁸

La osteogénesis inducida mediante el procedimiento de distracción ósea ha encontrado su aplicación en las alteraciones maxilares y mandibulares debidas a hipoplasia que ocasionan severas deformidades y alteraciones de la oclusión.⁹ Así, se observa hipoplasia mandibular de diversas proporciones en los casos con síndrome de Pierre Robín, Goldenhar, Nager y en la microsomía hemifacial.¹⁰ Esta última es probablemente la malformación congénita más frecuente, después del labio y paladar hendido. En ella, la hipoplasia mandibular es una de las alteraciones más importantes. Puede presentarse uni o bilateralmente, en diversas proporciones. Se asocia frecuentemente con desviación mandibular, que es muy evidente a nivel del mentón, acortamiento de los músculos masticadores, microtia e hipoplasia de las partes blandas de la mejilla, ocasionando notoria asimetría facial.¹¹ Presenta diversos grados de acortamiento vertical del maxilar, sin que hasta la fecha se haya podido aclarar con precisión si el acortamiento

* Diplomado de Cirugía Plástica y Craneomaxilofacial, Universidad Nacional Autónoma de México.

** Clínica de Cirugía Craneofacial del Hospital Infantil de México «Dr. Federico Gómez». México D.F.

Recibido para publicación: 14/12/98. Aceptado para publicación: 05/01/99.

Dirección para correspondencia: Dr. Antonio Fuente del Campo, FACS
Urbana # 155-9, Col. Independencia, 53830 México D.F.
Tel: 55-68-41-53. Fax 56-52-67-65. E-mail:afdelc@ibm.net

maxilar es en parte responsable de la hipoplasia de la rama mandibular, si el acortamiento de la rama es el responsable de la falta de desarrollo del maxilar del mismo lado o si la malformación afecta ambas estructuras y ninguna de ellas es responsable de la alteración de la otra. De acuerdo con las clasificaciones de Pruzansky¹² y de Murray,¹³ en los casos leves la hipoplasia afecta sólo al ángulo goníaco (grado I), el ángulo y la rama ascendente sin afectar (grado II a), o afectando (grado II b) la articulación temporomandibular.¹⁴ En el grado III se observa la completa ausencia de la rama y el cóndilo. Estas malformaciones se acompañan de severas alteraciones de la oclusión dentaria que, si bien se adapta relativamente, presenta inclinación, desviaciones y otras alteraciones difíciles de corregir.

Se han descrito muchos procedimientos para corregir estas malformaciones.¹⁵⁻¹⁷ A lo largo de 20 años empleamos injertos condrocostales, osteoto-

mías de ángulo, osteotomías elongadoras de rama y diversas combinaciones de osteotomías mandibulares con osteotomías maxilares e injertos óseos, obteniendo resultados esqueléticos satisfactorios, pero pobres resultados en la oclusión y sin efecto alguno en las partes blandas hipoplásicas, que por el contrario representaban importante limitante para el tratamiento esquelético.¹⁸⁻²⁰ Para corregir las partes blandas hemos empleado injertos libres de dermis-grasa, colgajos cutáneos locales, colgajos compuestos y epiplón microanastomosados a distancia, etc., sin que los resultados hayan sido adecuados.

En el presente trabajo presentamos nuestra experiencia con los procedimientos de distracción ósea empleando el distractor que hemos diseñado (*Figura 1*). Los procedimientos de distracción han sido planeados y realizados por nuestro grupo multidisciplinario en la Clínica de Cirugía Craneofacial del Hospital General «Dr. Manuel Gea González», la Clínica de Cirugía Craneofacial del Hospital Infantil de México, Federico Gómez y el Hospital Ángeles del Pedregal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trataron 112 pacientes, 82 mujeres y 30 varones, cuyas edades variaron de ocho meses a 38 años, con un seguimiento máximo de cuatro años y ocho meses. Se diagnosticaron: microsomía hemifacial (n = 74), Treacher Collins (n = 6), retrognatía (n = 16), síndrome de Goldenhard (n = 2) e hipoplasia mandibular unilateral secundaria a otras causas (n = 14). Se realizó distracción unilateral en 78 casos y bilateral en 34 para un total de 146 procedimientos. Los pacientes fueron valorados preoperatoriamente mediante mediciones antropométricas, cefalometría anteroposterior y lateral, modelos dentarios y fotografía clínica. Estos estudios fueron repetidos en el posoperatorio inmediato, periódicamente a lo largo del proceso y posteriormente para su control a largo plazo.

Procedimiento quirúrgico: Bajo anestesia general con intubación nasotraqueal e infiltración de solución vasoconstrictora en el área quirúrgica, se realiza incisión de aproximadamente 4 cm en el vestíbulo, disección subperióstica del ángulo mandibular, incluyendo las porciones distal de la rama y proximal del cuerpo. Es importante preservar al máximo la irrigación del periostio y endostio.²² Para la elongación del ángulo y del cuerpo se hace corticotomía externa completa, respetando la mayor parte de la cortical interna; con ello, la elongación ósea que

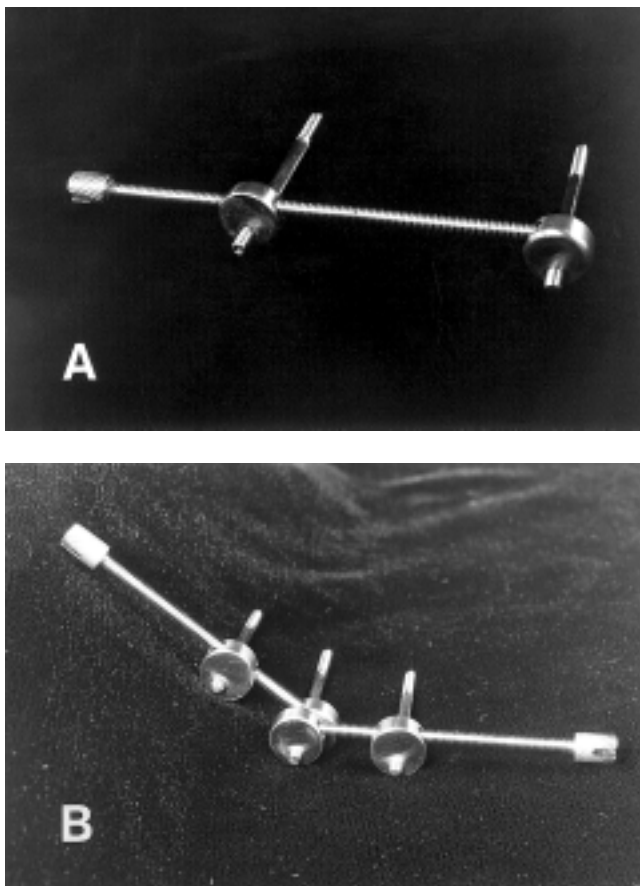


Figura 1. A: Distractor unidireccional, consiste en: a) dos tornillos intraóseos, b) un cilindro activo o de «distracción», c) un cilindro pasivo o de «apoyo» y d) un tornillo distractor. B: Distractor bidireccional

se obtiene es curva, acorde con la forma normal de estas estructuras. En la rama, hacemos corticotomía en ambas corticales (bicortical) para obtener elongación lineal (*Figura 2*). Se traza la corticotomía desde el borde alveolar hasta el borde mandibular con una fresa de 2 mm de diámetro, en el sitio y con la dirección previamente establecida (*Figura 3*). La localización de la corticotomía es crítica para el resultado de la distracción. Su posición y orientación debe ser determinada dependiendo de la deformidad a tratar y el segmento óseo que se desea elongar.²¹ Aunque hay muchas variantes, en términos generales se realiza horizontal en la rama, oblicua en el ángulo y vertical en el cuerpo (*Figura 4*). La corticotomía es ampliada con una fresa de 5 mm de diámetro, cuidando de llegar hasta la esponjosa. En este punto es importante cuidar la zona donde cruzamos sobre el paquete neurovascular.

Por vía percutánea en la mejilla, a través de dos incisiones de aproximadamente 5 mm de longitud y mediante disección roma para evitar lesionar algu-

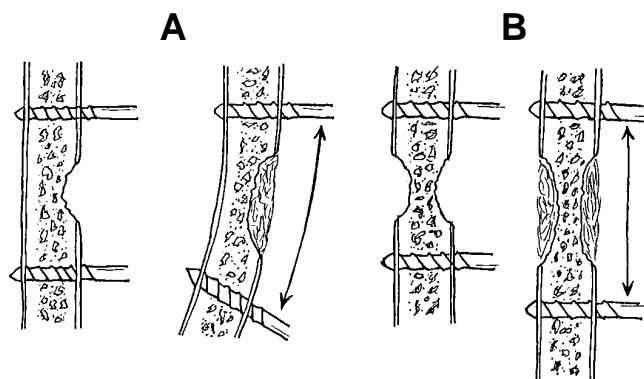


Figura 2. La corticotomía: **A)** de una sola tabla produce distracción curva, **B)** la bicortical produce distracción recta.

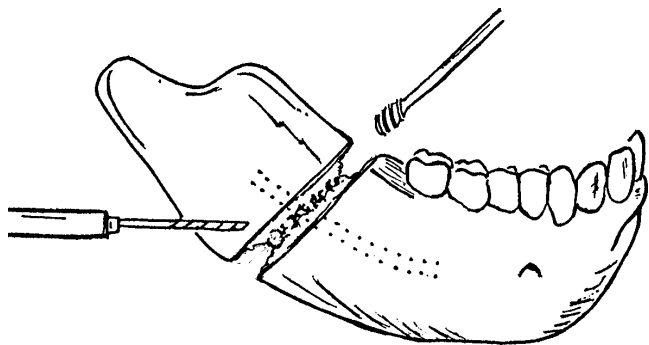


Figura 3. La corticotomía se hace del borde alveolar al borde mandibular, empleando una fresa cilíndrica fina o una broca de corte lateral.

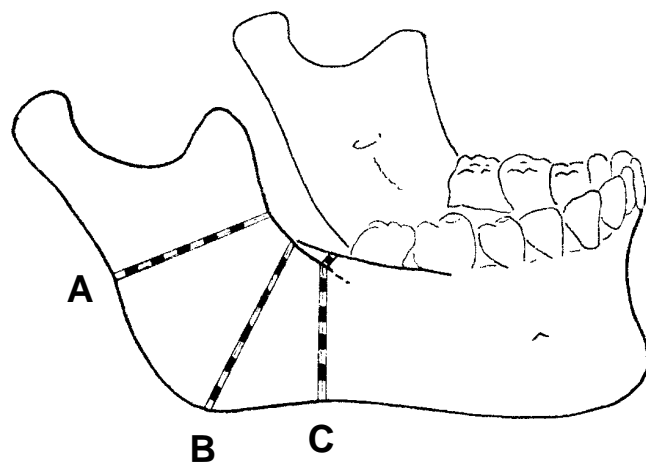


Figura 4. Corticotomías para la distracción de áreas específicas: **A)** rama, **B)** ángulo, **C)** cuerpo

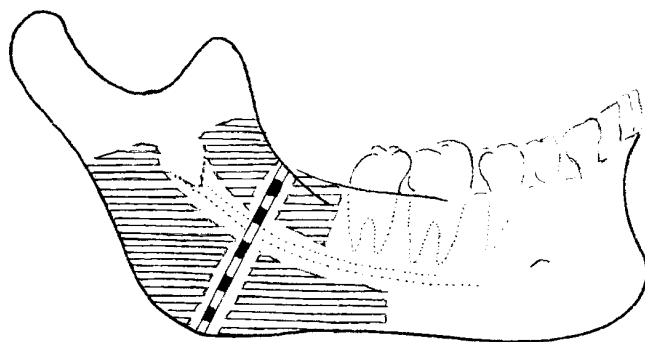


Figura 5. El área disponible para la colocación de los tornillos intraóseos (zona ranurada), excluye: raíces, gérmenes dentarios, trayecto del paquete neurovascular y la zona de la corticotomía.

na rama del nervio facial, se introduce una guía de perforación percutánea de 2 mm con trócar. Una vez introducida, se retira el trócar y a través de la guía se introduce una broca de 6 cm de longitud y 1.7 mm de diámetro, con la que se insinúan en la cortical perforaciones en los sitios planeados para los tornillos. La posición de los tornillos es determinada preoperatoriamente de acuerdo a la distracción planeada, pero considerando la localización de gérmenes dentarios, raíces y del paquete neurovascular (*Figura 5*).²³ Los tornillos se colocan uno a cada lado de la corticotomía, a no menos de 5 mm de ella para evitar que se rompa el hueso. En seguida, se monta en el desarmador un tornillo de acero inoxidable de 2 mm de diámetro, autorroscable, cuya longitud se elige dependiendo del caso. Este se introduce a través de la incisión percutánea men-

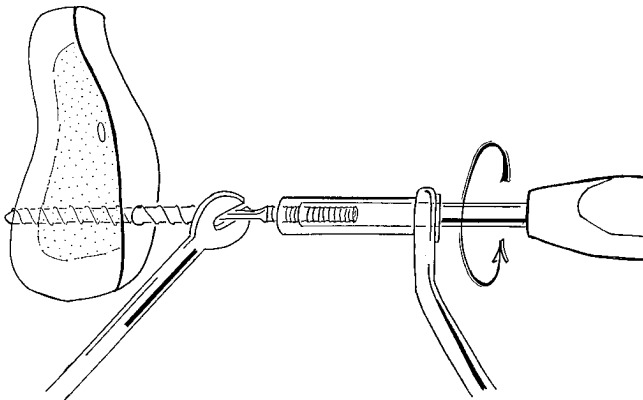


Figura 6. Una vez colocado el tornillo intraóseo, el desarmador es retirado fijando el tornillo con una llave y girando el desarmador en sentido contrario.

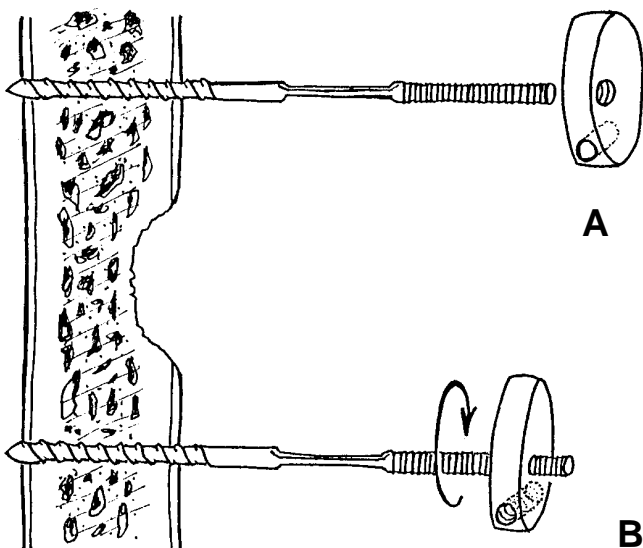


Figura 7. En el extremo de los tornillos intraóseos se colocan dos cilindros, uno de distracción (A) y uno de apoyo (B).

cionada, para atornillarlo en la perforación que insinúa la broca. El desarmador es retirado inmovilizando el tornillo con una llave y girando el desarmador en sentido contrario (Figura 6). Lo mismo se hace con el segundo tornillo, cuidando que penetren perpendicularmente la superficie del hueso hasta tomar las dos corticales y que sean paralelos entre sí. Por último, el periostio es incidido en varios sitios, con dirección semejante a la de la corticotomía, para evitar que el proceso de elongación ósea tense al periostio y ocasione dolor. La incisión vestibular es suturada con vycril 4-0 y se coloca un vendaje facial de protección con discreta presión sobre la me-

jilla para prevenir hematomas, cuidando de no hacer presión sobre el distractor.

Se coloca el distractor óseo de acero inoxidable, que consiste en dos pequeños cilindros y el tornillo distractor. Los cilindros tienen una perforación axial que es enroscada al extremo distal de cada uno de los «tornillos intraóseos», cuidando que ambos cilindros queden al mismo nivel (Figura 7). Estos cilindros tienen además otra perforación excéntrica, transversal a la axial. En el «cilindro activo», esta perforación es roscada y lo cruza de lado a lado; mientras que en el «cilindro pasivo» no tiene rosca y lo cruza sólo parcialmente, terminando en un fondo ciego donde se apoya. Se giran los cilindros hasta colocarlos al mismo nivel y alinear estas perforaciones. A través de la perforación del cilindro activo, se introduce el «tornillo distractor» hasta penetrar en la perforación del cilindro pasivo y dejarlo a tensión (Figura 8). En los niños preferimos colocar el tornillo distractor de atrás hacia delante, es decir dejando la cabeza del tornillo en posición posterior, lejos de la boca, para facilitarles la alimentación y la higiene y para evitar que se lastimen. En los adultos lo colocamos a la inversa, con la cabeza del tornillo en posición anterior, para facilitar el que ellos mismos activen su distractor (Figura 9).

Se inicia la distracción o elongación desde el primer día del posoperatorio, girando el tornillo distractor, a razón de una a dos vueltas diarias, dependiendo del caso. Una vuelta del tornillo equivale aproximadamente a un milímetro de elongación; sin embargo, esta relación varía dependiendo de diversos factores. La duración del proceso de elongación variará dependiendo de la cantidad de hueso que se

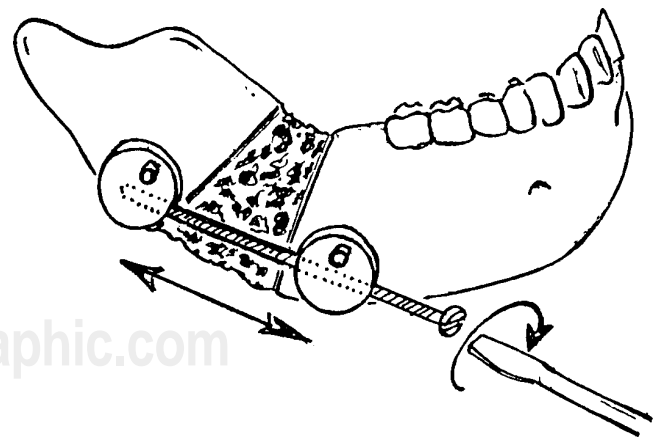


Figura 8. El tornillo distractor se coloca cruzando el cilindro distractor para terminar en el cilindro de apoyo.

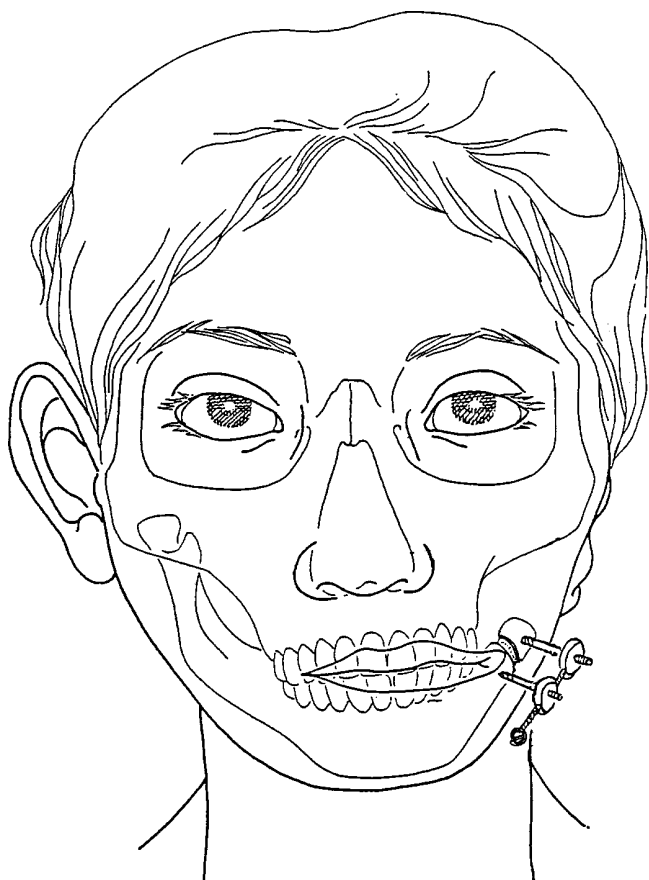


Figura 9. Ubicación del distractor en una paciente con microsomía hemifacial.

requiera. Una vez lograda la meta, se deja el distractor en su sitio, sin activarlo, a manera de fijador externo por seis semanas más, permitiendo la consolidación del nuevo hueso, antes de iniciar la carga funcional.² Las dimensiones logradas y la calidad del hueso neoformado son comprobadas radiológicamente, antes de retirar el distractor.

RESULTADOS

La distracción ósea obtenida en nuestros casos varió de 12 a 53 mm (promedio de 31 mm). En términos generales, el proceso de distracción fue muy bien tolerado. Los pacientes refirieron sensación de tensión y un poco de dolor local durante los primeros días, pero posteriormente toleraron perfectamente el proceso y aun los niños pequeños colaboraron satisfactoriamente (*Figura 10*). El aumento de la tensión de los músculos locales los obligó a ingerir dieta blanda al principio, pero esto se normalizó pronto. La presencia del distractor fue aceptada fácilmente y no afectó sus actividades sociales. No se presentaron infecciones, fracturas, problemas en la articulación temporomandibular, ni recidivas. En algunos casos se observó hipoestesia transitoria en la región mentoniana. Las cicatrices cutáneas que dejaron los tornillos fueron pequeñas y tendieron a desaparecer con el tiempo; sólo en unos cuantos casos fue necesario corregirlas quirúrgicamente; de cualquier modo, ningún paciente les dio importancia, considerando el beneficio obteni-

Figura 10.

A. Niña de 5 años de edad, con microsomía bilateral asimétrica.

B. Aspecto de la paciente en periodo de consolidación, después de un proceso de distracción unidireccional bilateral de 36 días que generó 32 mm de hueso en el lado derecho y 25 mm en el lado izquierdo.

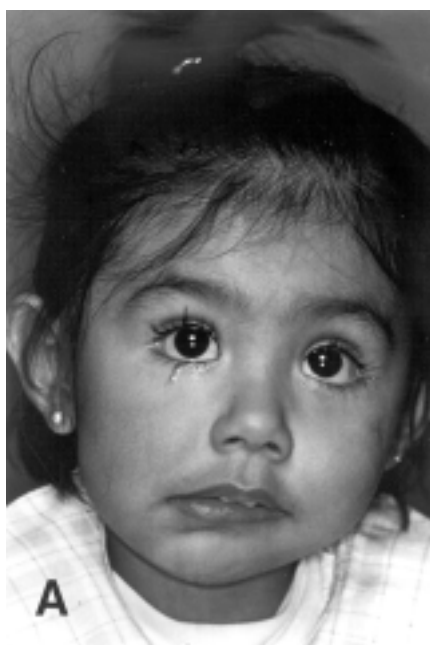




Figura 11. A. Varón de 19 años de edad, con microsomía hemifacial y distopia orbitaria derechas.

B. Aspecto del paciente en periodo de consolidación después de 39 días de distracción que generó 28 mm de hueso.

C. Posoperatorio seis meses después de retirado el distractor. Obsérvese alineación facial, simetría mandibular y corrección del desnivel orbital.

do. Fue evidente y lógica la elongación lograda en los huesos, pero de forma secundaria también aumentó el volumen de las partes blandas, lográndose resultados que nunca antes habían sido obtenidos con ningún otro procedimiento (*Figura 11*).

Cuando la distracción mandibular es utilizada en niños, la maxila es liberada del efecto constrictivo que ejercen la rama ascendente corta y los músculos masticatorios, por lo que la mordida abierta es rápidamente corregida por el crecimiento espontáneo de la maxila. El problema es diferente en pacientes mayores en quienes el maxilar ha completado su crecimiento, requiriendo de procedimientos auxiliares.²⁴

DISCUSIÓN

El aparato distractor que hemos diseñado y que empleamos en nuestros casos es simple y de fácil aplicación. El emplear tornillos para penetrar el hueso, en lugar de clavos, le da gran estabilidad haciendo difícil que se extruyan. La rosca que une su extremo distal con los cilindros los transforma mecánicamente en una sola pieza, segura y estable. El metal suave empleado en la fabricación del tornillo distractor le permite curvarse, cediendo a las fuerzas ejercidas y permitiendo la elongación curva de los huesos, cuando ésta es necesaria (*Figura 12*).

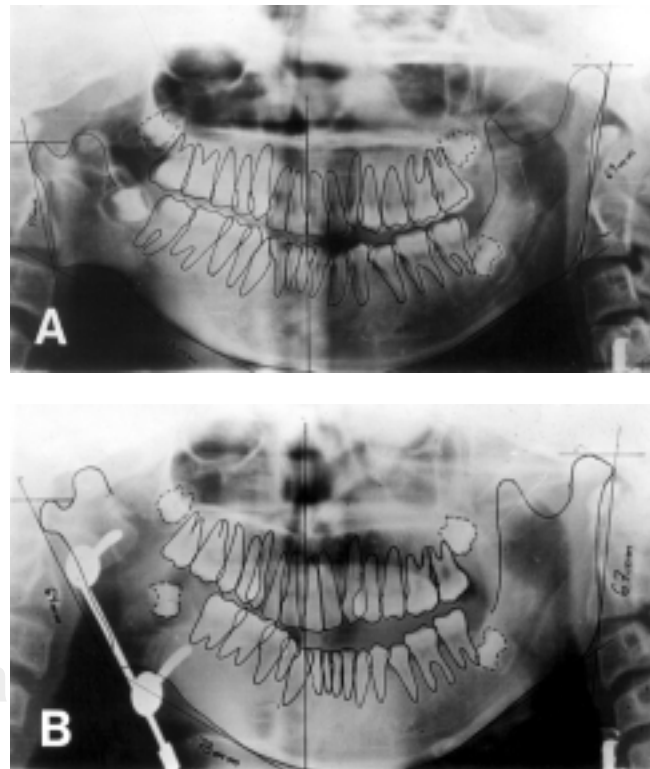


Figura 12. A. Ortopantomografía de un paciente con microsomía hemifacial derecha. **B.** Distracción unidireccional de 22 mm.

El efecto de la distracción está en función directa con la relación que se establezca entre el vector de distracción y la corticotomía, considerando su ubicación, dirección y profundidad. De la misma forma se puede variar esta relación para lograr una elongación lineal del hueso (vector-lineal), mayor crecimiento del borde mandibular para cerrar el ángulo (vector de cierre) y la mordida o mayor crecimiento del borde alveolar para abrirlos (vector de apertura).⁹

En casos severos que presentan cortedad de la rama y del cuerpo es necesario aplicar distracción bidireccional. En ellos hacemos dos corticotomías, una bicortical en la rama para permitir elongación lineal y otra monocortical entre el ángulo y el cuerpo para lograr elongación curva, acorde con el contorno normal de esta zona de la mandíbula. En estos casos empleamos un distractor bidireccional, consiste en tres tornillos intraóseos y dos tornillos distractores que permiten elongar en forma selectiva e independiente cada uno de los dos segmentos (*Figura 13*).

La elongación progresiva del cuerpo mandibular evita lesionar el paquete neurovascular, que se adapta rápidamente a la elongación sufrida. Hasta el momento no hemos encontrado ninguna razón que limite la indicación de los distractores debido a la edad del paciente. Puede ser utilizada en niños, con morbilidad mínima, ofreciendo beneficios para el crecimiento maxilar y mandibular, así como para su desarrollo psicosocial. La distracción ósea mantiene eficiente y funcional la ATM entre la base del cráneo y el segmento proximal de la mandíbula del lado afectado, eliminando la necesidad de reconstruirla posteriormente. La osteogénesis inducida

mediante distracción ósea en la mandíbula tiene efectos espectaculares para resolver la apnea que presentan algunos pacientes con hipoplasia mandibular severa.^{25,26}

Es indudable que los resultados obtenidos mediante osteogénesis inducida son, por muchas razones, superiores a los obtenidos mediante osteotomías e injertos óseos. Es un procedimiento relativamente simple y menos invasivo, que puede realizarse como cirugía ambulatoria, pero su planteamiento y control requieren de la participación de ortodoncistas involucrados en la filosofía del procedimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aronson J. Experimental and Clinical Experience with Distraction Osteogenesis. *Cleft Palate Craniofacial J* 1994; 31: 473.
2. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop* 1989 b; 238: 249.
3. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part II. The influence of the rate and frequency of distraction. *Clin Orthop* 1989 b; 239: 263.
4. Ilizarov GA, Devyatov AA, Kameron VK. Plastic reconstruction of longitudinal bone defects by means of compression and subsequent distraction. *Acta Chir Plast* 1980; 22: 32-38.
5. Aronson J. The biology of distraction osteogenesis. In: Chapman MW (ed). *Operative orthopaedics*. Philadelphia: JB Lippincott, 1993: 312-316.
6. Synder CC, Levine GA, Swanson HM et al. Mandibular lengthening by gradual distraction. Preliminary report. *Plast Reconstr Surg* 1973; 51: 506.
7. Karp NS, Scherider JS, Thorne CH, McCarthy JG. Membranous bone lengthening. A serial histologic study. *Plast Surgical Forum* 1990; 13: 113.
8. McCarthy JG, Scherider J, Karp N, Thorne CH, Grayson BH. Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg* 1992; 89: 1.
9. Fuente del Campo A. Distracción maxilo-mandibular (generación ósea inducida). *Cir Ciruj* 1997; 65: 110-115.
10. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Ortho* 1983; 5: 1.
11. Converse JM, Horowitz SL, Coccato PJ, Wood-Smith D. The corrective treatment of the skeletal asymmetry in hemifacial microsomia. *Plast Reconstr Surg* 1973; 52: 221.
12. Pruzansky S. Not all dwarfed mandibles are alike. *Birth Defects* 1969; 1: 120.
13. Murray JE, Mulliken JB, Kaban LB et al. Twenty years experience in maxillocraniofacial surgery; an evaluation of early surgery on growth, function and body image. *Ann Surg* 1979; 190: 320.
14. Mulliken J, Kaban L. Analysis and treatment of Hemifacial Microsomia in Childhood. *Clin Plastic Surg* 1987; 14: 91-100.
15. Kaban LB, Moses MH, Mulliken JB. Surgical correction of hemifacial microsomia in the growing child. *Plast Reconstr Surg* 1988 82: 9.
16. Lauritzen C, Munro IR, Ross RB. Classification and treatment of hemifacial microsomia. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1985; 19: 33.

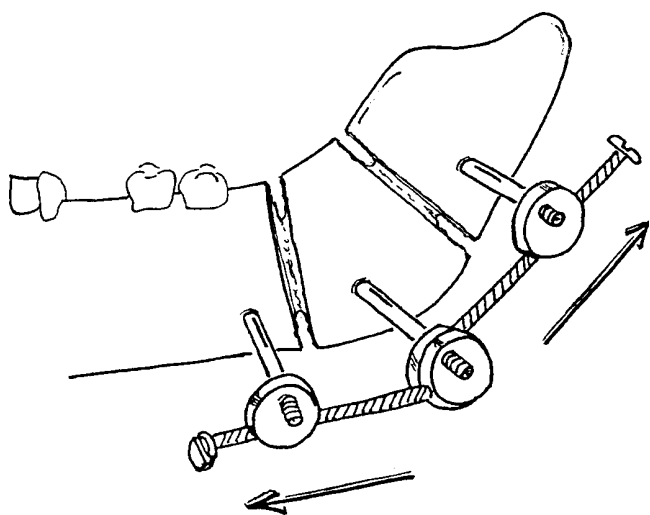


Figura 13. Esquema de distracción bidireccional.

17. Munro IR. One stage reconstruction of the temporomandibular joint in hemifacial microsomia. *Plast Reconstr Surg* 1980; 66: 699.
18. Ortiz Monasterio F, Fuente del Campo A. Early skeletal correction of hemifacial microsomia. In: Caronni EP (ed). *Craniofacial surgery*. Bologna, Italia: Monduzzi, 1985: 401-410.
19. Fuente del Campo A, Ortiz Monasterio F. Osteotomías maxilo-mandibulares para el tratamiento de la microsomia hemifacial. *An Med Asoc Med Hosp ABC* 1988; 33: 55.
20. Fuente del Campo A, Psillakis J. Microsomia hemifacial. *Texto de cirugía plástica y reconstructiva*. Tomo II, 2a ed. Madrid: Ed Coiffman, Masson-Salvat, 1994: 1303-1308.
21. Molina F, Ortiz Monasterio F. Mandibular elongation and remodeling by distraction: A farewell to major osteotomies. *Plast Reconstr Surg* 1995; 96: 825-840.
22. Samchukov ML, Cope JB, Harper RP, Ross JD. Biomechanical considerations of mandibular lengthening and widening by gradual distraction using a computer moder. *J Oral Maxillofac Surg* 1998; 56: 51-59.
23. Ortiz Monasterio F, Molina F, Andrade Rodríguez C, Sainz AJ. Simultaneous mandibular and maxillary distraction in hemifacial microsomia in adults: Avoiding occlusal disasters. *Plast Reconstr Surg* 1997; 100: 852-861.
24. Ortiz Monasterio F, Molina F. Mandibular distraction in hemifacial microsomia. *Operat Tech Plast Reconstr Surg* 1994; 1: 105.
25. Grayson BH, McCormicks, Santiago PE, McCarhy J. Vector of device placement and trajectory of mandibular distraction. *J Craniofac Surg* 1997; 8: 473-480.
26. Polley JW, Figueroa A. Distraction osteogenesis its application in severe mandibular deformities in hemifacial microsomia. *J Craniofac Surg* 1997; 8: 422-430.