

DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA DEL MAXILAR

Anil R. Shan MD.

Daniel G. Danahey, MD. PhD.

Trad. Prof. D. Meneses

Feb. 11, 2009

INTRODUCCIÓN

La distracción osteogénica es una técnica quirúrgica para la reconstrucción de deformidades óseas para incrementar cantidades de hueso y tejidos blandos como consecuencia del desplazamiento gradual de fracturas óseas quirúrgicamente realizadas. Debido a que las técnicas de distracción generan hueso nuevo se evita la morbilidad del traslado de injertos.

En términos de técnicas. El avance tradicional del tercio medio con osteotomías y tallado de injertos óseos están asociadas a un alto grado de recidivas y morbilidad. La distracción del tercio medio disminuye la morbilidad intraoperatoria y las tasas de recidiva. Estos dos factores han llevado a aumentar la popularidad de la distracción demostrado en una encuesta realizada entre cirujanos cráneo-faciales que reportaron que utilizaban la distracción en el 28% de sus casos.

HISTORIA DEL PROCEDIMIENTO

La distracción osteogénica es el resultado de la evolución de técnicas de fijación ósea, tracción esquelética y osteotomías.

La distracción ósea fue primeramente utilizada en Ortopedia para alargar huesos después de osteotomías planificadas. Sin embargo, las complicaciones tenían un alto índice y la técnica no fué comprendida hasta que Gabriel Ilizarov un ortopédico ruso realizó estudios detallados en 1952 trabajando en una clínica en Siberia, Ilizarov no tenía los equipos utilizados en aquellos tiempos por lo que realizó los estudios usando sus propios equipos y procedimientos, probando que eran más efectivos que las técnicas de ese tiempo lo cual se evidencia con los modernos métodos usados en la actualidad.

La distracción del maxilar fue utilizada primariamente para expandir la línea media palatina en 1965. La primera aplicación de la distracción en Cirugía Maxilofacial fue en la mandíbula en 1989. Se reportaron casos por éste método en 1989. Se reportaron casos de distracción maxilar en 1992.

PATOFISIOLOGÍA

El principio de la distracción osteogénica está basado en la formación de hueso nuevo que se desarrolla cuando fuerza de tensión son aplicadas. Ésta formación de hueso nuevo es el resultado de osificación membranosa. La viabilidad de las células óseas (osteocitos y osteoblastos) es crucial en la distracción osteogénica, esta viabilidad puede aumentarse limitando el daño a la cortical al realizar los cortes así como preservando la irrigación sanguínea lo cual es necesario para su crecimiento, dejando una adecuada cantidad de tejido blando. Las células endoteliales pueden estimular la histogénesis y también juegan un papel importante.

La distracción osteogénica es un término que describe el aumento gradual en el volumen de los tejidos blandos en respuesta a las fuerzas de tracción aplicadas en la distracción.

Las técnicas tradicionales proporcionan una corrección ósea inmediata pero no permiten el crecimiento compensatorio de los tejidos blandos.

Como resultado de las cicatrices y la memoria de los tejidos blandos a menudo se contraen a su posición preoperatoria. Se piensa que esta es la principal razón para el alto grado de recidiva con las técnicas tradicionales. En cambio la distracción ósea crea un aumento gradual en la cantidad de tejido blando que previene su contracción.

INDICACIONES

Las indicaciones para la distracción ósea del maxilar son para las anomalías craneofaciales, fisuras faciales, apneas severas del sueño, microsomía hemifacial, reborde alveolar deficiente y secuelas de traumas complejos.

Las anomalías craneofaciales son la principal indicación para la distracción maxilar. Ésta puede mejorar el aspecto estético de la cara, resolver la apnea del sueño y mejorar la oclusión.

La distracción puede ser aplicada en una amplia variedad de anomalías como los síndromes de Crouzon y Pfeiffer que constituyen la mayoría de los casos reportados. El avance de la parte baja del maxilar como en la osteotomía Lefort I ó por un avance completo como en el Lefort III puede acompañar a la distracción. La distracción no sólo logra mejorar los aspectos estéticos si no que resuelve la apnea evitando la traqueostomía.

Los pacientes que presentan fisuras faciales con frecuencia tienen hipoplasia maxilar. Aún después de resolver la fisura y de tratamiento ortodóncico, puede persistir la deficiencia maxilar. A estos pacientes, tradicionalmente se trataban con avance del maxilar tipo Lefort I con fijación interna. Este tto. a menudo fracasa debido a la cicatrización de la bóveda palatina, la memoria de los tejidos blandos y la cicatrices. La distracción externa permite la expansión lenta de los tejidos circundantes permitiéndole al cuerpo acomodarse a la nueva posición de la maxila. Krimel et. al. (1) encontraron que la distracción externa es superior a la técnicas tradicionales en pacientes con fisura e hipoplasia maxilar.

La apnea del sueño en adultos seleccionados con deficiencia en la dimensión de la vía aérea superior puede ser una indicación para la distracción.

La microsomía hemifacial puede responder a una combinación de distracción maxilo-mandibular. Satoh et. a. refieren que la distracción es un método seguro efectivo para reducir el uso de aparatos ortodóncicos de 7 a 14 años (2).

El reborde alveolar deficiente es otra indicación de la distracción maxilar. La deficiencia alveolar puede ser el resultado de circunstancias como la avulsión traumática de dientes superiores ó como deformidad congénita. La expansión del reborde alveolar crea un espacio para la colocación de implantes. Esto puede mejorar la estructura para un pónico ó para sustituir dientes artificiales que estén montados en una prótesis fija ó removible.

La distracción puede también estar indicada en casos de fracturas complejas debido a impactos de alta energía especialmente en la reparación tardía de fracturas del tercio medio.

CONTRAINDICACIONES

Si el lugar donde se va a colocar el distractor es el adecuado el procedimiento tiene pocas contraindicaciones. Los pacientes jóvenes deben ser seleccionados cuidadosamente debido a sus frágiles huesos y que la cantidad de hueso sea insuficiente

para colocar el aparato En infantes, numerosos estudios han demostrado resultados exitosos cuando los pacientes han sido bien seleccionados y sin defectos indeseables. El cirujano determinará si la fuerza a aplicar en el transporte y el anclaje de los segmentos es el adecuado para resistir las fuerzas.

Las deformidades esqueléticas que tienen como causa enfermedades óseas, no son una contraindicación si hay suficiente hueso disponible para la distracción.

Por último, la colaboración del paciente es tan importante como el procedimiento en sí mismo. La no cooperación del paciente puede provocar fallos en la distracción.

ESTUDIOS IMAGENOLÓGICOS

-El paciente que va a ser tratado requiere de estudios fotográficos para comprobar su progreso.

-Los estudios radiográficos incluyen cefalografía, Rx. Panorámicos y TAC.

-Debe tenerse en cuenta algunas relaciones antes de la distracción del tercio medio. (foto 1) Cuantificar el grado de exorbitismo, especialmente en pacientes con síndromes.

-Las relaciones importante incluyen el plano maxilar y el oclusal.

También es importante la deficiencia antero-posterior del tercio medio con el resto de las estructuras faciales.

TRATAMIENTO

Detalles preoperatorios:

-Los distractores se clasifican en interno y externo (foto 2)

-Los distractores internos son colocados con una cubierta de tejidos blandos dejando el pequeño vástago de distracción por fuera de los tejidos. Son más usados en huesos largos y requieren un segundo tiempo para su retirada. Los externos se colocan anclando placas a ambos lados de la osteotomía. Los externos se colocan fuera de la piel y se aseguran al hueso mediante pines transcutáneos.

-Los aparatos externos pueden utilizados en huesos más pequeños y retirados sin un segundo tiempo. El distractor anclado en el cráneo con fijación a los dientes, llamado sistema externo puede avanzar el tercio medio en muchas direcciones.

DETALLES INTRAOPERATORIOS

Procedimiento.

-El paciente requiere de anestesia general antes que el distractor sea colocado. Para asegurar la hemostasia se infiltra la piel con epinefrina al 1x100,000.

-El maxilar se puede exponer usando el abordaje de Caldwell-Luc.

-Para asegurar la cantidad de mucosa para el cierre debe ponerse atención que la incisión se realice por lo menos 1 cm. por encima de la encía., después que se identifique el nervio infraorbitario, el colgajo es elevado y se pueden hacer las osteotomías en la posición adecuada.

-En pacientes con retrusión maxilar y con un severo exorbitismo puede ser necesario realizar una ostetomía Lefort III. En pacientes con apnea severa del sueño se usa el Lefort I para avanzar el maxilar. Cuando existen fracturas severas no es necesario si el hueso se encuentra movilizado.

-El distractor se coloca después que las osteotomías se han realizado. Es necesario hacer una prueba con el distractor para asegurar su funcionamiento

.

DISTRACCIÓN COMBINADA DE MAXILAR Y MANDÍBULA

- En casos en los cuales deben ser distraídos simultáneamente la atención a los detalles es crucial.
- Cuando el cirujano realiza la corticotomía en la mandíbula se realiza también la osteotomía maxilar.
- Los maxilares deben ser fijados intermaxilarmente ó también pueden utilizarse ligas en el período de latencia.
- Osteotomía endoscópica. La técnica endoscópica puede disminuir la morbilidad de la distracción del tercio medio.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

- Postoperatorio inmediato.
Antes del procedimiento todos los pacientes deben observados y monitoreados durante la noche.
- El tto. de antibióticos postoperatorio varía de 7 a 10 días.
- El dolor debe disminuir después de la primera semana.

PERÍODO DE LATENCIA

- El período de latencia es el tiempo de demora ante de a distracción, este periodo varía mucho entre lo cirujano, sin embargo, la más recomendada es entre 4 y 7 días.
- Si la latencia es muy larga el paciente puede tener fusión prematura de los huesos. Los niños son especialmente susceptibles a la fusión prematura debido a sus altos índices metabólicos
- Un período corto de latencia puede predisponer a una unión fibrosa en los dos huesos distraídos, osteogénesis inadecuada y disminución de las dimensiones del callo. La distracción temprana según la teoría destruye la formación de nuevos capilares al no permitir que los capilares maduren lo suficiente para soportar las fuerzas de tensión.
- Algunos estudios han demostrado que no hay diferencias entre la distracción inmediata y la latencia de 1, 2 ó 3 semanas. Las diferencias pueden estar relacionadas con el aumento de la irrigación sanguínea del esqueleto facial comparada con las de las extremidades. El esqueleto facial está conformado por osificación intramembranosa en contra de la osificación endocondral de as extremidades.
- Curso de la distracción.
El período de distracción varía. De acuerdo a algunos estudios de Ilizarov en huesos largos el hueso idealmente debe sufrir una distracción constante. Los pacientes con una distracción fraccionada sufren de una menor lesión de los tejidos blandos y aumenta la preservación de la irrigación que los que se distraen una vez al día. Por tanto, la mayoría de los cirujanos aplican a distracción una o dos veces al día debido a su ventaja.
- La distracción recomendada es de 1 mm. al día. Cuando la distracción es muy agresiva puede lograr la unión fibrosa. La distracción muy lenta logra la fusión temprana de los huesos.

PERÍODO DE CONSOLIDACIÓN.

- El período de consolidación es el período en el cual el hueso se remodela. Esto puede durar el doble que el período de distracción, el aparato permanece en su lugar ahora

como aparato de fijación, la consolidación generalmente toma aprox. 10 semanas en desarrollarse.

-La fase de consolidación difiere en la cara comparada con los huesos largos debido al aspecto funcional que existe en ese estado, las diferencias de cicatrización ósea en este estado y las diferencias de cicatrización ósea a través del esqueleto facial y la compleja morfología de la distracción.

-La estabilidad de los segmentos óseos se logra con la formación del cartílago provocando la formación demorada de hueso ó la posible unión fibrosa. Por el contrario la estabilidad de los segmentos óseos se alcanza después de 10 semanas de estabilización.

SEGUIMIENTO

Ver los detalles postoperatorios referentes a la estabilización y consolidación del hueso. Después de retirados los aparatos es necesario un seguimiento para ver como luce el área de distracción en el contexto del crecimiento de los tejidos que rodean al hueso. Si el paciente ha sido tratado debidamente con respecto a la vía aérea el seguimiento debe continuar con el otorrino pediátrico hasta que los problemas se hallan resuelto.

COMPLICACIONES

Se realizó una revisión de 3,278 pacientes que se envió a cirujanos craneofaciales. Los resultados revelaron pocas complicaciones cuando se realizaron por cirujanos expertos a diferencia de cuando fueron realizadas por inexpertos.

Las complicaciones reportadas fueron las siguientes:

-Insuficiencia velofaríngea

Guyete et. al. examinaron los cambios en el habla después de distracción osteogénica maxilar.(3). A pesar de que el 16,7 había mantenido la hipernasalidad, el 67% mostró una mejoría en el habla al año de operados. Os autores concluyeron que el riesgo de insuficiencia velofaríngea es similar en el avance tipo Lefort I tradicional.

-Fallos en los aparatos.

-Fusión prematura de los segmentos durante la distracción.

-No cicatrización.

-Extrusión del aparato.

-Infección de la herida.

-Posible interferencia con los folículos dentarios.

-Fractura de los segmentos transportados.

-Fractura de lo segmentos de anclaje.

-Vector inadecuado de transporte.

PRONÓSTICO.

En general si el paciente tolera el distractor su pronostico es bueno y deben esperarse resultados permanentes. Sin embargo, Krimel et. al. examinaron cefalometrías postop.. en pacientes entre 12 y 31 años,(6), encontraron que la distracción estaba estable n año después de operados pero, el crecimiento posterior en la facie de los adolescentes tiende a disminuir el SNA y necrosis avascular del hueso (ANB) con el subsiguiente aumento de la concavidad facial. Similares resultados fueron encontrados por Harada en niños con distracción maxilar externa.(4)

Comparando el avance tradicional del tercio medio en osteotomías e injerto, la distracción ha disminuido la morbilidad transoperatoria y postoperatoria así como la recidiva. El método tradicional ha sido asociado con un número de complicaciones, incluyendo un rango de recidiva entre el 50-60%. Wong y Dadwa reportaron recidiva en 5 pacientes después de 2 años. (6). Un estudio en ovejas adultas mostró una recidiva mínima en el período de 3 meses postop. Y ninguna a lo 6-12 meses. La cantidad de crecimiento facial en otras áreas en niños y adolescentes conlleva a concavidades residuales en la medida que las estructuras faciales maduran. La distracción es una cirugía menor si se le compara con los métodos tradicionales y conserva la integridad de los nervios y la irrigación sanguínea.

Un reciente estudio de Ianetti et. al. comparando el Lefort III tradicional con la distracción tenía proyecciones futuras y concluyeron que la distracción es con mucho el método de elección en las grandes retrusiones del tercio medio.

FUTURO Y CONTROVERSIAS

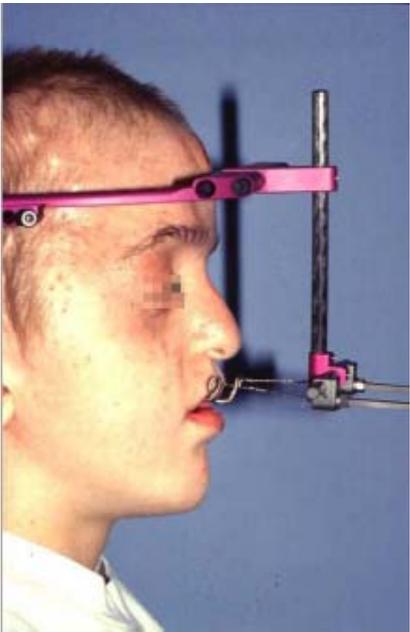
El futuro de la distracción osteogénica puede incluir lo siguientes aparatos y técnicas: Aparatos implantables hechos de materiales reabsorbibles, aparatos internos multivectoriales, avance del tercio medio sin osteotomías (esto se realizó en animales, lo cual previno la morbilidad y las secuelas postop. a la OSTEOTOMÍA), colocación con invasión mínima con técnicas endoscópicas, distracción asistida por computadoras y aparatos automáticos o motorizados (para mejorar y acelerar las técnicas de distracción), charnelas flexibles de distracción para permitir ajustes oclusales. La expansión rápida de los maxilares es un área que está en estudio (8), Koudstaal et. al. Encontraron que la expansión rápida tiende a proyectar los segmentos en cadáveres. La expansión rápida pudiera ser el camino futuro de la distracción osteogénica mejorando el rango de expansión.



Vista frontal del paciente con síndrome Alpert. Note el signo clásico de exoftalmos, maxilar hipoplástico, deformidad nasal pico de loro y disostosis craneofacial.



Vista lateral del paciente. Note el exorbitismo y deficiencia maxilar.



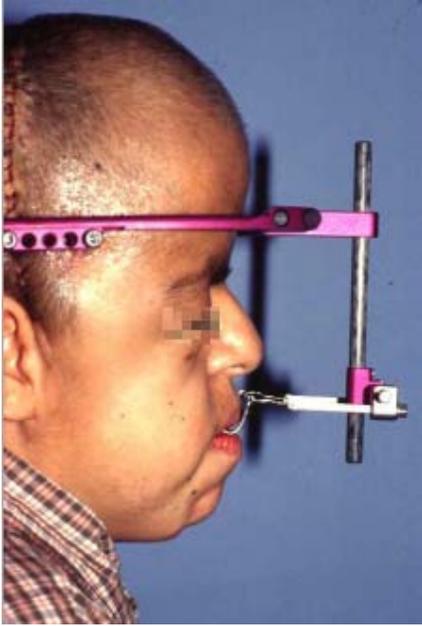
Vista lateral postoperatoria con un distractor externo en posición. Note la mejora en la proyección del tercio medio.



Vista lateral de un paciente con Síndrome Crouzon. Note las características típicas del prognatismo mandibular, maxilar pequeño, exoftalmo, y deformidad nasal pico de loro.



Cefalometría Lateral preoperatoria que muestra retrusión del tercio medio a pesar del uso de técnica tradicional de osteotomía y avance inmediato.



Vista lateral postoperatoria con un distractor externo en posición. Note el avance mandibular y la corrección del prognatismo mandibular.



Vista lateral que muestra severa evidencia de hipoplasia maxilar en un paciente con síndrome Pfeiffer.



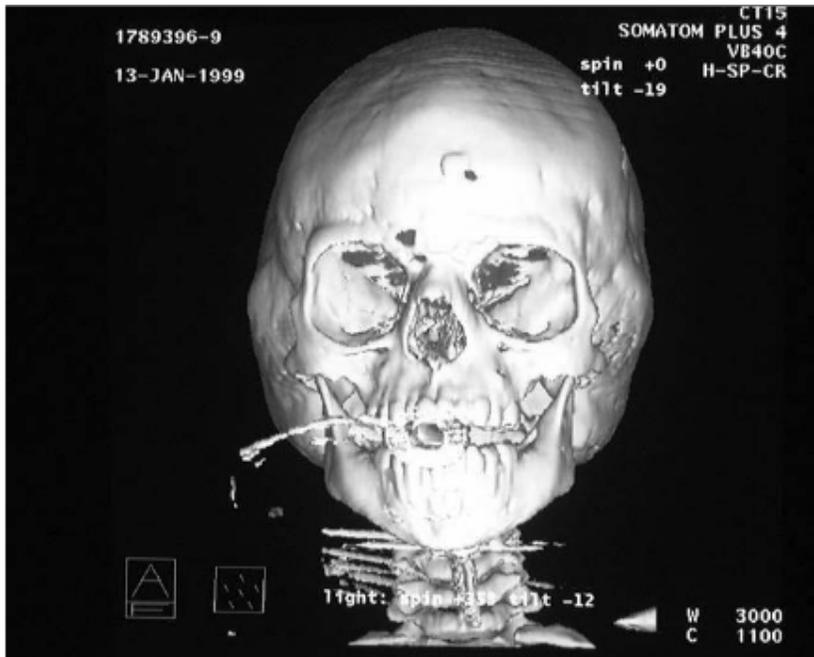
Vista frontal de un paciente con síndrome Pfeiffer lo suficiente como para requerir de traqueotomía.



Vista lateral postoperatoria de un paciente con síndrome Pfeiffer y un distractor interno. Note la evidencia de mejoría del tercio medio. La retirada de la cánula se realizó semanas después.



TAC Tridimensional reconstruido que demuestra la deficiencia maxilar preoperatoria.



TAC Tridimensional reconstruido que demuestra la deficiencia maxilar preoperatoria.



TAC Tridimensional reconstruido del mismo paciente con balance esquelético mejorado con avance de 10 a 11mm del tercio medio.



TAC Tridimensional reconstruido del mismo paciente con balance esquelético mejorado con avance de 10 a 12mm del tercio medio.

BIBLIOGRAFIA

1. Krimmel M, Cornelius CP, Roser M, Bacher M, Reinert S. External distraction of the maxilla in patients with craniofacial dysplasia. *J Craniofac Surg.* Sep 2001;12(5):458-63. [Medline].
2. Satoh K, Suzuki H, Uemura T, Hosaka Y. Maxillo-mandibular distraction osteogenesis for hemifacial microsomia in children. *Ann Plast Surg.* Dec 2002;49(6):572-8; discussion 578-9. [Medline].
3. Guyette TW, Polley JW, Figueroa A, Smith BE. Changes in speech following maxillary distraction osteogenesis. *Cleft Palate Craniofac J.* May 2001;38(3):199-205. [Medline].
4. Harada K, Baba Y, Ohyama K, Omura K. Soft tissue profile changes of the midface in patients with cleft lip and

- palate following maxillary distraction osteogenesis: a preliminary study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. Dec 2002;94(6):673-7. [Medline].
5. Krimmel M, Cornelius CP, Bacher M, Gülicher D, Reinert S. Longitudinal cephalometric analysis after maxillary distraction osteogenesis. *J Craniofac Surg*. Jul 2005;16(4):683-8. [Medline].
 6. Wong GB, Padwa BL. LeFort I soft tissue distraction: a hybrid technique. *J Craniofac Surg*. Jul 2002;13(4):572-6; discussion 577. [Medline].
 7. Iannetti G, Fadda T, Agrillo A, Poladas G, Iannetti G, Filiaci F. LeFort III advancement with and without osteogenesis distraction. *J Craniofac Surg*. May 2006;17(3):536-43. [Medline].
 8. Koudstaal MJ, Smeets JB, Kleinrensink GJ, Schulten AJ, van der Wal KG. Relapse and stability of surgically assisted rapid maxillary expansion: an anatomic biomechanical study. *J Oral Maxillofac Surg*. Jan 2009;67(1):10-4. [Medline].
 9. Cohen SR. Midface distraction. *Semin Orthod*. Mar 1999;5(1):52-8. [Medline].
 10. Fan H, Wang X, Lin Y, Zhou Y, Yi B, Li Z. [Application of distraction osteogenesis in severe maxillary hypoplasia secondary to cleft palate]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. May 25 2002;82(10):699-702. [Medline].
 11. Ghysen D, Ozsarlak O, van den Hauwe L, et al. Maxillo-facial trauma. *JBR-BTR*. Aug 2000;83(4):181-92. [Medline].
 12. Harada K, Ishii Y, Ishii M, Imaizumi H, Mibu M, Omura K. Effect of maxillary distraction osteogenesis on velopharyngeal function: a pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. May 2002;93(5):538-43. [Medline].
 13. Harada K, Sato M, Omura K. Long-term skeletal and dental changes in patients with cleft lip and palate after maxillary distraction: a report of three cases treated with a rigid external distraction device. *Cranio*. Apr 2005;23(2):152-7. [Medline].
 14. Hierl T, Klöppel R, Hemprich A. Midfacial distraction osteogenesis without major osteotomies: a report on the first clinical application. *Plast Reconstr Surg*. Nov 2001;108(6):1667-72. [Medline].
 15. Kessler P, Wiltfang J, Schultze-Mosgau S, Hirschfelder U, Neukam FW. Distraction osteogenesis of the maxilla and midface using a subcutaneous device: report of four cases. *Br J Oral Maxillofac Surg*. Feb 2001;39(1):13-21. [Medline].
 16. Ko EW, Figueroa AA, Guyette TW, Polley JW, Law WR. Velopharyngeal changes after maxillary advancement in cleft patients with distraction osteogenesis using a rigid external distraction device: a 1-year cephalometric follow-up. *J Craniofac Surg*. Jul 1999;10(4):312-20; discussion 321-2. [Medline].
 17. Li KK, Powell NB, Riley RW, Guilleminault C. Distraction osteogenesis in adult obstructive sleep apnea surgery: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg*. Jan 2002;60(1):6-10. [Medline].
 18. Matsumoto K, Nakanishi H, Koizumi Y, et al. Segmental distraction of the midface in a patient with Crouzon syndrome. *J Craniofac Surg*. Mar 2002;13(2):273-8. [Medline].
 19. Meling TR, Tveten S, Due-Tonnessen BJ, Skjeltbred P, Helseth E. Monobloc and midface distraction osteogenesis in pediatric patients with severe syndromal craniosynostosis. *Pediatr Neurosurg*. Aug 2000;33(2):89-94. [Medline].
 20. Morovic CG, Monasterio L. Distraction osteogenesis for obstructive apneas in patients with congenital craniofacial malformations. *Plast Reconstr Surg*. Jun 2000;105(7):2324-30. [Medline].
 21. Papageorge MB. Distraction osteogenesis for augmentation of the deficient alveolar ridge. *J Mass Dent Soc*. Spring 2002;51(1):24-30, 51. [Medline].

22. Polley JW, Figueroa AA. Maxillary distraction osteogenesis with rigid external distraction. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* Mar 1999;7(1):15-28. [\[Medline\]](#).
23. Rachmiel A, Jackson IT, Potparic Z, Laufer D. Midface advancement in sheep by gradual distraction: a 1-year follow-up study. *J Oral Maxillofac Surg.* May 1995;53(5):525-9. [\[Medline\]](#).
24. Swennen G, Dempf R, Schliephake H. Cranio-facial distraction osteogenesis: a review of the literature. Part II: Experimental studies. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Apr 2002;31(2):123-35. [\[Medline\]](#).
25. Swennen G, Schliephake H, Dempf R, Schierle H, Malevez C. Craniofacial distraction osteogenesis: a review of the literature: Part 1: clinical studies. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Apr 2001;30(2):89-103. [\[Medline\]](#).
26. Uemura T, Hayashi T, Satoh K, et al. A case of improved obstructive sleep apnea by distraction osteogenesis for midface hypoplasia of an infantile Crouzon's syndrome. *J Craniofac Surg.* Jan 2001;12(1):73-7. [\[Medline\]](#).

FIN