

Aplicaciones clínicas de las aparatologías intraorales ROD™



Yan Razdolsky
DDS, BSD

Stuart Dessner
DMD

Resumen

Según los datos disponibles, utilizando aparatos ROD con sistema de consolidación de anclaje puede ser aplicable con pocos riesgos incluso en pacientes con dientes comprometidos periodontalmente. Las aparatologías de distracción dentosoportadas son menos invasivas, proporcionan un mejor control de los segmentos proximales, minimizan las posibilidades de infección, eliminan la necesidad de tornillos de fijación y de intervenciones quirúrgicas secundarias. También minimizan la posibilidad de dañar el nervio, son menos voluminosos que los distractores osteosoportados, los vectores paralelos son prefijados en el laboratorio antes de la cirugía asegurando el vector de distracción planeado mientras se genera el hueso entre los dientes, pueden ser usados para el ensanchamiento mandibular y los dientes son empleados como anclajes naturales.

Aún cuando los resultados preliminares sean favorables, continuaremos investigando el efecto de los aparatos de distracción dentosoportados en la relación mandibular cóndilo-cavidad glenoidea y el efecto de estos aparatos y esta técnica sobre la sensación del nervio alveolar inferior.

Introducción

En pacientes en edad de crecimiento con deficiencia mandibular de Clase II, el desarrollo mandibular puede ser aumentado con aparatologías funcionales. Sin embargo, la terapia de aparatología funcional está limitada relativamente a la pequeña cantidad de corrección esquelética que se puede conseguir. Para pacientes que no estén en edad de crecimiento, la deficiencia mandibular puede ser camuflada a través de la retracción ortodóncica de los dientes anteriores superiores después de extraer los primeros premolares superiores. Además, la descompensación ortodóncica de los incisivos inferiores puede requerir la extracción de los primeros premolares inferiores. Este planteamiento puede conducir a la reabsorción de las raíces de los incisivos superiores y comprometer a la estética facial.

La deficiencia esquelética mandibular también puede ser corregida utilizando un enfoque quirúrgico/ortodóncico. Este método en equipo conlleva la elaboración independiente del arco por el ortodoncista seguido del alargamiento quirúrgico a través de la incisión osteotómica sagital bilateral.

El alargamiento quirúrgico vía incisión osteotómica sagital bilateral es un problema estándar para correcciones ortognáticas. Sin embargo, las mejoras en esta modalidad combinada ortodóncica/quirúrgica está a la vuelta de la esquina. Las osteotomías de split sagital de la mandíbula tienen limitaciones y riesgos que incluyen: una técnica operatoria delicada, posibilidad de dañar el nervio dentario inferior, variación inesperada de splits, control del segmento proximal, recidiva potencial con fijación de alambre, avances superiores a 10 mm. son difíciles e inestables y pueden requerir injertos, la posición quirúrgica final es estática y difícil de ajustar.

A menudo, en tratamiento quirúrgico, los incisivos inferiores tienen que ser descompensados quitando los primeros premolares inferiores. Los seguros de muchos estados de EE.UU. lo clasifican como cirugía cosmética y no lo cubren. La incisión osteotómica sagital bilateral es un proceso invasivo con muchas limitaciones inherentes y riesgos incluyendo: operación de larga duración, hospitalización del paciente, alto coste, incapacitación del paciente (de 6 a 21 días), resultados variables, operatoria delicada (a veces es difícil controlar el segmento proximal), la recidiva potencial con fijación de alambre es significativa, avances superiores a 10 mm. no son recomendables, "condylar sag", mordidas abiertas son comunes, la posición quirúrgica final no es fácil de ajustar. Siempre que se indiquen los avances superiores a 10 mm., se necesitan los injertos de costilla o de cadera.

La "Distracción osteogénica" es una técnica que minimiza las limitaciones y riesgos del proceso estándar de cirugía. La osteodistracción mandibular ha sido

realizada utilizando aparatos extraorales. Sin embargo, esos aparatos pueden causar incapacitación al paciente, cicatrices por el abordaje facial, edema local, necrosis potencial de la piel y desviaciones angulares. Hay un alto riesgo de daño para los dientes y los gérmenes dentales y la dirección de distracción es incierta. Samchukov informó que los distractores intraorales óseosportados tienen muchas limitaciones que pueden conducir a un vector impredecible de distracción, el posicionamiento del pin que puede dañar las estructuras vitales (dientes, nervios), se requiere una segunda cirugía para quitar la aparatología, rotación de segmentos proximales y la pérdida de tornillos, y distractores, es común.

Los objetivos de este artículo son:

1. Lograr un método predecible, conveniente y menos costoso para la corrección de la deficiencia esquelética mandibular de Clase II para adultos o pacientes adolescentes.
2. Primero distraer y luego descompensar los dientes moviéndolos a través del nuevo hueso regenerado, eliminando así la necesidad de extracciones prequirúrgicas de primeros bicúspides inferiores en Clase II para corregir apiñamiento o la posición de los incisivos inferiores.
3. Analizar las indicaciones y complicaciones potenciales de aparatologías de distracción ósea intraoral.

Se encuentran disponibles cinco principales categorías de aparatos **ROD (Razdolsky osteo-distractor)**:

ROD1 (aparatos de distracción completa). Es usado para la distracción ósea de la mandíbula entre los dientes. Está indicado principalmente en casos con retrognatia mandibular, con compensación de incisivos inferiores (inclinados o apiñados). En estos casos, es necesario la corrección del perfil avanzando la mandíbula y la corrección de la posición incisiva. Por lo tanto, la distracción entre los dientes proporciona la cantidad de avance necesario de la mandíbula y espacio entre los dientes para la descompensación eliminando la necesidad de extracciones prequirúrgicas. Cuanto más grande sea la compensación de incisivos inferiores o apiñamiento más osteotomía anterior habrá que aplicar. Por el efecto secundario de mordida abierta de los distractores, las aparatologías ROD1 son recomendadas para los casos de mordida profunda.

ROD2 (aparato de distracción parcial). Es usado para distracción detrás de los dientes. Está indicado para casos que requieren avance de la mandíbula cambiando o sin cambiar la dimensión vertical (mordida profunda, mordida abierta) que necesitan moldear el

“callus”. Estos casos no presentan compensación de los incisivos inferiores.

ROD3 (aparato para la distracción de la sínfisis mandibular). Es utilizado principalmente para ensanchar la sínfisis mandibular en la parte anterior de la mandíbula con compresión severa.

ROD4 (aparato de distracción parcial, para maxilar superior). Es usado para distracción maxilar en casos de deficiencia maxilar y del centro de la cara, tanto en el maxilar superior como en el inferior

ROD5 (distractor alveolar). Es usado para aumentar la “cresta” alveolar por distracción, para corregir defectos periodontales, para distracción de dientes anquilosados y en preparación de implantes.

Fabricación de aparatologías ROD

Instrumento de Laboratorio

El instrumento de laboratorio fue construido para posicionar correctamente los distractores bilateralmente con el fin de asegurar paralelismo de los tornillos de distracción entre sí y con el vector de distracción. En casos donde la asimetría está presente y se indica más distracción en un lado que en otro, el instrumento de laboratorio permite la corrección de esa discrepancia particular. También en casos donde se requiere la mordida abierta o cerrada, el instrumento de laboratorio permite la orientación correcta del distractor previa al proceso de osteotomía.

“Expansor” de activación anterior

El “expansor” de activación anterior fue elaborado por *LEONE ORTHODONTICS* en conjunto con *Oral Osteodistraction LP* para facilitar al paciente la tarea de activación de los distractores.

Accesorios intraorales

Los accesorios intraorales son 2 partes de anclaje entre sí. Los accesorios “machos” están soldados a las coronas que previamente son cementadas a los dientes del paciente. Los accesorios “hembras” tienen un slot vertical para permitir la fijación de un alambre entre las partes “macho” y “hembras” cuando el aparato distractor está montado. Las partes “hembras” están soldadas a los tornillos expansores de manera que éstos puedan ser insertados y quitados verticalmente. El aumento de la superficie de contacto entre las partes “macho” y “hembra” limita la posibilidad de la extracción vertical del aparato.

Los accesorios intraorales fueron elaborados para poder prefabricar la aparatología y cementar la aparatología de distracción antes de la cirugía, pero poder

Figura 1. (Izquierda)
Instrumento de
laboratorio para
posicionar los
distractores óseos



Figura 2. (Derecha)
Coronas con los
adaptadores para el
distractor óseo



Figura 3. (Izquierda)
ROD1 con activador



Figura 4. (Derecha)
Preoperatorio



quitar el tornillo del distractor antes de la osteotomía. Este sistema asegura el correcto acceso quirúrgico y les facilita la técnica.

Placas de fijación

Muchas veces se indica el anclaje óseo y las placas de acero inoxidable KLS Martín LP son utilizadas como se explica más adelante.

Protocolo clínico

Antes de la osteotomías de distracción, los dientes de anclaje (preferiblemente dos dientes fuera del lugar de la osteotomía) son preparados con coronas preformadas de acero inoxidable de las casas UNITEK™ o LEONE ORTHODONTICS. Estas coronas no requieren ninguna preparación y encajan justo sobre la superficie natural del esmalte de los dientes. Se toma una impresión de silicona y se vacía con yeso piedra. Entonces el modelo se posiciona en el instrumento de laboratorio y es estudiado para determinar la relación de los distractores con el plano oclusal. Los accesorios "machos" son soldados sobre la corona de acero inoxidable, manteniendo una orientación de espacio correcta el uno con el otro. Los tornillos de activación anteriores son entonces soldados sobre los accesorios femeninos en

una relación paralela perfecta el uno con el otro y con el vector de distracción. Para aumentar el anclaje, se sueldan los topes oclusales a los dientes vecinos y una barra lingual. Los tornillos de activación anterior resultan de fácil acceso para el paciente. Las aparatologías son cementadas en la boca utilizando gel de gravado ácido y cemento *Fuji LC*. Los tornillos de activación anterior son quitados antes del proceso quirúrgico. Habiendo cementado la aparatología con accesorios de precisión, la orientación espacial correcta de los segmentos distales y proximales de la mandíbula son asegurados postcirugía. También, teniendo accesorios de precisión hemos asegurado la correcta orientación de los cóndilos después de la cirugía. Se realiza entonces la osteotomía vestibular (será descrita más adelante).

Protocolo de distracción

El paciente vuelve a la consulta tres a siete días después de la cirugía para empezar la distracción con



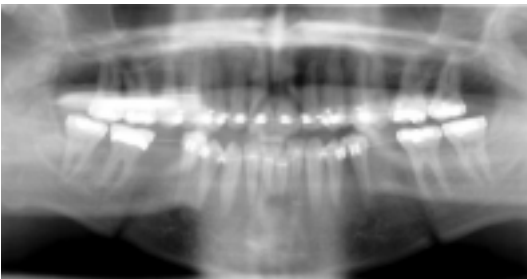
*Figura 5. (Izquierda)
Preoperatorio*

*Figura 6. (Derecha)
Preoperatorio*



*Figura 7. (Izquierda)
ROD1. Vista oclusal*

*Figura 8. (Derecha)
Distracción realizada*



*Figura 9. (Izquierda)
Distracción realizada.
Ortopantomografía*

*Figura 10. (Derecha)
Distracción realizada.
Telerradiografía*

una media de 5 mm/día durante los dos o tres primeros días y entonces de 0,75 mm/día en tres veces al día (0,25 mm cada turno) hasta que la longitud correcta es conseguida. El paciente es instruido para abrir los tornillos con una llave, empezando en la posición de las 12 en el reloj y rotándolos siguiendo el sentido de las horas del reloj (tal como lo ve el paciente) hasta llegar a las seis antes de quitar la llave. La media de distracción no debería exceder 1 mm. por día para evitar la formación de callos blandos y la necesidad de un periodo más largo de fijación. La aparatología de distracción se mantiene en el sitio 10-12 semanas después de la última activación para permitir una formación completa del hueso. Se to-

man radiografías durante el período de cicatrización del hueso. Entonces el distractor es retirado y el caso es terminado ortodóncicamente.

Las únicas características especiales del aparato ROD son:

1. Es aplicado intraoralmente de manera que la mayoría de desventajas de los aparatos extraorales son superadas.

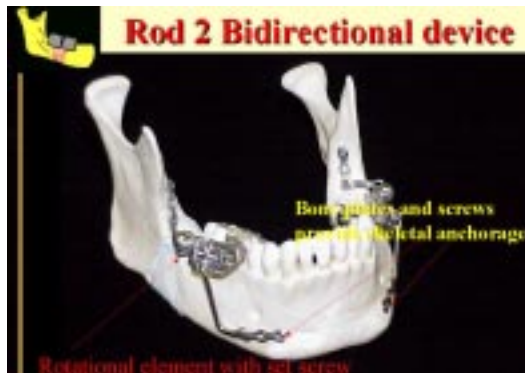
Figura 11. (Izquierda)
Terminación ortodóncica



Figura 12. (Derecha)
Caso terminado



Figura 13. (Izquierda)
ROD2 Bidireccional



2. Proporciona absoluto paralelismo de los aparatos derecho e izquierdo con el vector de distracción, cuando la distracción bilateral es utilizada.
3. Permite al ortodoncista cementar las coronas con las partes "macho" a los dientes antes de la cirugía, para asegurar el paralelismo. Proporciona al cirujano el acceso a la zona de la osteotomía durante la cirugía, ya que los tornillos y las partes "hembras" pueden ser desmontadas para volverlos a montar en su posición original después de conseguir la fractura "greenstick" (fractura del tallo verde).
4. Su tamaño es bastante pequeño pero con la rigidez suficiente como para permitir una fijación sin invadir los tejidos blandos del alrededor.
5. Puede ser utilizado para ganar longitud del hueso en diferentes localizaciones intraoralmente para resolver tanto la deficiencia esquelética como la longitud del arco.

Materiales y métodos

Catorce pacientes con problemas esqueléticos faciales diferentes fueron tratados con diferentes tipos de

aparatos ROD, los cuales fueron modificados con respecto al anclaje y lugar de localización según la necesidad de cada paciente. Diez pacientes con retrognatia mandibular y con los incisivos inferiores compensados, dos pacientes con retrusión dentoalveolar inferior, dos pacientes con deficiencia mandibular fueron tratados con distracción entre los dientes utilizando el aparato ROD1, los pacientes con retrognatia mandibular y mordida abierta esquelética fueron tratados por distracción detrás de los dientes utilizando el distractor bidireccional ROD1.

Los procesos quirúrgicos para la osteotomía mandibular total y la osteotomía mandibular subapical han sido descritos en otros artículos. Sin embargo, un resumen de la técnica será expuesto a continuación. El paciente se coloca en la silla de la sala de operaciones en la posición "supina". Después de la inducción de sedación IV, se prepara y se viste de manera usual. La boca se abre utilizando un "soporte" bucal McKesson. Se realiza una limpieza faríngea y se coloca el "packing" fue colocado. Se administró anestesia local troncular mandibular bilateral, se anestesia los nervios bucales, e infiltración en el lugar de la osteotomía. Se utilizó aproximadamente 12 ml. de lidocaina 2% con 1:100.000 epinefrina. Además, se utiliza 6 ml. de marcaína® hidrocloclorida (Sanofy Winthrop Pharmaceutical, N.Y., N.Y.) 0,5% con 1:200.000 de epinefrina.

Se centra la atención en la región del primer molar derecho mandibular. El bloque de mordida se cambia al lado izquierdo de la boca. Se colocan el retractor de mejilla y el retractor de la lengua. Se hace una incisión de 1 cm debajo y paralela a la línea mucogingival. La incisión fue centrada sobre el punto de contacto entre el primer molar mandibular y el segundo bicúspide. Se continua aproximadamente



Figura 14. (Izquierda)
ROD4. Vista oclusal



Figura 15. (Derecha)
ROD4. Vista lateral

la anchura de dos dientes anteriores y posteriores del punto de contacto. La incisión se hace con láser de dióxido de carbono con la punta de metal cortante a 12 vatios de potencia de modo continuo. Al nivel del periostio se hace una incisión a lo largo del mismo con una hoja de bisturí del nº 15. Se utiliza un retractor periosteal Miller para crear una disección del borde inferior de la mandíbula. La encía marginal del lugar operatorio fue separada con un elevador periosteal. Se colocó un retractor de canal Obwegesser. La sierra "Hall Zimmer microreciprocating" es utilizada para realizar una corticotomía entre las raíces del primer molar mandibular y el segundo bicúspide. Esta corticotomía se hace a través de la cortical lateral. La sierra se pasa a través de la medular por encima del nervio alveolar inferior. Durante este proceso, la superficie cortante de la sierra permanece opuesta a la cresta alveolar. Palpando la hoja de la sierra sobre la superficie media de la mandíbula se confirma digitalmente el corte actual a través de la placa media cortical. La sierra se quita "en seco" de la cresta alveolar para utilizarla en el borde inferior, la superficie cortante se debe dirigir hacia arriba para cortar hasta el borde inferior del conducto del nervio inferior. Se utilizaron un osteótomo y un martillo para completar la sección crestal. Durante este proceso, la mandíbula se sujeta para proteger al nervio de cualquier daño. El fijador distractor se coloca y asegura con alambre de acero inoxidable. Se usan placas óseas de 4mm x 1,2 mm y los destornilladores son fabricados por Osteomed. Un proceso similar se realiza en el lado opuesto de la mandíbula. Se sutura con catgut de 0000. Se retiran el "packing" faríngeo, las

esponjas de gasa, los retractores e instrumentos son contados. La pérdida de sangre calculada es de menos de 50 cc. El paciente tolera el proceso bien y deja la sala de operaciones hacia el área de recuperación en buenas condiciones. Los análisis cefalométricos pre y post distracción para estos pacientes son mostrados en la Tabla 1.

Resultados

Los pacientes tratados por distracción entre los dientes utilizando aparatos ROD1, tienen dos ventajas básicas:

1. Corrección del perfil retrognático en pocos días o semanas.
2. Creación de espacio entre los dientes para descompensar los incisivos inferiores protuídos o los apiñamientos.

Analizando los datos desde los análisis cefalométricos laterales (Tabla 2), se puede apreciar que la parte anterior de la mandíbula en la mayoría de los casos fue avanzada y la cantidad de rotación hacia atrás era variable. Había alguna inclinación de los dientes anteriores inferiores con referencia al plano mandibular. Esto era obvio en casos cuando los aparatos ROD eran insertados en pacientes tratados ortodóncicamente antes de que la distracción fuese realizada. Sin embargo, en pacientes a los que se les realizaba la distracción antes de ningún tratamiento ortodóncico, se apreciaba un mínimo movimiento dental.

Pt. #	ANB		FH-ML		MCL		TML		LAFH		L1-ML	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
1	4	-1	31	32	70	75	116	124	73	71	86	78

A: antes
D: después

Tabla 1.
Análisis cefalométricos
de pacientes ROD2 antes
y después de la
osteodistracción

Tabla 2.
Análisis estadístico
de cambios en análisis
cefalométrico y de
modelos después de DO

	ANB	FH-ML	MCL	TML	LAFH	L1-ML	ALI	ICW	IMW
Meas	3,7	4,6	3,1	5,1	4,3	7	6,8	1,4	2
Std.	1,5	1,9	2,1	1,7	4,1	2,4	1,2	2,1	1,9
t-test	0,005	0,0002	0,0007	0,0001	0,008	0,008	1,0	0,15	0,0001

FH-ML: ángulo del plano mandibular y Frankfort	MCL: longitud del cuerpo mandibular
TML: longitud mandibular total	LAFH: altura facial anterior inferior
L1-ML: ángulo incisivo inferior/plano mandibular	ALI: aumento de la longitud del arco
ICW: Aumento del ancho intercanino	IMW: aumento de la anchura intermolar

Para pacientes con retrusión dentoalveolar inferior, había mejora de la posición del labio inferior hacia el plano E, también se disminuye el surco mentolabial. Se observa que el aumento de anclaje utilizando placas y tornillos proporciona más estabilidad para los casos con status periodontal comprometido o anodoncia parcial.

Los pacientes con mordida abierta esquelética y mandíbula retruida mostraron mejora de la mordida abierta y mandíbulas retrognáticas tratados con ROD2. No había inclinación de dientes o movimientos mandibulares corporales no deseados en este grupo.

Complicaciones Potenciales y soluciones de Osteodistracción "tooth-borne"

Problema: **Pérdida de coronas**

Solución:

- Ajustar las coronas Vd. mismo.
- Ajustar las coronas correctamente.
- Contornear las coronas antes del cementado.
- Utilizar cemento Fuji LC.
- Cementar los topes oclusales a los dientes vecinos cuando sea posible.
- Utilizar las placas auxiliares para el anclaje.

Problema: **Tendencia de mordida abierta durante la distracción**

Solución:

- Completar la fractura "en tallo verde" durante la cirugía.
- Utilizar mentonera, JAW BRA de Canfield Inc. MPLS, MN-USA.
- Utilizar elásticos verticales.
- Utilizar mecanismo de bisagra bidireccional (Oral Osteodistracción, L.P. Búfalo Grove, IL-USA).

Problema: **Movimientos esqueléticos dentales**

Solución:

- Realizar descompensación dental después de la distracción esquelética completa.

- Realizar distracción antes del alineamiento ortodóncico.
- Aumento de anclaje con placas y tornillos.

Problema: **Falta unión entre los segmentos óseos**

Solución:

- Preservar periosteum/endosteum.
- Seguir el protocolo de Ilizarov.
- Observar el correcto periodo de latencia.
- Observar el ritmo correcto de distracción.

Problema: **Consolidación prematura**

Solución:

- Necesidad de aumentar el ritmo de distracción.

Problema: **Defectos verticales óseos (periodontales)**

Solución:

- Crear 3-4 mm de espacio interproximal antes de la cirugía.
- Conservar el ligamento periodontal en los cortes alveolares.
- Separar raíces ortodóncicamente.
- Realizar "pumping" oseo (distracer 1 mm hacia delante un día, 1/2 mm hacia atrás al día siguiente y así sucesivamente).

Problema: **Daño del nervio**

Solución:

- Observar la técnica quirúrgica correcta (como se describe más arriba).
- No distraer más de 2mm/día.
- Observar el protocolo de Ilizarov.

Problema: **Torque TMG**

Solución:

- Observar los principios biomecánicos (como describe el Dr. Samchukov).
- Los instrumentos de laboratorio correctos deberían ser utilizados para asegurar el paralelismo de distractores (instrumento de laboratorio ROD descrito más arriba).

Problema: **Desviación del mentón**

Solución:

- A. Asegurar la completa osteotomía en el lado contralateral.

Discusión

Los aparatos de distracción dentoportados proporcionan muchas ventajas sobre los aparatos de distracción mandibular extraoral o intraoral en muchos aspectos. Pero, cuando la distracción de la mandíbula es realizada entre los dientes sin anclaje óseo para corregir el perfil y conseguir longitud de arco, se produce alguna de rotación hacia atrás del segmento anterior y la inclinación de los dientes anteriores inferiores. La rotación del segmento anterior puede ser debida a:

1. Arrastre de los músculos "suprahiodeos" en el callus.
2. Las fuerzas de distracción aplicadas por encima del centro de la masa del cuerpo mandibular, situados entre las coronas dentales y el cuerpo inferior de la mandíbula, dependiendo de la geometría del área seccional cruzada del segmento. Esta distracción hacia atrás fue observada en pacientes, que no llevaron la mentonera de anclaje vertical como se les instruyó. La inclinación de los dientes anteriores fue minimizada realizando la distracción antes de cualquier movimiento ortodóncico de dientes para asegurar que los dientes fuesen anclados en el hueso y no haya ningún tipo de remodelación ósea.

Los pacientes con retrusión dentoalveolar anterior inferior mostraron mejoras en el perfil facial y sulcus mentolabial. El aumento de anclaje utilizando placas y tornillos en casos de dientes comprometidos periodontalmente proporciona un anclaje dental estable durante la distracción con aparatos ROD.

Los pacientes con mordida abierta mostraron cierre de mordida abierta anterior y mejora de los perfiles faciales después de la distracción con ROD2. La presencia de bisagra en el aparato ROD2 permite al clínico autorrotar la mandíbula durante la distracción para cerrar la mordida abierta después de conseguir la cantidad de avance mandibular requerida.

Referencias

1. Codivilla A. Sobre los medios de alargar el miembro inferior, los músculos y tejidos que son acortados a través de la deformidad. *Am J Orthop Surg* 1905;2:353-69.
2. Ilizarov G. El efecto tensión-stress sobre la génesis y el crecimiento de los tejidos: Parte 1. La influencia de la estabilidad de fijación y conservación del tejido blando. *Ortopedia clínica y búsqueda relacionada* 1989;238-49.
3. Snyder C, Levine G, Swanson H, Browne E. Alargamiento mandibular mediante distracción gradual. Informe preliminar. *Cirugía plástica reconstructiva* 1973;51:506.
4. McCarthy J, Schrieber J, Karp N, Thome C, Grayson B. Alargar la mandíbula humana mediante distracción gradual. *Cirugía plástica reconstructiva* 1992;89:1.
5. Molina F, Ortiz M. Alargamiento mandibular y remodelación por distracción: una despedida a las grandes osteotomías. *Cirugía plástica reconstructiva* 1995;96:825-40.
6. Figueroa A, Polly J, Cohen M. Reactivación del aparato de alargamiento mandibular para máxima distracción. *J Craniofac Cirujano* 1995;6:9.
7. Polley J, Breckler G, Ramasastry S, Figueroa A, y Cohen M. Distracción osteogénesis simultánea y reconstrucción microquirúrgica para asimetría facial. *J Cirugía craneofacial* 1996;7:469.
8. Razdolsky Y. Aparatos de distracción intraoral tooth-borne (ROD). En: *Distracción osteogénesis e ingeniería del tejido*. J.A. McNamara, Jr., C.A. Trotman (Eds.), Series craneofaciales de crecimiento, Volumen 34, Centro para el crecimiento y desarrollo humano, la Universidad de Michigan, *Ann Arbor* 1998;34:117-40
9. *Standars Bolton de crecimiento de desarrollo dentofacial*. Broadbent H Sr., Broadbent H, Golden WH. St. Louis. 1975.
10. Kusnoto B, Evans CA. La fiabilidad de la medición cefalométrica angular y lineal computerizada en 3D. Una comparación con las mediciones directas y de CT-scan. *Series de crecimiento craneofaciales*. Volume 35, Centro para el desarrollo y crecimiento humano, Universidad de Michigan. *Ann Arbor* 1999.
11. El Bialy T, Evans C, Kusnoto B, Desceñir S, Razdolsky Y. Análisis tridimensional de cambios después de la osteodistracción mandibular. *Series craneofaciales de crecimiento*. Volume 35, Centro para el crecimiento y desarrollo humano, Universidad de Michigan. *Ann Arbor* 1999.
12. Desceñir S, Razdolsky Y, El-Bialy T, Evans CA. Alargamiento mandibular utilizando aparatos de distracción tooth-borne intraorales preprogramados. *J Oral Max Fac Surg* 1999;57:1318-22.