

Primera versión: 19 de noviembre de 2002

Versión definitiva: 23 de junio de 2003

Aceptado: 24 de junio de 2003

**Maria del Pilar
Pacheco Hinojosa,¹
Juana
Méndez González,²
Elia Bautista Cruz¹**

Férula de nivelación mandibular.

Tratamiento ortopédico maxilar de microsomía hemifacial tipo I

¹Ortopedista
maxilofacial ortodoncista,
Departamento
de Cirugía y Ortopedia
Maxilofacial
²Doctora en Ciencias
Odontológicas,
Especialidad
en Ortodoncia

Adscritas al
Hospital de Pediatría,
Centro Médico
Nacional Siglo XXI,
Instituto Mexicano
del Seguro Social,
Distrito Federal

Comunicación con:
María del Pilar
Pacheco Hinojosa.
Tel.: 5627 6900,
extensión 3226.

Dirección electrónica:
pili04@hotmail.com

RESUMEN

La investigación fue realizada durante dos años en el Departamento de Cirugía y Ortopedia Maxilofacial del Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Seis pacientes con diagnóstico de microsomía hemifacial tipo I y edades de 5 a 8 años, fueron tratados con una férula de nivelación mandibular elaborada con acrílico. El aparato intraoral disminuyó la deformidad progresiva de la asimetría facial al inhibir el aumento del hueso alveolar del lado no afectado y al estimular el crecimiento mandibular del lado afectado, la extrusión dentaria unilateral posterior y la nivelación del plano oclusal.

SUMMARY

In a 2-year research conducted by the Department of Surgery and Maxillo-Facial Orthopedics of the Pediatrics Hospital, *Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social* in Mexico City, six patients of 6.4 years average age diagnosed with hemifacial microsomia stage I were submitted to treatment with an intraoral apparatus called a mandibular leveling splint. Such an appliance was made from acrylic individually an for each patient. The results of this research demonstrated the effectiveness of the appliance because it reduced substantially facial asymmetry progressive deformity by inhibiting growth of alveolar bone of the non-affected side, and also stimulated affected-side bone growth as well as favoring mandibular growth. Thus, unilateral posterior dental extrusion and leveling of occlusal plane is a result of the treatment.

Introducción

La microsomía hemifacial es una anomalía congénita caracterizada por el subdesarrollo unilateral de la mandíbula, maxilar, arco cigomático, oído medio y externo, glándula parótida, pares craneales V y VII y estructuras asociadas a la musculatura y tejidos blandos derivados del primer y segundo arco branquial.^{1,3} Es considerada la alteración maxilofacial congénita más frecuente después del labio y paladar hendido.⁴

La etiología de la microsomía hemifacial es desconocida, pero con fundamento en un modelo animal se cree que la deformidad es causada por

la formación de un hematoma en la zona de la arteria estapedial descrita por Poswillo.^{5,6}

El patrón esquelético más común es una rama mandibular corta o ausente. El aplanamiento del cóndilo es la manifestación más leve; en los casos severos el cóndilo puede estar ausente al igual que la cavidad glenoidea.^{4,7} La asimetría facial se vuelve más pronunciada conforme el crecimiento. El resultado es la desviación de la mandíbula hacia el lado afectado con inclinación del plano oclusal.^{4,7-10} En el lado afectado se observa hipoplasia con desarrollo anormal en la erupción dentaria y en la dimensión vertical del maxilar.¹⁰

Palabras clave

- ✓ microsomía hemifacial
- ✓ férula de nivelación mandibular
- ✓ cóndilo
- ✓ crecimiento mandibular asimétrico

Key words

- ✓ hemifacial microsomia
- ✓ mandibular leveling splint
- ✓ condyle
- ✓ asymmetric mandibular growth

Los defectos del tejido blando incluyen grados variables de microtia, desde pequeños apéndices auriculares hasta deformidad total del pabellón auricular.^{6,11}

La incidencia de la microsomía es de uno por cada 3500 nacidos vivos;¹ se observa más frecuentemente en el lado derecho; predomina en el sexo masculino con una relación de 3 a 2; en 20 % de los casos es bilateral.^{5,11}

Considerando la mandíbula y la articulación temporomandibular como centro de referencia, según Kaban la deformidad esqueletal se puede clasificar en tres tipos:^{3,12}

- I. Mandíbula y cavidad glenoidea hipoplásicas con estructuras funcionales.
 - II. Son dos modalidades.
 - IIa. Estructuras hipoplásicas y cóndilo amorfo pero funcional.
 - IIb. Estructuras hipoplásicas no funcionales.
 - III. Estructuras ausentes sin articulación temporomandibular, cóndilo ni cavidad glenoidea; el cuerpo mandibular termina en la región molar.

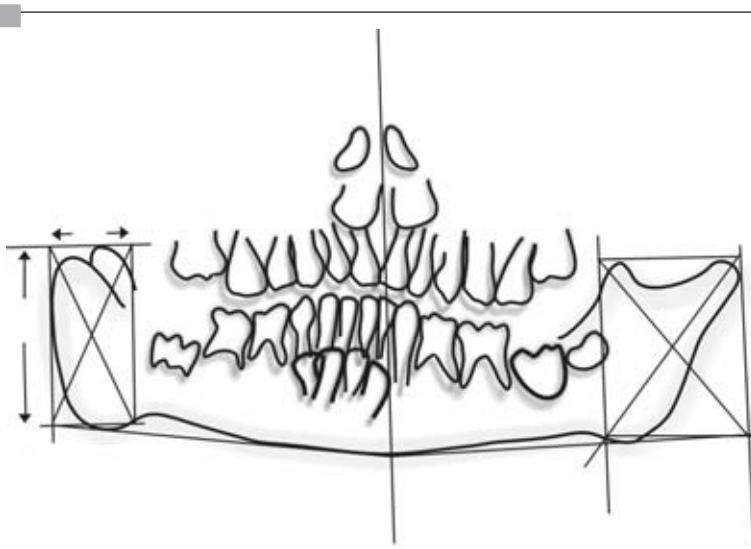


Figura 1. Trazado de la mandíbula en la ortopantomografía realizada a pacientes con microsomía hemifacial

El objetivo de esta investigación fue analizar la eficacia de la férula de nivelación mandibular para lograr:

- El crecimiento de la rama mandibular, el desarrollo vertical del maxilar y la erupción dentaria normal del lado afectado.
 - La nivelación del plano de oclusión por compensación dentoalveolar.
 - El desarrollo simétrico de las bases óseas y musculares, así como de las arcadas alveolodentarias.
 - El restablecimiento de las funciones mandibulares para evitar la deformidad hemifacial progresiva y las intervenciones quirúrgicas.

Material y métodos

Fueron tratados seis pacientes, cuatro del sexo masculino y dos del femenino, con 5 a 8 años de edad y diagnóstico de microsomía hemifacial derecha tipo I.

Los estudios realizados antes y después del procedimiento ortopédico fueron los siguientes:

- Ortopantomografía,cefalometría y radiografía posteroanterior.
 - Fotografías intra y extraorales antes y después del tratamiento, para el seguimiento de la evolución con la férula de nivelación y así correlacionar los datos clínicos y radiográficos.

En la *ortopantomografía* se comparó el lado sano con el afectado. Se trazó un rectángulo en cada rama mandibular y se tomaron como referencia los bordes externo e interno de la rama. Se unieron estas dos líneas paralelas en la parte superior con una línea horizontal. Para obtener la línea inferior del rectángulo se trazó primero la línea media de la radiografía y después del gonión se dibujó otra que intersectaba hasta la línea media ya marcada. Se midieron la rama y el cuerpo mandibular en sentido vertical y horizontal (figura 1).

Para obtener la medida horizontal del cón-dilo se trazó una línea en el centro de éste, paralela a la línea de la rama ascendente de la mandíbula. Para la medición vertical se trazó una línea per-pendicular a la línea de la rama ascendente de la mandíbula (figura 2).

Para la cefalometría se emplearon los análisis de Ricketts y Jarabak (figuras 3 y 4).

En la radiografía craneal posteroanterior se midió la inclinación del plano oclusal, tomando la diferencia entre las líneas ZL-ZR (cigomático izquierdo-cigomático derecho) al plano oclusal a nivel de los molares izquierdo y derecho y el ángulo intercondilar del lado sano y del afectado (Ricketts) (figura 5).

con acrílico de polimerización rápida (Nic-Tone Cross Linked). Posteriormente la férula fue recortada con fresones de corte grueso y piedra rosa montada en motor de laboratorio dental de baja velocidad. Fue pulida con mantas y piedra pómex para dejarla con un plano oclusal recto.

María del Pilar Pacheco Hinojosa et al.
Férula para tratamiento de microsomía hemifacial

Secuencia del tratamiento

Los seis pacientes usaron entre tres y cuatro férulas durante los dos años de tratamiento.

- *Primer mes:* se empleó férula de nivelación mandibular plana para desprogramar el atra- pamiento mandibular y obtener nueva dimen- sión vertical.
- *Segundo mes:* se agregó 1 mm de acrílico a la férula en el lado no afectado, para ganar espa- cio interoclusal y provocar extrusión dental del lado afectado e intrusión en el lado sano.

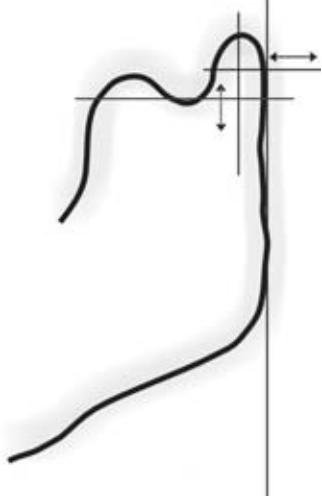


Figura 2. Trazos para obtener la medición horizontal y vertical del cóndilo en pacientes con microsomía hemifacial

Elaboración de la férula

Se obtuvo una impresión mandibular con alginato de fraguado normal y con un portaimpresión metálico total perforado (Geltrate Dustless), para elaborar un modelo de trabajo y obtener el pos- positivo en yeso blanco para ortodoncia (Modern Materials).

Cuando las curvas de compensación se encon- traron alteradas se colocó cera rosa (Filenes 7) sobre las superficies oclusales de los dientes en infraoclusión, con el propósito de alcanzar un nivel plano en la férula.

Pincelado del separador yeso-acrílico, con el modelo de trabajo una vez seco se elaboró la férula de nivelación mediante técnica de goteo

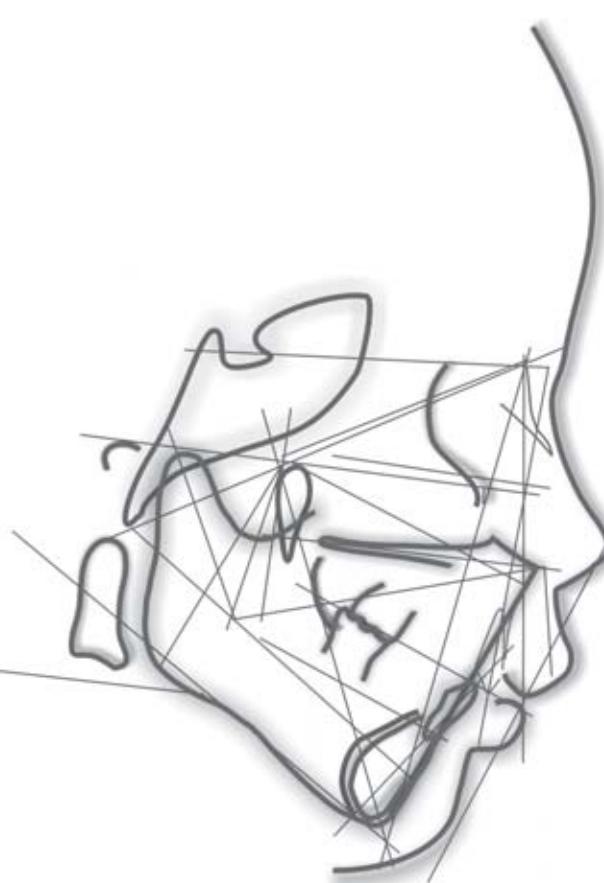


Figura 3. Trazado cefalométrico según Ricketts

- *Tercer mes:* se adicionó 1 mm de acrílico en toda la férula para alcanzar un plano oclusal recto, ya que los dientes que se encontraban en infraoclusión se extruyeron formando una curva de compensación moderada.
- *Cuarto mes:* se colocó un tope de acrílico en la férula a la altura de los caninos, para hacer coincidir las líneas medias dentales y dirigir el movimiento mandibular durante el cierre hacia el lado no afectado. Los pacientes usaron durante tres meses la férula así modificada.
- *A partir del séptimo mes* se repitió el procedimiento pero con una nueva férula.

El empleo de la férula fue continuo excepto durante las horas de comida. Cada paciente fue instruido para realizar función masticatoria del lado afectado, de tal forma que se estimulara el crecimiento del cóndilo y cambiara el patrón de

acortamiento de la musculatura adyacente, obteniendo mayor relajación y elasticidad muscular.

Como medida profiláctica se realizó desgaste selectivo en los caninos mandibulares deciduales sobreerupcionados, para que la mandíbula se colocará en posición de relación céntrica simétrica (figura 6).¹³

Resultados

En cuatro pacientes la asimetría facial mejoró a lo largo del tratamiento; en uno la discrepancia hemifacial permaneció igual y en otro fue más notoria (cuadros I y II).

Con la ortopantomografía en ningún paciente se observó crecimiento mandibular simétrico vertical ni horizontal. En un paciente la diferencia entre ambos lados se hizo más notoria (figura 7). Al evaluar la morfología condilar predominó la forma cuadrada del lado afectado (cuadro III).

De acuerdo con el análisis cefalométrico de Ricketts, al inicio y al final del tratamiento los seis pacientes presentaron patrón esquelético tipo II, dolicoacial, con retrognatia mandibular y tendencia a mordida abierta.

Conforme a los criterios de Jarabak no se encontraron resultados significativos al corroborar los datos obtenidos con el trazado de Ricketts.

En el trazado de la radiografía posteroanterior se observó disminución de la inclinación del plano oclusal: al inicio del tratamiento la inclinación promedio era de 1.8 % y al terminar, de 0.5 % (valores normales 0 a 2 mm).

Discusión

Los trastornos funcionales oseodentales y neuromusculares en la microsomía hemifacial desempeñan un papel importante cuando crean patrones de contracción desequilibrados que alteran el crecimiento mandibular, aun cuando el sistema estomatognático tiende a adaptarse o a compensar la actividad.¹⁴

Con el tratamiento ortopédico se observa disminución considerable de la asimetría facial, lo cual indica que la terapia cambia la masa y el tono muscular. Al mismo tiempo los vectores de crecimiento mandibular y la musculatura mo-

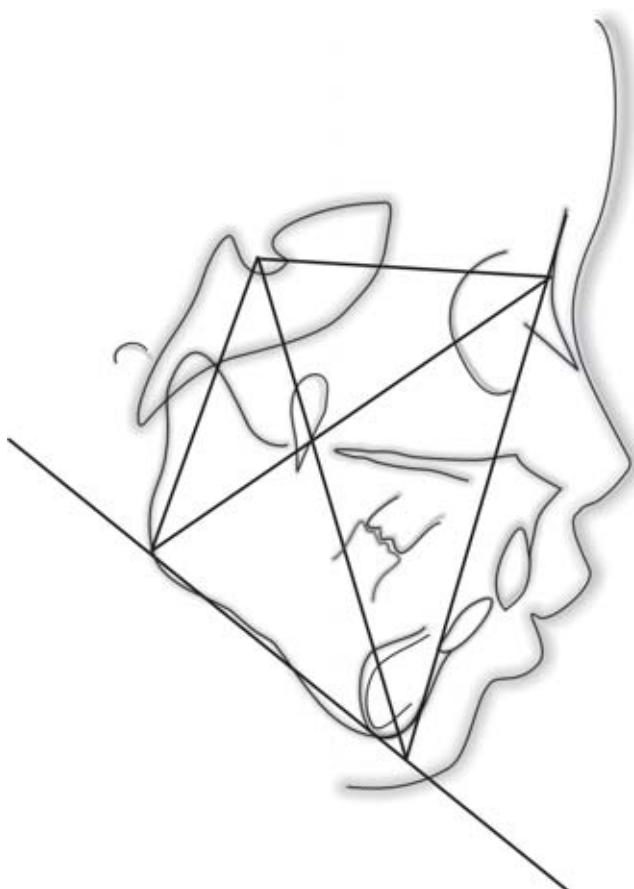


Figura 4. Trazado cefalométrico según Jarabak

difican la fuerza contráctil y liberan el centro de crecimiento condilar del lado afectado; con ello se prepara el arco dentario para la erupción adecuada de los dientes permanentes.¹⁵⁻¹⁷

Numerosos autores recomiendan el uso de aparatos funcionales (activadores) o hiperpropulsores que desplazan la mandíbula de su posición de reposo a una dirección lateroanterior, con la finalidad de incrementar el crecimiento mandibular, permitir el desarrollo vertical del maxilar y lograr la compensación dentoalveolar.^{3,8,9,14,18,19}

El hiperpropulsor de Herbst provoca rotación del cóndilo del lado opuesto a la desviación y avance del cóndilo ipsilateral a ésta, favoreciendo el crecimiento mandibular asimétrico.¹⁹ Gugny colocó una placa oclusal unilateral del lado sano para crear una mordida abierta del lado afectado, lo cual favoreció la erupción dentaria y el crecimiento alveolar.⁹ Mongini utilizó férulas con marcas oclusales en el maxilar.²⁰

En la literatura especializada no se informa el empleo de férulas de nivelación para el tratamiento de la microsomía hemifacial, de ahí que el método se considere todavía pionero para reposicionar la mandíbula.

Similar a lo que acontece en otras malformaciones congénitas, en la microsomía hemifacial mientras menos severa la deformidad, mejor la respuesta al tratamiento con aparatos funcionales.

La férula permite la reposición mandibular progresiva que libera al cóndilo afectado de la cavidad glenoidea. Ya no se ejercen presiones intraarticular ni dental continuas derivadas del acortamiento muscular y ligamentoso, lo cual inhibe la remodelación del cóndilo. Al mismo tiempo permite que el centro de crecimiento del cóndilo, sobre todo del lado afectado, se desarrolle normalmente. Al parecer este mecanismo es el que compensa la férula cuando el contacto dentario sobre el acrílico origina presiones intermitentes que estimulan el crecimiento coronario y articular.

La férula de nivelación mandibular es un aparato de bajo costo y de elaboración sencilla, además, es bien tolerada por el paciente preescolar ya que no altera las funciones de fonación y deglución. En ocasiones con la férula se puede evitar tratamientos quirúrgicos costosos y con mayor impacto para los pacientes.

De los seis niños estudiados uno requirió dis-tracción mandibular a la edad de 10 años; en los

cinco restantes el tratamiento funcional fue suficiente para corregir los efectos secundarios a la malformación.

Después del tratamiento ortopédico el seguimiento de este tipo de pacientes continúa por cinco años más con el objeto de observar la estabilidad de la posición mandibular, el crecimiento facial, el desarrollo vertical maxilar y mandibular y la erupción dentaria.

María del Pilar Pacheco Hinojosa et al.
Férula para tratamiento de microsomía hemifacial

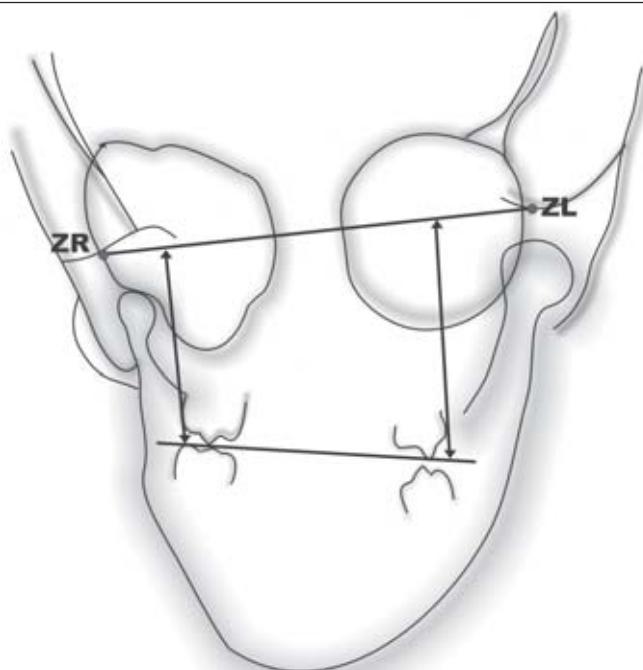


Figura 5. Trazado de la radiografía craneal posteroanterior para medir inclinación del plano oclusal



Figura 6. Férula de nivelación mandibular en un paciente con microsomía hemifacial

Los aparatos intraorales son una secuencia lógica de la arquitectura de la cavidad oral (huesos, músculos, articulaciones y nervios), funcionan como unidades integradas al realizar los movimientos bucales, en especial la masticación.^{21,22} Las fuerzas son dirigidas hacia las áreas que necesitan crecer y al dejar en contacto el lado sano los dientes permanecen sin movimiento. Al mismo tiempo se conserva el plano oclusal existente en contacto con la férula de nivelación mandibular que sirve como guía para que los dientes del lado afectado se extruyan hasta llegar a un nivel normal, obligados por el espacio interoclusal entre los dientes y la férula. Se decidió colocar la férula en la mandíbula por ser ésta la afectada en la malformación estudiada.

Cuando la presión se incrementa produce un contacto y una carga que dispersa los vectores de fuerza sobre la articulación y modifica la forma debido a que una posición está fija y rígida, mientras que la otra contiene grandes cantidades de fibras que al movimiento alcanzan su máxima flexibilidad y se multiplican (en forma semejante al movimiento del brazo al atrapar una pelota).

Cuadro I
**Crecimiento mandibular después de
tratamiento ortopédico con férula de nivelación
en pacientes con microsomia hemifacial**

Paciente	Crecimiento Lado sano	Crecimiento Lado afectado
Medición vertical (mm)		
1	4.5	2.5
2	14	0
3	7	4
4	4	3
5	4	3
6	9	2
Medición horizontal (mm)		
1	2	2
2	10	5
3	4	3
4	2	3
5	5	1
6	4	1

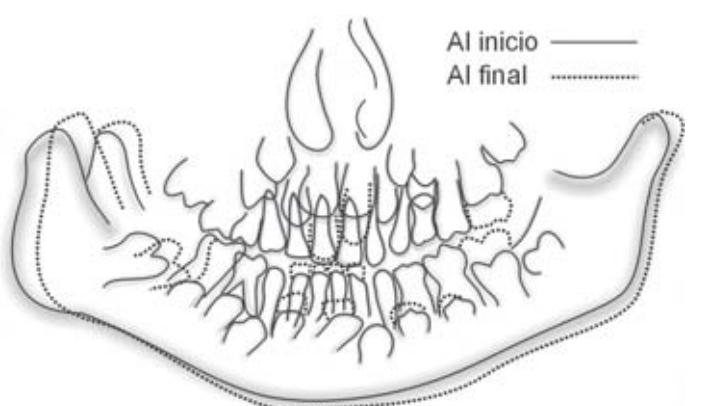


Figura 7. Trazado de la ortopantomografía de un paciente al inicio y al final del tratamiento ortopédico. La diferencia en el crecimiento mandibular del lado sano comparado con el del afectado fue más notoria

Sicher explica el crecimiento vertical del cóndilo mandibular del lado afectado de la siguiente manera:²³ como las superficies articulares no son totalmente planas y varían según la curvatura condilar, no existen dos fuerzas opuestas que limiten la presión al movimiento. Por el contrario, existen contactos y presiones intermitentes constantes durante los movimientos orales. Esta presión local se extiende en toda el área produciendo la remodelación y los cambios internos en la articulación temporomandibular.

La postura simétrica de la cabeza influye en la posición mandibular y el tono muscular de la parte superior de la espalda, cuello y región cervical, lo cual puede alterar la posición mandibular. A los pacientes estudiados se les enseñó cómo relajar toda esta musculatura y también recibieron fisioterapia oral. Todo ello aunado al uso de la férula de nivelación modificó la posición mandibular, liberándola de contracturas anormales que detenían el crecimiento. Al evitar los espasmos musculares disminuyó la intensidad de la contractura sobre los músculos de la masticación, estructuras de soporte y articulación temporomandibular, repercutiendo en la posición erguida de la cabeza.

Cuadro II
Crecimiento condilar y del cuerpo mandibular después de tratamiento ortopédico con férula de nivelación en pacientes con microsomía hemifacial

Paciente	Crecimiento condilar en lado afectado (mm)	
	Horizontal	Vertical
1	1	0
2	1	0
3	3	1
4	0	4.5
5	1	1.5
6	0	0.5
	$\bar{x} = 1$	$\bar{x} = 1.2$
Crecimiento del cuerpo mandibular (mm)		
Lado sano	Lado afectado	
1	2	0
2	10	5
3	5	2
4	4	3
5	5	3
6	5	2

En investigaciones posteriores se sugiere realizar tomografía en tercera dimensión durante el tratamiento, para analizar con mayor precisión la efectividad de la férula de nivelación mandibular ya que en esta ocasión los cambios esqueléticos fueron evaluados radiográficamente con la consecuente limitación de la representación bidimensional.

Cuadro III
Forma del cóndilo después de tratamiento ortopédico con férula de nivelación en pacientes con microsomía hemifacial

Paciente	Forma del cóndilo	
	Lado afectado	Lado sano
1	Cuadrada	Redonda
2	Cuadrada	Redonda
3	Redonda	Redonda
4	Cuadrada	Redonda
5	Cuadrada	Redonda
6	Cuadrada	Redonda

Agradecimientos

Al doctor Jorge Camerás Licea, por realizar investigación documental, y a la doctora María de Lourdes García Suárez, por el trazado cefalométrico.

María del Pilar Pacheco Hinojosa et al.
Férula para tratamiento de microsomía hemifacial

Referencias

1. Grayson B. Unilateral craniofacial microsomia. Am J Orthod 1983;84(3):225-228.
2. Cousley RRJ, Calvert ML. Current concepts in the understanding and management of hemifacial microsomia. Br J Plast Surg 1977;50:536-551.
3. Kaban LB. Anomalías congénitas de la articulación temporomandibular. En: Cirugía bucal y maxilofacial en niños. México: Interamericana-McGraw-Hill; 1992. p. 285-315.
4. Murray YJ, Kaban L. Analysis and treatment of hemifacial microsomia. Plastic Reconstr Surg 1984; 74(2):186-199.
5. Poswillo D. The pathogenesis of the first and second branchial arch syndrome. Oral Surg 1973;35:302-328.
6. Charrier JB, Bennaceur G. Microsomies hémifaciales. Approche embryologique et clinique. Ann Chir Plast Esthet 2001;46:385-399.
7. Converse JM, Horowitz S. The corrective treatment of the skeletal asymmetry in hemifacial microsomia. Plastic Reconstr Surg 1973;52(3):221-231.
8. Melsen B, Bjerregaard J. The effect of treatment with functional appliance on a pathologic growth. Pattern of the condyle. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1986;90(6):503-512.
9. Bardinet E, Duhart AM. Approche orthopédique des asymétries. Orthod 2002;73:215-228.
10. Kearns G, Padwa B. Progression of facial asymmetry in hemifacial microsomia. Plast Reconstr Surg 2000; 105(2):492-498.
11. Sze RW, Paladin A, Lee S. Hemifacial microsomia in pediatric patients: asymmetric abnormal development of the first and second branchial arches. Am J Roentgenol 2002;178(6):1523-1530.
12. Kaban L, Mulliken J. Three dimensional approach to analysis and treatment of hemifacial microsomia. Cleft Palate J 1981;18(2):90-99.
13. Planas P. Rehabilitación neurooclusal (RNO). Madrid, España: Salvat Editores; 1987. p. 151-194.
14. Silvestri A, Natali G. Functional therapy in hemifacial microsomia. J Oral Maxillofac Surg 1996;54: 271-278.
15. Vargervick K. Sequence and timing of treatment phases in hemifacial microsomia. En: Harvold EP, Vargervick K, Chierici G, editors. Treatment of hemifacial microsomia. New York, USA: Alan R. Liss; 1983. p. 133-137.
16. Vargervick K. Appliances utilized in the treatment of hemifacial microsomia. En: Harvold EP,

- Vargervick K, Chierici G, editors. Treatment of hemifacial microsomia. New York, USA: Alan R. Liss; 1983. p. 139-154.
17. Vargervick K. Treatment of hemifacial microsomia in patients with abnormal but functioning temporomandibular articulation. En: Harvold EP, Vargervick K, Chierici G, editors. Treatment of hemifacial microsomia. New York, USA: Alan R. Liss; 1983. p. 179-205.
18. Vargervick K, Kaban L. Hemifacial microsomia. Diagnosis and management. En: Bell WH, editor. Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery. Philadelphia, USA: WH Saunders; 1992. p. 1533-1560.
19. Sarnas K, Pancherz H, Rune B. Hemifacial microsomia treated with the Herbst appliance. Report of a case analyzed by means of Roentgen stereometry and metallic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982;82:68-74.
20. Mongini F. Craniomandibular and TMJ orthopedics. USA: Quintessence Publishing; 1989. p. 95-162.
21. Kahl-Nieke B, Fischbach R. Effect of early orthopedic intervention on hemifacial microsomia patients. An approach to a cooperative evaluation of treatment results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:538-549.
22. Polley JW, Figueroa A. Longitudinal analysis of mandibular asymmetry in hemifacial microsomia. *Plast Reconstr Surg* 1997;99(2):328-339.
23. Sicher and Dubrul's Oral Anatomy. Eighth edition. St. Louis-Tokyo: Ishiyaku- EuroAmerica; 1988. 