

## Osteogénesis por distracción en defectos mandibulares y su estabilidad esquelética a los 2 años de tratados

### Osteogenesis by distraction in mandibular defects and skeletal stability after two years of treatment

Dadonim Vila Morales<sup>I</sup>; Georgia Garmendia Hernández<sup>II</sup>; Ángel Mario Felipe Garmendia<sup>III</sup>

<sup>I</sup>Doctor en Ciencias Médicas. Máster en Enfermedades Infecciosas. Especialista de II Grado en Cirugía Maxilofacial. Doctor en Estomatología. Licenciado en Derecho. Licenciado y Máster en Teología. Investigador Auxiliar. Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Médicas "Finlay-Albarrán". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba.

<sup>II</sup>Especialista de II Grado en Cirugía Maxilofacial. Doctor en Estomatología. Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Médicas "Finlay-Albarrán". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba.

<sup>III</sup>Máster en Antropología. Especialista de II Grado en Ortodoncia. Doctor en Estomatología. Investigador Agregado. Instructor. Facultad de Ciencias Médicas "Finlay-Albarrán". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo mostrar los resultados de la estabilidad esquelética a los 2 años de operados, de los primeros pacientes con hipoplasias mandibulares tratados con distracción osteogénica en nuestro país. Se trataron 11 hemimandíbulas en 7 pacientes con distracción osteogénica mandibular, con distractores marca Leibinger. El periodo de latencia fue de 72 horas, la distracción mandibular se aplicó a razón de 1,0 mm cada 12 horas y la contención fue de 8 semanas. Luego se inició el tratamiento ortodóncico posquirúrgico. Se evaluaron los resultados a través de estudios cefalométricos antes de la intervención, luego y a los 2 años del tratamiento hubo cambios esqueléticos posoperatorios significativos en las mediciones angulares cefalométricas SNB y ANB, con  $p < 0,05$ . La media aritmética de la osteodistracción obtenida en rama, fue de 7,5 mm y en el cuerpo de 8,0 mm. A los 2 años existió una estabilidad ósea mandibular de 88,8 % evaluada de buena. Los cambios oclusales fueron favorables. No existieron complicaciones que afectaran la buena evolución de los pacientes tratados. Se demostró que la distracción ósea es un método eficaz para el tratamiento de defectos mandibulares.

*Palabras clave:* osteogénesis por distracción, hipoplasias mandibulares, recidiva de distracción mandibular.

---

## ABSTRACT

To show the results of the skeletal stability after 2 years of to be operated on from the first patients presenting with mandibular hypoplasias treated with osteogenic distraction in our country. Eleven hemi-mandibles in 7 patients using mandibular osteogenic distraction with Leibinger distraction device. Latency period was of 72 hours, mandibular distraction was applied at a rate of 1,0 mm each 12 hours and fixation was of 8 weeks. Then, postsurgical orthodontic treatment was started. There were significant postoperative skeletal changes. Results were assessed by cephalometry studies before intervention, after and at 2 years of treatment. Also, there were significant postoperative skeletal changes in SNB and ANB with  $p < 0,05$ . The arithmetic mean of the osteodistraction achieve in branch was of 7,5 mm and in the body it was of 8,0 mm. At 2 years there remain a mandibular bone stability of 88,8 % qualified as good. Occlusal changes were favorable. There were not complications involving the good course of patients treated. It was shown that the bone distraction is an effective method for treatment of mandibular defects.

*Key words:* Distraction osteogenesis, mandibular hypoplasias, mandibular distraction relapse.

---

## INTRODUCCIÓN

El proceso de generación de nuevo hueso por estiramiento del callo óseo es denominado osteogénesis por distracción. Su concepto fue introducido por Codivilla en 1905 cuando reportó en Italia un alargamiento de hueso femoral por distracción repetida.<sup>1</sup> *Steinbacher y otros*<sup>2</sup> relatan, que la aplicación de osteogénesis por distracción en el esqueleto craneofacial fue reportada por primera vez por Snyder y otros, en el 1973 al usar esta técnica en la mandíbula de un perro, luego Michielli y Miotti en 1977, Karp y otros y Karaharju y otros en 1990. En 1992 McCarthy y otros reportaron el primer caso clínico de alargamiento mandibular por dicho método a través de aparatos extraorales. En 1994 se publicó una serie de más de 100 casos por Monasterio y Molina.<sup>1,3</sup>

Los distractores mandibulares han sido mayormente usados por la prevalencia de enfermedades que afectan la mandíbula y la tendencia a movilizar mayormente este hueso, por su comodidad y resultados más confiables. Estos se han aplicado en neonatos, niños y adultos, para evitar largas intervenciones quirúrgicas, empleo de injertos óseos, fijaciones intermaxilares, eliminar además la morbilidad del lugar donante asociado con injerto de hueso, reducir la probabilidad de transfusión y minimizan el índice de reabsorción ósea. Su uso reduce la estadía hospitalaria y sus complicaciones, provee resultados superiores con menor posibilidad de recidiva que la cirugía ortognática y se puede realizar con anestesia local de manera ambulatoria.<sup>4</sup>

La osteogénesis por distracción está constituida por tres periodos secuenciales, estos son: latencia, distracción y consolidación. El periodo de latencia comienza con la osteotomía hasta la primera tracción del hueso, con el objetivo de permitir la

---

formación del callo óseo. El tiempo de latencia seleccionado puede oscilar desde las 48 horas a los 7 días. La distracción se desarrolla mayormente sobre el callo blando que perdura durante tres semanas. En el periodo de consolidación o contención ya no existe actividad expansiva del distractor y este permanece pasivo. La fase de remodelación ósea ocurre simultáneamente, en dependencia de la edad del paciente. Se generan entonces corticales óseas que evitan la recidiva de la elongación mandibular lograda.<sup>1</sup>

La elongación puede ser hasta 2 mm diarios, según los estudios de *Schendel*,<sup>5</sup> durante 10 días generalmente, aunque se describen distracciones en tiempos mayores, de hasta 80 mm. Ante este impacto biológico los tejidos blandos responden con hipertrofia como parte del fenómeno de adaptación que responde a la Ley de tensión por estrés: "En algunos tejidos vivos puede aplicarse tensión gradual lo que crea nuevo tejido bajo estrés biológico, por lo que se logra estimular y mantener la regeneración y crecimiento activo".<sup>6</sup>

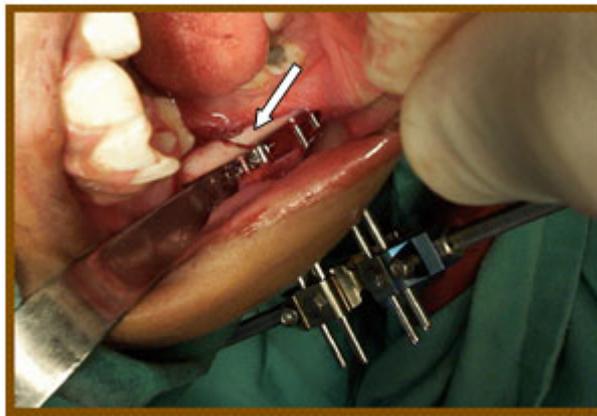
Por esta razón nos propusimos realizar un estudio en nuestro medio con el propósito de evaluar los resultados de la distracción mandibular aplicada a algunas deformidades craneofaciales y comprobar los cambios esqueléticos producidos por la osteogénesis inducida, así como la efectividad de la distracción aplicada y su estabilidad a los dos años de realizada.

## MÉTODO

Se realizó un estudio experimental con carácter prospectivo en el que se aplicaron distractores mandibulares extrabucuales multiguía marca *Leibinger*, en pacientes atendidos en el Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez", en el periodo comprendido de abril de 1998 a mayo de 2000, a los que se le dio seguimiento posoperatorio por dos años.

La muestra de estudio estuvo conformada por 7 pacientes, con las 11 hemimandíbulas que resultaron afectadas por la malformación de base. Se les aplicó osteogénesis mandibular por distracción desde mayo de 1998 a mayo de 2000, que se sometieron al seguimiento radiológico de dos años de acuerdo con nuestro protocolo. Se tomó como criterio de inclusión a pacientes pediátricos de ambos sexos con dismorfias congénitas y adquiridas que produjeron defecto mandibular con la consiguiente dificultad estética y funcional, independientemente de haber recibido o no, tratamiento previo. Se requirió además la aprobación y firma del consentimiento informado por parte de los padres. Se utilizó la clasificación para defectos craneofaciales de *Vila Morales*<sup>7-9</sup> (anexo).

Cada paciente se sometió a intervención quirúrgica con abordaje mandibular por vía endobucal, con incisión a nivel de línea oblicua externa y disección mucoperiostica bucal y lingual de región de ángulo mandibular. Se realizaron transfixiones percutáneas que permitieron el abordaje de los cuatro pasadores hasta la zona ósea planificada; se trepanó el hueso para colocación bicortical de los mismos y se acoplaron dichos pasadores al distractor fijándose en posición (Fig.). Se realizó luego una corticotomía lineal lingual y vestibular con sierra quirúrgica de marca *Osteomed* y se produjo fractura con un golpe seco de cincel y movimientos discretos de rotación del mismo sin penetrar en hueso esponjoso para evitar el compromiso del paquete vasculonervioso del canal dentario y la consecuente disminución de la irrigación, con dos pasadores a cada lado de la fractura. Se acopló y ajustó el distractor externo, se procedió luego en cada caso al cierre mucoperiostico y a la colocación de gasa nitrofurazonada en las incisiones de la piel.<sup>10,11</sup>



**Fig.** Proceder quirúrgico en el momento en que se colocó el distractor y se procede a fracturar la mandíbula por la osteotomía que estaba realizada antes de la colocación del distractor, (ver flecha).

Se indicó en el posoperatorio buena higiene bucal, colutorios de hibitane acuoso al 1:4000 cuatro veces al día y curas externas a partir de las 48 horas. Terminado el periodo de latencia, que fue de 48 horas, se inició la distracción mandibular a razón de 0,5 mm cada 12 horas<sup>10-12</sup> según la predicción cefalométrica realizada y la valoración clínica de los cambios estéticos y oclusales logrados. Luego de obtener la elongación prevista comenzó la fase de contención y permaneció el distractor de forma pasiva durante 8 semanas;<sup>13-17</sup> este se retiró en consulta externa con premedicación analgésica. Desde ese momento se inició el tratamiento ortodóncico posquirúrgico.

Para el análisis de los cambios esqueléticos producidos se realizaron telerradiografías laterales y ortopantomografías antes del tratamiento, después de concluida la distracción y al año, pues se tuvo en cuenta que este fue el intervalo de tiempo utilizado por algunos autores<sup>18</sup> en sus investigaciones posdistracción.

Se analizaron las angulaciones cefalométricas SNA, SNB y ANB,<sup>18-20</sup> se obtuvo además la medida efectiva maxilar (Co-A) y la medida efectiva mandibular (Co-Gn), según lo describe *McNamara*.<sup>21,22</sup> Se midió la longitud de la rama mandibular desde el punto condileon o punto más cefálico de la rama, ante la ausencia de cóndilo y el punto gonion (Co-Go); así como la longitud del cuerpo mandibular desde el punto gonion hasta la intersección del plano medio sagital (S) con el plano mandibular (M), al cual denominamos (MS), o sea (Go-MS) utilizadas en el panorograma de simetría que describe *Lago*.<sup>18</sup> Todas y cada una de dichas mediciones preoperatorias, posoperatorias y al año de tratamiento se plasmaron en encuestas creadas para este fin y fueron tomadas por el especialista de ortodoncia que labora en el equipo multidisciplinario. El estudio radiográfico fue realizado en un mismo ortopantomógrafo y por dos técnicos en radiología adiestrados para este estudio.

Para analizar las variaciones ocurridas en el hueso mandibular, secundarias a la distracción, se utilizó el modelo antropométrico de *Vila Morales*.<sup>3,20</sup> que a continuación describiremos. Para calcular la efectividad (E) de la distracción aplicada en rama y cuerpo se consideró la distracción aplicada (DA) como la distracción que el cirujano le aplicó a la mandíbula a través del distractor. Se evaluó además la distracción obtenida (DO) a través del análisis radiológico en rama (DOR) y cuerpo (DOC).

La efectividad total (ET) de la distracción aplicada se obtuvo a partir de la distracción total aplicada (DTA) y la distracción total obtenida (DTO). Por la ausencia de reportes de investigaciones que analicen la efectividad de la distracción aplicada (E) que nos sirvieran de patrón para posterior comparación decidimos evaluar esta variable como:<sup>3,20</sup>

*Buena:* cuando la efectividad de la distracción aplicada fuera superior o igual al 70 %.

*Regular:* cuando la efectividad de la distracción aplicada fuera mayor o igual al 40 % y menor que el 70 %.

*Mala:* cuando la efectividad de la distracción aplicada fuera menor del 40 %.

Para analizar la estabilidad ósea (Et) a los dos años de efectuado el tratamiento se tomó la distracción obtenida y se calculó además radiográficamente la magnitud mandibular a los dos años, lo cual se consideró como la distracción evolutiva resultante (DE).

La estabilidad ósea (Et) se cualificó como sigue:<sup>3,20</sup>

*Buena:* cuando la estabilidad ósea a los dos años (Et) fuera mayor o igual a 80 %.

*Regular:* cuando la estabilidad ósea a los dos años de tratada fuera mayor o igual al 50 % y menor que el 80 %.

*Mala:* cuando la estabilidad ósea a los dos años fuera menor a 50 %.

Para el análisis de la información y el procesamiento estadístico, los datos recogidos fueron analizados y procesados por medio del paquete estadístico SPSS/PC. Para darle cumplimiento a los objetivos, las diferentes variables estudiadas fueron resumidas a través de las medidas de estadística descriptiva, frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas, promedios y desviaciones estándar para las variables cuantitativas. Para evaluar el comportamiento de las variables cefalométricas (angulares y lineales) fue necesario emplear el test estadístico de métodos no paramétricos-rangos con signos de Wilcoxon, indicado para muestras pareadas antes y después del tratamiento. Se consideró que había diferencias significativas en el periodo evaluado cuando la probabilidad relacionada al test fue menor de 0,05 ( $p < 0,05$ ). Los resultados se expresaron en tablas y gráficos estadísticos.

## RESULTADOS

La tabla 1 presenta la distribución de la muestra en cuanto a la disposición del defecto mandibular: unilateral o bilateral, tanto en el número global de pacientes como en las hemimandíbulas sometidas a distracción osteogénica. Solo tres hemimandíbulas de las tratadas pertenecían a afecciones mandibulares unilaterales, para un 27,2 %, mientras que las ocho restantes (72,8 %) correspondieron a entidades bilaterales.

**Tabla 1.** Disposición del defecto mandibular en relación al número de pacientes y hemimandíbulas comprometidas

Disposición del defecto mandibular	Pacientes sometidos a distracción mandibular		Hemimandíbulas tratadas	
	No.	%	No.	%
Unilateral	3	42,9	3	27,2
Bilateral	4	57,1	8	72,8
Total	7	100	11	100

La tabla 2 relaciona la afección mandibular causal con el número de pacientes y con las hemimandíbulas afectadas. En nuestra muestra, 4 pacientes presentaron anquilosis mandibular (57,1 %) y fue ésta la entidad más frecuente, con 7 hemimandíbulas que necesitaron tratamiento, lo que representa el 63,6 % de éstas; dos pacientes con dismesenquimosis por faciosquisis, tipo 7 de Tessier, también conocida como microsomía hemifacial (28,5 %) y una paciente con el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) para un 14,2 %, a la cual se le realizó tratamiento bilateral mandibular.

**Tabla 2.** Distribución de la afección mandibular en relación con el número de pacientes y hemimandíbulas afectadas

Afección mandibular causal	Pacientes		Hemimandíbulas afectadas	
	No.	%	No.	%
Anquilosis de ATM	4	57,1	7	63,6
Microsomía (Dismesenquimosis por faciosquisis, tipo 7 de Tessier)	2	28,5	2	18,2
SAOS	1	14,2	2	18,2
Total	7	100,0	11	100,0

La tabla 3 resume los cambios cefalométricos obtenidos durante el tratamiento, evaluados al finalizar los dos años de seguimiento en las variables angulares estudiadas. Se observa que el ángulo SNA presentó una diferencia de -0,57 grados, lo que justifica el crecimiento normal de los maxilares no tratados en estos pacientes pediátricos. Sin embargo las mandíbulas distractadas revela un comportamiento opuesto expresado en la diferencia de media aritmética que el ángulo SNB mostró de -6,42 grados, lo que traduce el avance del *pogonion* (Pg) en más de 6 grados con respecto al *nasion* (N) y base de cráneo (S). Al aplicar el test de Wilcoxon se obtuvo  $p= 0,01$ , que explica la diferencia de medias estadísticamente muy significativas en SNB.

**Tabla 3.** Análisis del comportamiento de los ángulos cefalométricos estudiados antes y después del tratamiento

Variables cefalométricas	Antes de distracción		Después de 2 años		Diferencia	Valores de p
	$\bar{x}$ (grados)	Desviación estándar	$\bar{x}$ (grados)	Desviación estándar	$\bar{x}$ (grados)	
SNA	77,4	4,9	78,0	4,7	- 0,57	0,10
SNB	68,4	6,8	74,8	4,3	- 6,42	0,01**
ANB	9,1	5,2	3,2	2,4	5,86	0,02*

\*p < 0,05 \*\*p ≤ 0,01.

Los valores de SNB antes y a los dos años del tratamiento en los 7 pacientes tratados. Antes del tratamiento la media del ángulo ANB mostró cifras patológicas de 9,1 grados y al terminar la distracción mandibular pasó a cifras normales y fue su media aritmética 3,2 grados con una pequeña desviación estándar de más menos 2,4 grados. La diferencia positiva en 5,86 grados traduce la disminución lograda en ANB, con p= 0,02.

La tabla 4 compara la medida efectiva maxilar (MEMx) y la medida efectiva mandibular (MEMd) antes y después del tratamiento. Al analizar estas mediciones lineales se comprobó que el crecimiento maxilar obtenido fue mínimo, de 0,2 mm correspondiente al crecimiento y desarrollo propios de la edad, sin importancia estadística con p= 0,15. La media aritmética de la MEMd de las 11 hemimandíbulas estudiadas fue inicialmente de 89,8 mm y a los dos años de tratadas fue de 97,8 mm, lo que demuestra un crecimiento promedio de 8 mm luego del tratamiento, con p= 0,01, estadísticamente muy significativo.

**Tabla 4.** Comparación de la medida efectiva maxilar (MEMx) y medida efectiva mandibular (MEMd) antes y después del tratamiento

Variables	Antes de la distracción		Después de 2 años		Diferencia	Valores de p
	$\bar{x}$ (mm)	Desviación estándar	$\bar{x}$ (mm)	Desviación estándar	$\bar{x}$ (mm)	
MEMx	76,6	6,6	76,8	6,8	- 0,2	0,15
MEMd	89,8	8,9	97,8	8,9	- 8,0	0,01*

\*p ≤ 0,01.

La tabla 5 evidencia la efectividad de la distracción realizada en la rama mandibular de las hemimandíbulas tratadas. La distracción aplicada en rama (DAR) mínima fue de 2,5 mm y la máxima de 15 mm, al existir una diferencia con respecto a la distracción obtenida de 0,5 mm y 1 mm respectivamente. La media aritmética de la elongación *condilion-gonion* lograda fue de 6,2 mm. La diferencia entre ambas medias aritméticas es menor de un milímetro (0,7 mm) en la rama mandibular.

**Tabla 5.** Efectividad terapéutica en rama (ER) mandibular resultante de la relación entre distracción aplicada (DA) y distracción obtenida (DO)

Variables	Distracción aplicada (mm)	Distracción obtenida (mm)	Diferencia (mm)	Efectividad (%)
Mínima	2,5	2,0	0,5	82,6
Máxima	15,0	14,0	1	
$\bar{x}$	7,5	6,2	0,7	
Desviación estándar	4,1	3,9	- 0,2	

$p < 0,05$

La tabla 6 describe la efectividad de la distracción aplicada en cuerpo mandibular (EC), donde la distracción obtenida (DOC) máxima fue de 11,0 mm con una media aritmética de 7,0 mm de distracción obtenida. La efectividad de la distracción aplicada en el cuerpo (EC) fue de 84,5 %, mayor esta que la obtenida en rama.

**Tabla 6.** Efectividad terapéutica en cuerpo (EC) mandibular resultante de la relación entre distracción aplicada (DA) y distracción obtenida (DO)

Variables	Distracción aplicada (mm)	Distracción obtenida (mm)	Diferencia (mm)	Efectividad (%)
Mínima	5,0	3,0	2	84,5
Máxima	12,0	11,0	1	
$\bar{x}$	8,0	7,0	1	
Desviación estándar	2,3	2,2	- 0,1	

$p < 0,05$ .

La efectividad total mandibular (ET) fue de 83,2 %, con  $p < 0,05$ . Se evaluó la efectividad de buena por ser la distracción obtenida mayor del 70 % de la distracción aplicada; los buenos resultados cefalométricos obtenidos, explicados en las tablas 3 y 4 y los resultados clínicos así lo avalan.

La tabla 7 exhibe el comportamiento de la distracción a los dos años de evolución en rama (DER) en las 11 hemimandíbulas objeto de estudio. A los dos años la distracción obtenida en rama (DOR) mínima se mantuvo sin variación, mientras que la DOR máxima de 14 mm disminuyó en 2 mm. La media aritmética revela una disminución global menor de un milímetro en las ramas tratadas (0,8 mm), con  $p = 0,07$  lo que demuestra que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre DOR y DER. La desviación estándar fue estable y pequeña.

**Tabla 7.** Estabilidad en rama (EtR) mandibular resultante de la relación entre distracción obtenida (DO) y distracción (DE) a los dos años

Variables	Distracción obtenida (mm)	Distracción a los 2 años (mm)	Diferencia (mm)	Estabilidad (%)
Mínima	2,0	2,0	0	86,8
Máxima	14,0	12,0	2	
$\bar{x}$	6,2	5,4	0,8	
Desviación estándar	3,9	3,0	- 0,9	

$p= 0,07.$

La tabla 8 muestra la estabilidad ósea a los dos años de tratados los cuerpos mandibulares objeto de estudio. La distracción obtenida en cuerpo (DOC) mínima y máxima no tuvieron variación alguna a los dos años de haberse realizado el tratamiento. La diferencia de la media aritmética de la DOC con respecto a la de DEC es de 0,7 mm y la desviación estándar se mantuvo con sólo 2,2 mm. En este caso  $p > 0,05$ , lo que ratificó la insignificancia estadística de la discreta variación hallada. Se evaluó esta estabilidad de buena de acuerdo a lo previsto y descrito en el material y método por ser mayor de un 80 % de la distracción obtenida.

**Tabla 8.** Estabilidad en cuerpo mandibular (EtC) resultante de la relación entre distracción obtenida (DO) y distracción resultante (DE) a los dos años

Variables	Distracción obtenida (mm)	Distracción a los 2 años (mm)	Diferencia (mm)	Estabilidad (%)
Mínima	3,0	3,0	0	90,8
Máxima	11,0	11,0	0	
$\bar{x}$	7,0	6,3	0,7	
Desviación estándar	2,2	2,2	0	

$p= 0,06.$

## DISCUSIÓN

Al comparar el comportamiento de los ángulos cefalométricos estudiados antes y después del tratamiento (tabla 3) se comprobó que *Steinbacher, Kaban y Troulis*,<sup>2</sup> en un estudio en el que trataron a 5 pacientes con hipoplasias mandibulares severas, informaron que el ángulo SNB preoperatorio tuvo una media aritmética de 66 grados, similar a la nuestra (68,4 °) y la media aritmética postdistracción a los 3 años de tratados fue de 72 grados, con resultados inferiores a los nuestros (74,8 °), al existir una diferencia de -6 grados en dicho estudio, mientras que la de este estudio fue superior (-6,42 °). *Zhou y otros*<sup>23</sup> plantearon resultados muy similares en 5 pacientes estudiados, en los que obtuvieron una diferencia de SNB posoperatoria de -7,3 grados. En la literatura consultada no se encontró ninguna investigación donde se realizaran estas mediciones cefalométricas lineales, las cuales son muy importantes para analizar el comportamiento integral maxilar y mandibular con el tratamiento.

Al analizar la efectividad terapéutica en rama (ER) mandibular resultante de la relación entre distracción aplicada (DA) y distracción obtenida (DO), que se aprecia

en la tabla 5, se halló que autores como *Guerrero y otros*<sup>24</sup> en un estudio de 10 casos mostraron resultados similares, con una expansión máxima de 14 mm y un promedio de distracción obtenida de 7,7 mm. *Molina*<sup>25</sup> reportó que en pacientes con micrognatismo logró elongación en rama mandibular mínima de 6 mm, superior a la nuestra, sin embargo el estiramiento máximo que reportó es de 9 mm, mientras que nuestra distracción obtenida (DOR) fue de 14,0 mm. La efectividad de la distracción aplicada en rama (ER) fue de un 82,6 %.

Respecto a la efectividad terapéutica en cuerpo (EC) mandibular resultante de la relación entre distracción aplicada (DA) y distracción obtenida (DO), según se aprecia en la tabla 6, donde la distracción obtenida (DOC) máxima fue de 11,0 mm con una media aritmética de 7,0 mm de distracción obtenida, al comparar estos resultados con una serie de 20 casos publicada por *Guerrero y otros*,<sup>24</sup> ellos reportaron una distracción obtenida máxima de 13 mm en cuerpo mandibular con un promedio de expansión obtenido de 6,3 mm, en este caso ligeramente menor al nuestro. En el cuerpo mandibular, *Molina*<sup>25</sup> reportó una distracción obtenida mínima de 10 mm y la máxima de 16 mm, ambas superiores a las nuestras, lo cual no depende precisamente de la técnica, sino de la planificación en cada caso en cuestión.

Por su parte *Guerrero y otros*<sup>24</sup> califican de satisfactorios sus resultados y lo justifican debido a la velocidad de distracción empleada de 1,0 mm diario, pues cita que según estudios de *Ilizarov*, una velocidad de distracción de 0,5 mm diarios conllevó frecuentemente a una consolidación prematura del hueso elongado, mientras que una velocidad de 2,0 mm diarios usualmente condujo a cambios nocivos en los tejidos sometidos a estrés biológico. También observó que a mayor frecuencia de distracción mejores resultados. *McCarthy*<sup>15</sup> señala en su libro que en niños menores de 6 años de edad puede aplicarse un rango de 1,5 a 2,0 mm diarios a razón de 0,5 mm tres veces al día para evitar la consolidación prematura en edades muy tempranas. La efectividad de la distracción aplicada en el cuerpo (EC) fue de 84,5 %, mayor esta que la obtenida en rama. La diferencia prevista entre la distracción aplicada y la distracción obtenida se debe a la elasticidad del callo óseo aún no consolidado totalmente que puede retraerse, la resistencia del tejido blando, la flexibilidad de los pines utilizados, los movimientos divergentes de los pines en el hueso por la reabsorción sobre el área sometida a presión ósea, entre otros factores que explica *Aro*<sup>26</sup> en su estudio. Tiene gran importancia el análisis de la efectividad por su valor pronóstico, al calcular la sobrecorrección de la distracción, sugerida por muchos autores.<sup>15,27</sup>

Al evaluar la estabilidad en rama (EtR) mandibular resultante de la relación entre distracción obtenida (DO) y distracción (DE) a los dos años, según se aprecia en la tabla 7, al comparar dichos resultados con *Molina y Ortiz-Monasterio*<sup>28</sup> quienes evaluaron al año, 19 mandíbulas con microsomías bilaterales bajo el mismo tratamiento y reportaron una media aritmética de DOR de 7,5 mm, sin variación clínica al año, cifra cercana a la nuestra. Estos mismos autores,<sup>28</sup> al estudiar la estabilidad en cuerpo mandibular (EtC) reportaron una media aritmética de cuerpo mandibular de 14 mm de elongación, mayor esta que la nuestra, debido a que incluimos en nuestro estudio otras patologías y a que los retrognatismos que tratamos no siempre fueron de los más severos. Ellos no reportaron recidiva en la evolución clínica a largo plazo, al igual que *Huang y otros*<sup>29</sup> en su estudio de 5 casos con distracción obtenida superior a la nuestra, lo cual no nos parece confiable si no existe un estudio cefalométrico que lo compruebe, pues en nuestros pacientes existe una estabilidad clínica de un 100 %. Sin embargo la estabilidad total (EtT) a los dos años según las mediciones radiológicas mandibulares fue de un 88,8 % y la obtenida en los cuerpos mandibulares, de 90,8 %. *Steinbacher, Kaban y Troulis*,<sup>2</sup> en un estudio de 5 pacientes con hipoplasia mandibular severa, aplicaron distracción unidireccional en cuerpo manipular y obtuvieron buena estabilidad a los

3 años de tratado los pacientes, aunque solo tuvieron en cuenta mediciones angulares (SNB).

*McCarthy*<sup>15</sup> justifica la ausencia clínica de recidiva a largo plazo a la aplicación de la distracción a razón de 1 mm por día y a la expansión gradual de los tejidos blandos, a diferencia de los avances mandibulares a través de cirugía ortognática donde los tejidos blandos son forzados sorpresivamente a ocupar otra posición.

*Guerrero y otros*<sup>16</sup> señalan dentro de las causas principales de buena estabilidad del hueso distractado, la rigidez del hueso en el período de contención para evitar pseudoartrosis y hemorragias en el callo óseo en formación. *Enlow*<sup>30</sup> ha demostrado que pacientes jóvenes requieren menor tiempo para una respuesta satisfactoria de tejidos duros y blandos, en oposición a lo que ocurre en adultos. Algunos autores<sup>31</sup> reducen el tiempo de contención a solo 3 semanas en niños. En nuestro estudio permaneció el distractor colocado durante 8 semanas, lo cual creemos que favoreció los resultados obtenidos.

Se concluye que la aplicación de la distracción ósea en defectos mandibulares resultó ser un método de tratamiento eficaz en nuestro estudio. Se comprobó además la existencia de cambios esqueléticos significativos, luego del tratamiento. La efectividad de la distracción aplicada y la estabilidad a los dos años de realizada fueron evaluadas de buenas.

**ANEXO.** Clasificación de Vila Morales

Dismesenquimosis craneal (no sindromáticas)	
Craneosinostosis	Craneosquisis
a) Escafocefalia (sutura sagital)	a) Meningocele
b) Braquicefalia (sutura coronal)	b) Encefalocele
c) Trigonocefalia (sutura metópica)	
d) Plagiocefalia (craneosinostosis unilateral)	c) Anencefalia
- Anterior (hemicoronal)	
- Posterior (hemilandoidea)	
e) Sus combinaciones	
Dismesenquimosis facial	
Faciosquisis	Facioestosis
1. Fisuras de Tessier 0 a 3 (FLAP)	Displasia ósea, con aumento del diámetro transversal en cualquiera de estas regiones (de la 0 a la 8), de la siguiente manera, Ej: dismesenquimosis por facioestosis del tipo 0 de Tessier (aunque Tessier tuvo como limitación el no incluir las facioestosis en su clasificación y esto es una modificación a su clasificación, sugerimos el uso de su nombre por su brillante numeración radial para las fisuras)
2. Fisuras de Tessier 4 a 6 (fisura facial oblicua)	
3. Fisuras de Tessier 7 (microsomia hemifacial)	
4. Fisuras de Tessier 6 a 8 (síndrome de Treacher Collins)	
Dismesenquimosis craneofacial	
Craneofaciosquisis	Craneofacioestosis
1. Fisuras de Tessier de la 9 a 14 que incluyan fisuras de tejidos blandos o duros (no sindrómicas)	1. Fisuras de Tessier de la 9 a 14 que incluyan displasias de tejidos blandos o duros (no sindrómicas)
2. Grandes síndromes craneofaciales que incluyan fisuras de tejidos blandos o duros.	2. Grandes síndromes craneofaciales que incluyan displasias de tejidos blandos o duros.
En las dismesenquimosis craneofaciales pueden existir formas mixtas en que aparezcan en un mismo síndrome dismesenquimosis por craneofaciosquisis en una región y por craneofacioestosis en otra, lo que permitirá que se aclare a qué nivel de la nomenclatura radiada de Tessier se presentan unas y otras. Estas son muy raras, pero dado el caso se clasificarían así: Ej: Dismesenquimosis craneofacial por	

craneofaciostosis tipo 14 de Tessier, con craneofaciosquisis tipo 11 de Tessier. Esto permite mayor precisión topográfica en la nomenclatura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vila Morales D, Garmendia Hernandez G. Osteogénesis por distracción esquelética maxilomandibular. Análisis de esta novedosa terapéutica. Rev Cubana Estomatol. 2005;42(1):8-10.
2. Steinbacher DM, Kaban LB, Troulis MJ. Mandibular advancement by distraction osteogenesis for tracheostomy-dependent children with severe micrognathia. J Oral Maxillofac Surg. 2005;63(8):1072-9.
3. Vila Morales D, Garmendia Hernández G, Felipe Garmendia AM, Suárez Bosch F, Sanches Cabrales E, Álvarez Arredondo B. Aplicación de distracción osteogénica mandibular en niños con el síndrome de apnea obstructiva del sueño. Rev Cubana Estomatol. 2010;47(1).
4. Vila Morales D, Garmendia Hernández G, Morales García N, Correa Mozo B. Síndrome de apnea obstructiva del sueño. Fisiopatología y diagnóstico. Rev Cubana Ortod. 2001;16(2):69-75.
5. Im J-J, Kye M-K, Hwang K-G, Park C-J. Miniscrew-anchored alveolar distraction for the treatment of the ankylosed maxillary central incisor. Dental Traumatology. 2010;26:285-8.
6. Fujioka M, Kanno T, Mitsugi M, Sukegawa S, Furuki Y. Oral rehabilitation of a maxillectomy defect using bone transport distraction and dental implants. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2010;68(9):2278-82).
7. Vila Morales D. Presentación de una nueva clasificación integradora de las malformaciones craneofaciales. Rev Habanera de Ciencias Médicas. 2006;5(3). Disponible en: [http://www.ucmh.sld.cu/rhab/vol5\\_num3/rhcm04306.htm](http://www.ucmh.sld.cu/rhab/vol5_num3/rhcm04306.htm)
8. Vila Morales D, Leyva Mastrapa T, Alonso Fernandez L, Sánchez Cabrales E, Lazo MJC. Equipo cubano interdisciplinario de cirugía craneofacial en pediatría. Resultados de un quinquenio. Rev Cubana Estomatol. 2010;47(1). Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/est/vol\\_47\\_01\\_10/est06110.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/est/vol_47_01_10/est06110.htm)
9. Vila Morales D. Alteraciones del desarrollo del cráneo, la cara, la boca y el cuello. En: Santana Garay JC. Atlas de patología del complejo bucal. Ciudad de La Habana: ECIMED; 2010. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/libros/atla\\_cancerbuc/indice\\_p.htm](http://www.bvs.sld.cu/libros/atla_cancerbuc/indice_p.htm)
10. Vila Morales D, Garmendia Hernandez G, Morales García N, Correa Mozo B. Nuevo enfoque terapéutico en el síndrome de apnea obstructiva del sueño. Rev Cubana Ortod. 2001;16(2).
11. Vila Morales D, Regalado BME, Felipe Garmendia AM. Aplicación de distracción osteogénica e rebordes alveolares atróficos. Análisis de su efectividad y estabilidad. Rev Habanera de Ciencias Médicas. 2007;6(2).

12. Kim Y, Park SB, Son WS, Kim SS, Kim YD, Mah J. Treatment of an ankylosed maxillary incisor by intraoral alveolar bone distraction osteogenesis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010; 138(2):215-20.
13. Uckan S, Veziroglu F, Dayangac E. Alveolar distraction osteogenesis versus autogenous onlay bone grafting for alveolar ridge augmentation: Technique, complications, and implant survival rates. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 106:511-5.
14. Molina F, Ortiz-Monasterio F. Distraction of the mandible. The Mexico City experience. En: McCarthy JG. *Distraction of the craniofacial skeleton*. New York: Springer; 1999. p. 204-18.
15. McCarthy JG, Grayson B, Williams JK, Turk A. Distraction of the mandible. The New York University experience. En: *Distraction of the craniofacial skeleton*. New York: Springer; 1999. p. 90-2.
16. Guerrero CA, Bell WH, Contasti GI, Rodríguez AM. Intraoral mandibular distraction osteogenesis. *Sem Orthod*. 1999; 5(1):35-40.
17. Polley JW, Figueroa AA. Management of severe maxillary deficiency in childhood and adolescence through distraction osteogenesis with an external adjustable, rigid distraction device. *J Craniofac Surg*. 1997; 8(3):181-5.
18. Günbay T, Koyuncu BO, Akay MC, Sipahi A, Tekin U. Results and complications of alveolar distraction osteogenesis to enhance vertical bone height. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 105(5):e7-13.
19. Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P. Ortodoncia. Principios, fundamentos y práctica. La Habana: Inst Cub Libro, Ed Rev; 1984. p. 219-41.
20. Vila Morales D. Presentación de un modelo antropométrico para la evaluación del paciente sometido a distracción osteogénica mandibular. *Rev Cubana Estomatol*. 2009; 46(3):9-20.
21. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthodont*. 1984; 86(6):449-67.
22. Lago JCF. Atlas de ortopedia funcional dos maxilares. Brasil: Editora Pancast; 1987. p. 85-103.
23. Zhou L, Wang X, Liang C, Yi B, Li ZL. Orthognathic surgery and distraction osteogenesis for treatment of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao*. 2005; 27(3):357-62.
24. Guerrero CA, et al. Distracción osteogénica mandibular intraoral. *Odontol dia*. 1995; 11(2):116-32.
25. Molina F. Mandibular distraction in treatment of craniofacial anomalies. En: McNamara JA: *Distraction osteogenesis and tissue engineering*. Michigan: Craniofacial Growth Series. 1998; 34:67-73.
26. Aro H. Biomechanics of distraction. En McCarthy J: *Distraction of craniofacial skeleton*. New York: Springer; 1999:20-5.

27. Funaki K, Takahashi T, Yamauchi K. Horizontal alveolar ridge augmentation using distraction osteogenesis: comparison with a bone-splitting method in a dog model. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 107: 350-8.
28. Molina F, Ortiz-Monasterio F. Mandibular elongation and remodeling by distraction: a farewell to major osteotomies. *Plast Reconstr Surg.* 1995; 96(4): 825-40.
29. Huang CS, et al. Mandibular lengthening by distraction osteogenesis in childrens a one-year follow-up study. *Cleft Palate Craniofac J.* 1999; 36(3): 269-74.
30. Saulacic N, Zix J, Iizuka T. Complication rates and associated factors in alveolar distraction osteogenesis: a comprehensive review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2009; 38(3): 210-7.
31. Diner PH, Kollar EM, Martínez H, Vázquez MP. Intraoral distraction for mandibular lengthening: a technical innovation. *J Craniomaxillofac Surg.* 1996; 26: 92-5.

Recibido: 10 de diciembre de 2010.

Aprobado: 4 de enero de 2011.

Dr. *Dadonim Vila Morales*. Facultad de Ciencias Médicas "Finlay-Albarrán",  
Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba. E-mail:  
[dadonim.vila@infomed.sld.cu](mailto:dadonim.vila@infomed.sld.cu)