



Determinación de las diferencias entre las proporciones de los tejidos óseos con cefalometrías, y de los tejidos blandos con fotografías frontales en pacientes con microsomía hemifacial sometidos a distracción ósea maxilomandibular simultánea

Francisco Ku Carrillo,* M Aguilar Saavedra,[§] M Yudovich Burak,^{||} F Ortiz Monasterio,[¶]
S García López,** A Elvira Morales**

RESUMEN

Se realizó un estudio retrospectivo para comparar las diferencias entre las proporciones de los tejidos óseos, evaluados en cefalometrías posteroanteriores, y de tejidos blandos, evaluados en fotografías frontales posterior a la distracción osteogénica simultánea del maxilar y la mandíbula en un grupo de 20 expedientes de pacientes con diagnóstico de microsomía hemifacial sometidos a distracción osteogénica maxilomandibular simultánea durante el periodo de enero de 1998 a enero de 2004, que acudieron a la División de Estomatología-Ortodoncia y al Servicio de Cirugía Plástica Reconstructiva del Hospital General "Dr. Manuel Gea González". Por medio de un análisis cefalométrico (basado en los análisis de Ricketts y Grummons), y fotográfico (por medio del programa de computación *easy image*) se determinaron las proporciones tanto en las radiografías como en las fotografías pre y posdistracción. De los 20 expedientes estudiados (10 hombres y 10 mujeres), el rango de edad fue de 12 a 33 años. Con respecto al lado afectado, en 15 casos se presentó en el lado derecho y los restantes 5 casos en el lado izquierdo. Todas las variables dependientes mostraron una $p < 0.05$ con la prueba de Wilcoxon, es decir, fueron estadísticamente significativas. Mientras que con la prueba estadística U de Mann-Whitney los valores de $p > 0.05$, lo que indica que sí se producen cambios en los tejidos blandos y en los óseos. Se concluyó que la distracción ósea maxilomandibular produce elongación tanto de los tejidos óseos como de los tejidos blandos pero no en la misma proporción, debido a que las asimetrías óseas y de los tejidos blandos no son idénticas y se deben evaluar de manera tridimensional. Los cambios obtenidos en los tejidos blandos son mayores que en los tejidos duros, de tal forma que la simetría facial se observa clínicamente antes que en las cefalometrías.

ABSTRACT

A retrospective study was made in order to compare the differences between the proportions of bone tissue evaluated on posteroanterior cephalometries (combined Ricketts and Grummons frontal analysis), and the ones of soft tissues, evaluated on frontal photographs (easy image computerized program), after simultaneous mandibular and maxillary osteogenic distraction of twenty patients (10 females and 10 males) with hemifacial microsomia using records from January 1998 to January 2004 from patients treated at the Orthodontic Department in the Hospital General "Dr Manuel Gea González". Of the 20 studied cases, the mean age was 19.1 years (range 12-33); in 15 cases the right side was the affected one (75%). Significant differences ($p < 0.05$) were identified with the Wilcoxon test used to compare before and after proportions in the cephalometries and in the frontal photographs. While with the U of Mann-Whitney test applied no significant differences ($p > 0.05$) when posteroanterior cephalometries were compared versus frontal photographs. It was concluded that simultaneous mandibular and maxillary distraction osteogenesis produced elongation in both tissues but not in the same proportion due to the fact that facial asymmetries are not identical and have to be evaluated tridimensionally. Changes obtained in soft tissues are greater than those in bone tissues, therefore facial symmetry is clinically noticed first than in the cephalometries.

Palabras clave: Microsomía hemifacial, distracción osteogénica, simetría facial, proporciones.

Key words: Hemifacial microsomia, distraction osteogenesis, facial symmetry, proportions.

* Alumno de la Facultad de Odontología, División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México y residente de tercer año de la Especialidad de Ortodoncia.

§ Coordinador Académico de la División de Estomatología-Ortodoncia.

|| Jefe de la División de Estomatología-Ortodoncia.

¶ Profesor del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva.

** Profesor invitado a la División de Estomatología-Ortodoncia.

INTRODUCCIÓN

El proceso de crecimiento y desarrollo del complejo craneofacial expresa el potencial de cada uno de los elementos que lo forman al presentarse en armonía de velocidad, dirección y tiempo; condición que, al no cumplirse ocasiona desarmonía y discrepancias de tamaño de las estructuras involucradas en cada uno de los planos: horizontal, vertical, sagital y transversal. Esto sucede en las anomalías craneofaciales tales como: las fisuras de labio y paladar, la microsomía hemifacial, la enfermedad de Crouzon, entre otras.¹

Una de las deformidades más comunes del esqueleto facial es la microsomía hemifacial (MHF), un problema de desarrollo del primero y segundo arcos branquiales, con incidencia reportada de 1 por 3,500 nacidos vivos, tan sólo superada por la fisura de labio y/o paladar. Aproximadamente del 10 al 33% de casos con MHF es bilateral, el lado derecho en los casos unilaterales es el más comprometido (60%).²⁻⁵

A pesar de que puede existir hipoplasia de maxilar, órbitas, malar y tejidos blandos; la hipoplasia mandibular es la principal característica de este padecimiento, por lo que la apariencia clínica del paciente implica asimetría facial.

La alternativa actual para el manejo simultáneo de los tejidos duros y blandos en las alteraciones craneofaciales, como en la microsomía hemifacial, es la distracción osteogénica (DO), la cual se define como el proceso biológico de neoformación ósea entre dos segmentos vascularizados de un hueso fracturado. Este proceso comienza cuando una fuerza de distracción se aplica al callo de reparación que une los segmentos de hueso y persiste mientras el tejido se encuentra bajo tensión.⁶

El alargamiento de los tejidos blandos es una parte importante de la distracción osteogénica; en donde idealmente los segmentos óseos y los tejidos blandos asociados deben alargarse proporcionalmente.

En 1992 McCarthy y colaboradores, basados en los trabajos del cirujano ruso Gavriil Ilizarov en la década de los cincuenta, realizaron la primera elongación mandibular en humanos con anomalías craneofaciales obteniendo excelentes resultados y posteriormente diversos autores han reportado resultados similares.⁷⁻⁹

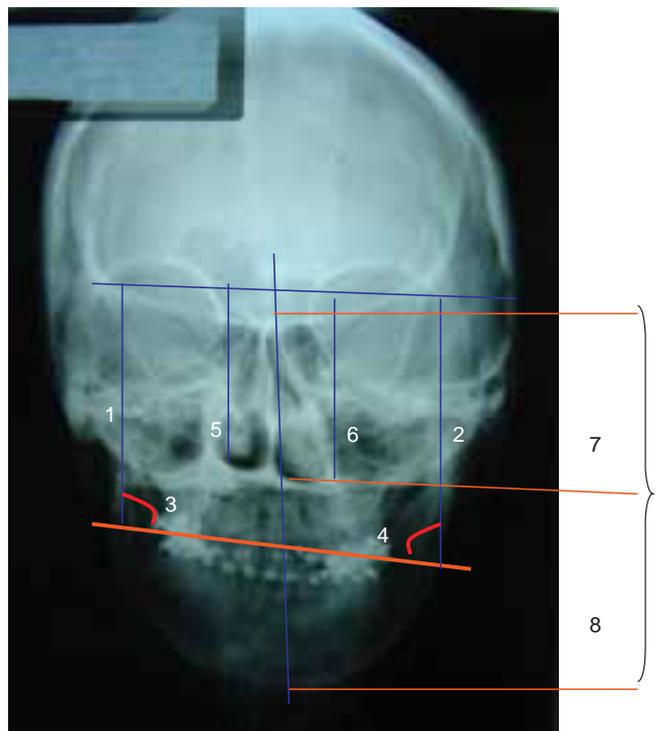
En un estudio realizado por Molina y Ortiz Monasterio se describe la técnica de distracción osteogénica simultánea del maxilar y la mandíbula en pacientes con MHF, cuyo crecimiento está por finalizar y presentan una oclusión estable compensada donde no se esperan cambios ni ajustes compensatorios.¹⁰

En una investigación conducida por Romero (1998), en la que realizó una evaluación cefalométrica en ra-

diografías lateral y PA de cráneo de los cambios esqueléticos y dentales en 11 pacientes con microsomía hemifacial sometidos a distracción simultánea del maxilar y la mandíbula, concluyó que, debido a la rotación de los planos maxilar, oclusal y mandibular, se obtiene simetría esquelética y facial. Sin embargo, no reporta los cambios en los tejidos blandos.¹¹

El objetivo de esta investigación fue conocer por medio de mediciones cefalométricas y fotográficas las diferencias entre las proporciones verticales de los tejidos óseos y blandos en pacientes con microsomía hemifacial sometidos a distracción osteogénica maxilomandibular simultánea.

La justificación se basó en que la distracción osteogénica ha sido adoptada como una técnica especial en la cirugía craneofacial; ya que presenta ventajas sobre



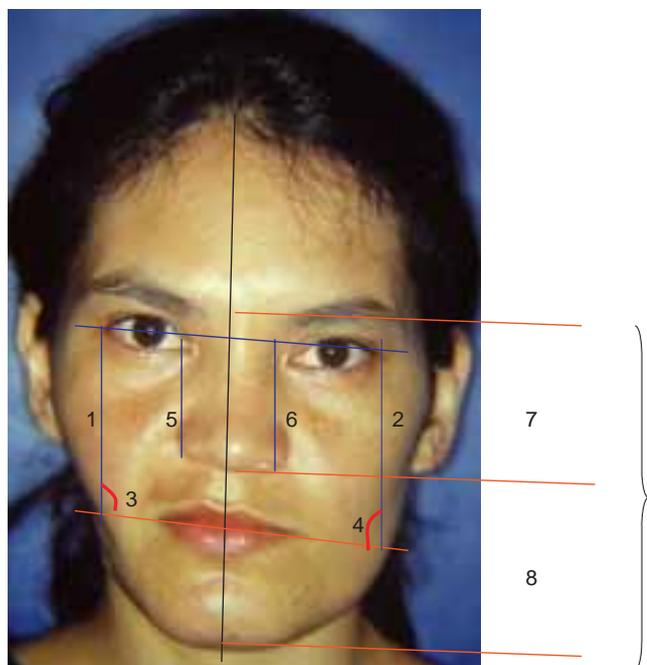
Medidas:

1. Distancia ZA-Plano oclusal derecho.
2. Distancia ZA-Plano oclusal izquierdo.
3. Ángulo de inclinación del plano oclusal derecho.
4. Ángulo de inclinación del plano oclusal izquierdo.
5. Altura nasal derecha.
6. Altura nasal izquierda.
7. Tercio medio (N-ENA).
8. Tercio inferior (ENA-Me).

Figura 1. Medidas en la radiografía posteroanterior (PA). (Variables dependientes)

la cirugía ortognática tales como: mínima morbilidad, tiempo quirúrgico y tiempo de hospitalización reducidos, evita la necesidad de injertos o fijación maxilar rígida, y principalmente causa elongación simultánea de los tejidos blandos. Por lo que el determinar las diferencias entre los cambios de crecimiento de los tejidos óseos y blandos en pacientes sometidos a distracción ósea nos proporcionará mayor claridad en el plan de tratamiento de la MHF, al predecir la cantidad de milímetros de DO necesaria para obtener simetría facial y planear futuros procedimientos quirúrgicos.

Debido a que los pacientes con anomalías craneofaciales presentan gran alteración en la relación maxilomandibular y que en ocasiones requieren de grandes movilizaciones óseas, es necesario utilizar todas las ventajas que la distracción osteogénica provee y aplicar este tipo de procedimiento en el tratamiento de este tipo particular de paciente.



Medidas verticales:

1. Distancia canto externo-comisura derecha.
2. Distancia canto externo-comisura izquierda.
3. Ángulo comisura-canto externo derecho.
4. Ángulo comisura-canto externo izquierdo.
5. Altura nasal derecha.
6. Altura nasal izquierda.
7. Tercio medio.
8. Tercio inferior.

Figura 2. Medidas en la fotografía frontal. (Variables dependientes)

MÉTODOS

El diseño de la investigación fue comparativo, observacional y retrospectivo.

El universo de estudio estuvo formado por los expedientes de los pacientes con diagnóstico de microsomía hemifacial sometidos a distracción osteogénica maxilomandibular simultánea durante el periodo de enero de 1998 a enero de 2004, que acudieron a tratamiento a la División de Estomatología-Ortodoncia del Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

Se incluyeron un total de 20 expedientes de pacientes, 10 fueron del sexo femenino y 10 del sexo masculino. Con un rango de edad de 11 a 33 años.

El tamaño de la muestra se calculó esperando un coeficiente de correlación de 0.8 con nivel alfa 0.05 y 95% de potencia de la prueba, dando un resultado de n = 15 casos mínimos, sin embargo se estudiaron 20 casos.

Los criterios de inclusión para la muestra fueron expedientes de los pacientes de cualquier sexo, con diagnóstico de microsomía hemifacial unilateral, hayan sido sometidos o no a distracción osteogénica mandibular anteriormente, con distracción osteogéni-

Cuadro I. Distribución de la muestra por edad, sexo y lado afectado.

Caso	Edad (años)	Sexo	Lado afectado
1	19	M	I
2	20	M	D
3	13	F	D
4	14	M	I
5	22	M	D
6	12	F	I
7	12	M	D
8	26	M	D
9	13	F	I
10	12	F	I
11	18	F	D
12	13	M	D
13	20	M	D
14	25	M	D
15	33	F	D
16	13	F	D
17	25	F	D
18	26	M	D
19	30	F	D
20	16	F	D

Promedio	19.1
Rango	12-33
Desviación estándar	6.584

ca maxilomandibular en lado derecho o izquierdo y expediente radiográfico y fotográfico con datos de 6 meses antes y 6 meses después del procedimiento quirúrgico.

Los criterios de exclusión del estudio fueron expedientes con registros radiográficos y/o fotográficos incompletos y que no hubieran concluido adecuadamente el proceso de distracción por cualquier causa (por ejemplo: fracturas o movilización del distractor).

Por medio de un análisis cefalométrico, basado en los análisis de Ricketts y Grummons,^{12,13} y fotográfico, se evaluaron las radiografías y fotografías pre y posdistracción de individuos con MHF sometidos a DO maxilomandibular en el periodo de enero de 1998 a enero de 2004 en esta institución (Figura 1).

Los trazos cefalométricos fueron realizados en las radiografías posteroanteriores de cráneo de forma manual por el investigador principal antes y después del

proceso de distracción, en la figura 1 se describen gráficamente las medidas utilizadas.

Las fotografías frontales de antes y después del proceso de distracción se escanearon y digitalizaron para ser medidas por medio de puntos antropométricos,¹⁴ planos y ángulos con ayuda del programa de computación *easy image TM* (Techno Optik AB, Huddinge, Sweden).¹⁵ No fue posible comparar en fotografías diferentes aunque sean del mismo paciente, debido a las variantes que se pueden registrar en las diferentes tomas. En la figura 2 se describen gráficamente las medidas utilizadas.

Los datos se vaciaron en las hojas de recopilación de datos para su análisis, tablas y presentación de resultados.

Para la validación de los datos se realizaron las pruebas estadísticas de tendencia central: Rango, media, mediana, desviación estándar, proporciones o porcentajes y las pruebas de: U de Mann-Whitney para comparar

Cuadro II. Distancia entre planos ZA-canto externo hacia oclusal. Inclínación del plano oclusal-comisural.

Caso	Pre*		Pos*		Pre [§]		Pos [§]	
	Rx	Foto	Rx	Foto	Rx	Foto	Rx	Foto
1	0.83	0.91	0.90	0.99	17	2.5	5	1.5
2	0.82	0.84	0.95	0.96	18	8.7	5	6.8
3	0.84	0.8	0.87	0.84	16	10.5	2	3.5
4	0.72	0.81	0.95	0.9	23	21.1	19	18
5	0.93	0.84	1	0.94	7	16.8	7	9
6	0.75	0.8	0.95	0.88	12	17	7	10
7	0.75	0.83	1	0.92	20	5	18	1
8	0.77	0.83	0.99	0.93	25	12.3	20	11
9	0.87	0.97	0.91	0.98	13	3	5	2.9
10	0.87	0.86	0.93	0.9	9	8	5	5
11	0.81	0.85	0.94	0.96	16	15	9	14
12	0.93	0.93	0.97	0.96	0	2.5	0	0
13	0.91	0.88	0.94	0.99	8	5	3	3
14	0.93	0.95	0.97	0.97	11	7	7	5.8
15	0.94	0.91	0.98	0.95	7	11	7	11.7
16	0.86	0.92	0.98	1	13	5	10	3.8
17	0.69	0.82	0.91	0.96	18	12	9	9.7
18	0.85	0.9	0.93	1	13	4	8	6
19	0.85	0.8	0.96	0.94	7	16	6	14
20	0.81	0.83	0.99	0.92	16	16	14	14
Mediana	0.845	0.855	0.95	0.955	13	9.6	7	6.4
Promedio	0.8365	0.8675	0.951	0.9445	13.45	9.92	8.33	7.535
Rango	.69—.93	.80—.97	.87—1	.92—1	7-25	2.5—21.1	0—20	0—14
Desvest	0.07314	0.051080	0.0355	0.0421	6.0911	5.6803	5.497	5.1180

Distribución de las proporciones, así como la mediana, promedio, rango y desviación estándar pre y posdistracción de la medida distancia entre planos zigomático-canto externo hacia oclusal-comisural, así como la inclinación; en las cefalometrías y fotografías respectivamente.

* Distancia entre planos ZA-canto externo hacia oclusal.

§ Inclinación del plano oclusal-comisural

las proporciones obtenidas en las cefalometrías y en las fotografías y la de Wilcoxon para comparar las proporciones de antes y después del tratamiento.

En relación a las consideraciones éticas: "Todos los procedimientos estuvieron de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud". (Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, por lo que no requirió consentimiento informado).

RESULTADOS

Se revisaron 20 casos, de los cuales no se excluyó ni eliminó ninguno. El rango de edad fue de 12 a 33 años, el promedio de 19.1 y la desviación estándar de 6.584. El 50% fue del sexo femenino y el 50% restante del sexo masculino. Con respecto al lado afectado, en 15 casos se presentó en el lado derecho, es decir en el 75%, y en los restantes 5 casos en el lado izquierdo (25%) (Cuadro I).

El promedio de proporción de la distancia plano orbitario (ZA) hacia el plano oclusal predistracción y posdistracción tanto en las cefalometrías como en las fotografías obtuvo una $p = 0.400$ (Cuadro II).

El grado de inclinación del plano oclusal predistracción obtuvo una p de 0.379, es decir, la inclinación del plano oclusal y de la comisura bucal se corrigen pero no en la misma proporción (Cuadro II).

En cuanto a los resultados de las proporciones de la altura nasal predistracción en las cefalometrías, obtuvo una p de 0.294, es decir, no es estadísticamente significativo (Cuadro III).

El promedio de las proporciones entre los tercios medio e inferior obtuvo una p de 0.463 (Cuadro III).

Mientras que con la prueba estadística U de Mann Whitney los valores de $p > 0.05$, lo que indica que sí se producen cambios en los tejidos blandos y en los óseos. En la figura 3 se observa un caso clínico evaluado en esta investigación.

Cuadro III. Altura nasal. Tercio medio e inferior.

Caso	Pre ^I		Pos ^I		Pre ^{**}		Pos ^{**}	
	Rx	Foto	Rx	Foto	Rx	Foto	Rx	Foto
1	0.94	0.93	0.98	1	0.94	0.9	0.85	0.86
2	0.95	0.98	0.96	0.96	0.92	0.89	0.78	0.69
3	0.92	0.94	0.98	0.96	0.83	0.99	0.87	0.95
4	0.96	0.9	0.98	0.96	0.75	0.93	0.77	0.83
5	0.98	0.95	0.94	0.97	0.9	0.83	0.83	0.81
6	0.9	0.95	0.96	0.92	0.96	0.92	0.88	0.8
7	0.94	0.92	0.93	0.93	0.81	0.68	0.8	0.77
8	0.89	0.92	1	0.98	0.75	0.82	0.74	0.78
9	1	0.97	0.96	0.9	0.96	0.93	0.84	0.88
10	0.94	0.93	0.98	0.97	0.93	0.98	0.88	0.95
11	0.94	0.97	0.97	0.98	0.83	0.86	0.87	0.88
12	0.96	0.96	0.97	0.98	0.77	0.96	0.72	0.99
13	0.98	0.95	0.95	0.97	0.81	0.88	0.77	0.76
14	0.95	0.99	1	0.98	0.85	0.94	0.97	0.87
15	1	0.96	1	1	0.85	0.78	0.86	0.83
16	0.98	0.97	0.98	0.99	0.88	0.99	0.91	0.88
17	0.96	0.93	0.98	1.01	0.88	0.95	1	0.86
18	0.98	1	0.96	0.96	0.86	0.74	0.8	0.77
19	0.96	0.92	1	1	0.89	0.87	0.82	0.83
20	0.98	0.93	.99	.99	0.82	0.94	0.87	0.85
Mediana	0.96	0.95	0.98	0.97	0.855	0.91	0.845	0.84
Promedio	0.9555	0.9485	0.973	0.9695	0.8595	0.889	0.8415	0.842
Rango	0.89—1	0.90—1	0.93—1	0.90—1.0	0.75-0.96	0.68-0.99	0.72-1	0.69-0.99
Desvest	0.0296	0.0264	0.0197	0.02762	0.0645	0.0840	0.07080	0.07193

Distribución de las proporciones, así como la mediana, promedio, rango y desviación estándar pre y posdistracción de la altura nasal y la proporción tercio medio e inferior en las cefalometrías y fotografías.

^I Altura nasal.

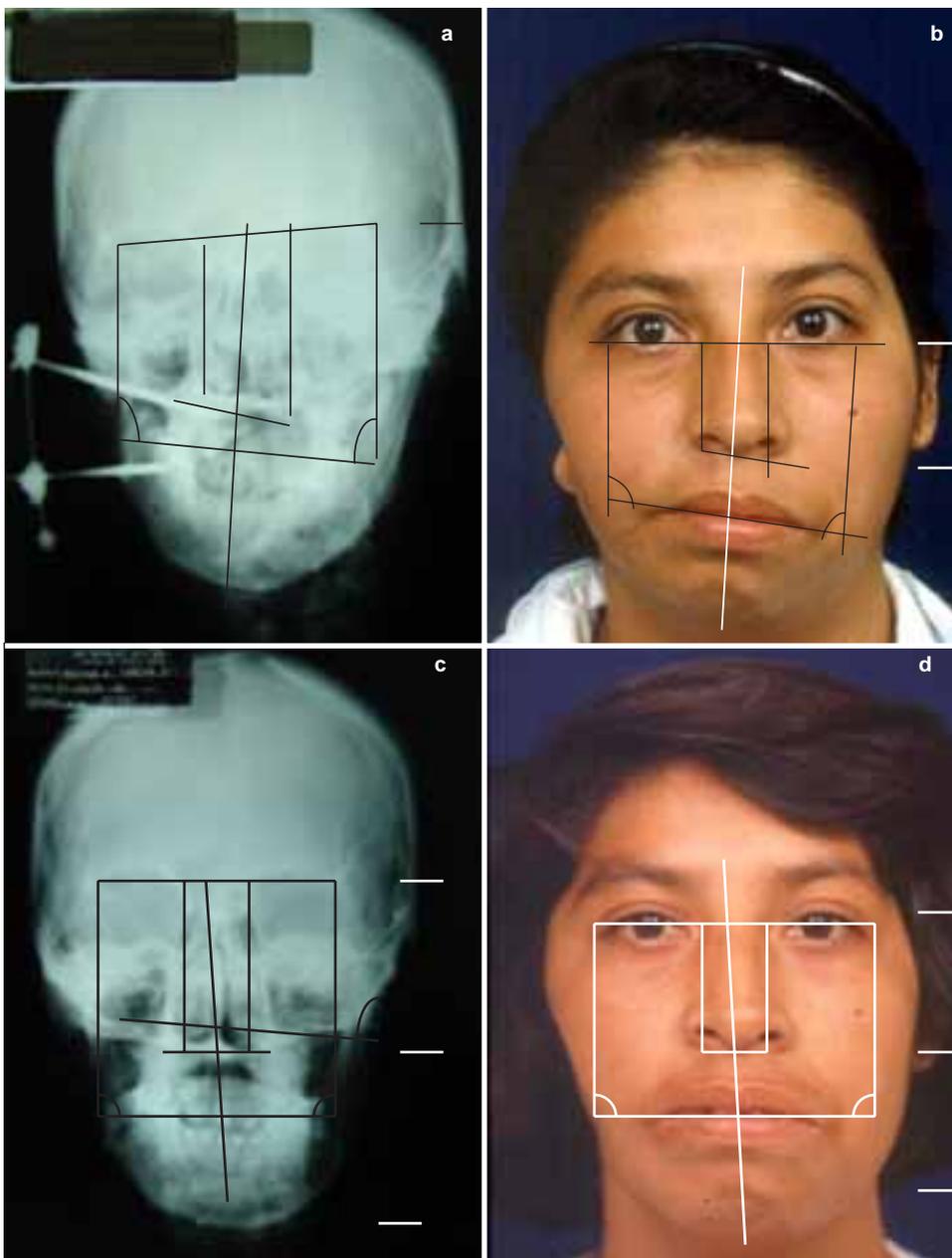
^{**} Tercio medio e inferior

DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación demostraron en pacientes con microsomía hemifacial unilateral, que 15 casos presentaron afección en el lado derecho y 5 casos en el lado izquierdo, por lo que este estudio concuerda con los hallazgos reportados en la literatura; en cuanto a que el lado derecho es el más comprometido en un 60% de los casos.²⁻⁴

Numerosos estudios realizados en los últimos 15 años, entre ellos los de Tehranchi y McCarthy^{16,17} sobre

la DO mandibular en el tratamiento de la microsomía hemifacial, han encontrado resultados funcionales y estéticos a través de la elongación tanto de los tejidos óseos como de los blandos. Estudios realizados por Molina y Ortiz Monasterio^{10,18} en pacientes con microsomía hemifacial sometidos a distracción maxilomandibular evaluados por medio de fotografías, cefalometrías laterales y posteroanteriores, indican la corrección de la inclinación del plano oclusal y a nivel de la comisura bucal, lo cual coincide con los resultados obtenidos en nuestro estudio, sin embargo, la corrección no fue en la misma pro-



Cefalometrías y fotografías frontales: a y b iniciales; c y d finales

Figura 3. Ejemplo de caso clínico.

porción entre ambos tejidos. También concordamos con el estudio realizado por Romero,¹¹ en el que reporta que por medio de la rotación de los planos maxilar, oclusal y mandibular se obtiene simetría esquelética y facial.

En nuestro estudio se observó que existe una clara tendencia hacia la simetría de la altura nasal en los tejidos duros y blandos de ambos lados de la cara posdistracción, ya que en 17 pacientes se obtuvieron proporciones iguales tanto en las cefalometrías como en las fotografías; resultados que se relacionan de manera directa con la mejora de la capacidad respiratoria posdistracción osteogénica maxilomandibular reportada por Ortiz Monasterio y Molina.¹⁸

Las proporciones entre los tercios medio e inferior tanto en las cefalometrías como en las fotografías mantienen proporciones similares, sin embargo, la longitud de cada tercio es mayor en la evaluación posdistracción, por lo que existe una tendencia a aumentar la altura facial total de las caras; esto concuerda con un estudio de Farkas y cols,¹⁹ en el que concluyen que no se deben considerar las proporciones faciales de los cánones clásicos como valores absolutos para todos los pacientes, ya que en ese estudio se propuso que el tercio medio corresponde al 26.5% de la cara y el 28.9% al tercio inferior con respecto a los otros dos tercios faciales

Al realizar el diagnóstico y plan de tratamiento de los pacientes con microsomía hemifacial es necesario como complemento de la evaluación clínica, determinar el grado de asimetría presente tanto en los tejidos óseos como en los tejidos blandos por medio de mediciones cefalométricas y fotográficas frontales, ya que las proporciones obtenidas en esta investigación, antes y después de la distracción ósea, no son totalmente iguales con ambos métodos de medición, de manera que coincidimos con el estudio realizado por Herrera²⁰ en el que indica que las asimetrías de los tejidos blandos no siempre se correlacionan con la distorsión esquelética, por lo que considera el análisis cefalométrico como el único medio confiable de diagnóstico de las asimetrías.

CONCLUSIÓN

El presente estudio muestra que:

1. La distracción ósea maxilomandibular produce elongación tanto de los tejidos óseos como de los tejidos blandos pero no en la misma proporción, debido a que las asimetrías óseas y de los tejidos blandos no son idénticas.
2. Los cambios obtenidos en los tejidos blandos son mayores que en los tejidos duros, de tal forma que la simetría facial se observa clínicamente antes que en las cefalometrías.

REFERENCIAS

1. Yudovich BM. *Distracción osteogénica en las anomalías craneofaciales*. En: 100th Annual Session, 5th International Orthodontic Congress. Chicago, IL. 2000.
2. Kaban L, Mulliken J, Murray J. Three dimensional approach to analysis and treatment of hemifacial microsomia. *Cleft Palate Journal* 1981; 2: 90-99.
3. Ortiz-Monasterio F, Molina F. Mandibular distraction in hemifacial microsomia. *Op Tech Plast Reconst Surg* 1994; 1: 105-112.
4. Meazzini MC, Figueroa AA, Polley JM. *Maxillary changes in patients with hemifacial microsomia after mandibular distraction osteogenesis*. The Craniofacial Center, University of Chicago. 2002.
5. Poswillo DE. Otomandibular deformity: Pathogenesis as a guide to reconstruction. *Journal Cranio Maxillofac Surg* 1974; 2: 64-72.
6. Cope J, Samchukov M, Cherkashin A. Mandibular distraction osteogenesis. A historic perspective and future directions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999; 115: 448-60.
7. Mc Carthy J, Schreider J, Karp N. Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast and Reconst Surg* 1992; 89: 1.
8. Molina F, Ortiz- Monasterio F. Mandibular elongation and remodeling by distraction: A farewell to major osteotomies. *Plast and Reconst Surg* 1995; 96: 825-40.
9. Samchukov M et al. Distraction osteogenesis: origins and evolution. In: *Distraction osteogenesis and tissue engineering*. Editado por James Mc Namara, Jr. The University of Michigan, Ann Arbor, 1998; 34: 1-30.
10. Ortiz-Monasterio F, Molina F. Simultaneous mandibular and maxillary distraction in hemifacial microsomia in adults: avoiding occlusal disasters. *Plast Reconst Surg* 1997; 100: 852-61.
11. Romero WM. Evaluación cefalométrica de cambios esqueléticos y dentales en pacientes con microsomía hemifacial tratados con distracción simultánea maxilomandibular. *Tesis para especialización en Ortodoncia*. Hospital General "Dr. Manuel Gea González". México, 1998.
12. Ricketts RM, Bench RW, Hilgers JJ. An overview of computerized cephalometrics. *Am J Orthod* 1972; 61: 1-28.
13. Grummons DC, Kappeyne van de Copello MA. A frontal asymmetry analysis. *J Clin Orthod* 1987; 21: 448-65.
14. Comas J. *Manual de antropología física*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Históricas. Sección de Antropología México, 1966.
15. Easy imageTM (Techno Optik AB, Huddinge). *Programa de computación*. Sweden, 2003
16. Tehranchi A et al. Facial symmetry after distraction osteogenesis and orthodontic therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2001; 120: 149-153.
17. Mc Carthy J et al. Distraction osteogenesis: of the mandible: A ten-year experience. *Semin Orthod* 1999; 5: 3-8.
18. Ortiz-Monasterio F, Molina F. Simultaneous maxilomandibular distraction. In: Samchukov M, Editor. *Craniofacial distraction osteogenesis*. St. Louis, Mosby. 2001.
19. Farkas LG et al. Vertical and horizontal proportions of the face in young adult north american caucasians: Revision of neoclassical canons. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1985; 75: 328-37.
20. Herrera M y cols. Relación entre plagiocefalia y mordida cruzada lateral. *Revista Iberoamericana de Ortodoncia* 1995; 14: 93-97.

Dirección para correspondencia:

Francisco Ku Carrillo

Correo electrónico: kufco@hotmail.com