



**Evaluación Tomográfica Tridimensional Postquirúrgica  
en Pacientes con Plagiocefalia  
sometidos a Distracción Ósea Frontoorbitaria.**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE SUBESPECIALIDAD  
EN CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA**

**PRESENTA JORGE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ**

**Director de tesis DR. FERNANDO MOLINA MONTALVA**

**AGOSTO DE 2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Jorge Rodríguez Martínez

FECHA: 12/08/2009

FIRMA: [Firma manuscrita]

Este trabajo fue realizado en el Hospital General Dr. Manuel Gea González  
y en la Sección de Cirugía Plástica y Reconstructiva  
bajo la Dirección del Dr. Fernando Molina Montalva.

Este trabajo de Tesis con número 05-71-2007, que es realizado por el alumno Jorge Rodríguez Martínez se presenta en forma con visto bueno por el Tutor principal de el Dr. Fernando Molina Montalva, con fecha del 26 de Julio de 2009 para su impresión final.

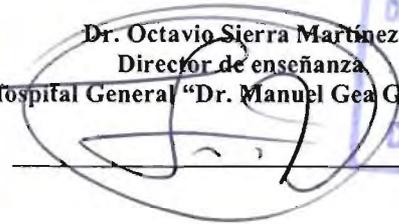


**Fernando Molina Montalva**  
**Tutor principal**

Autorizaciones



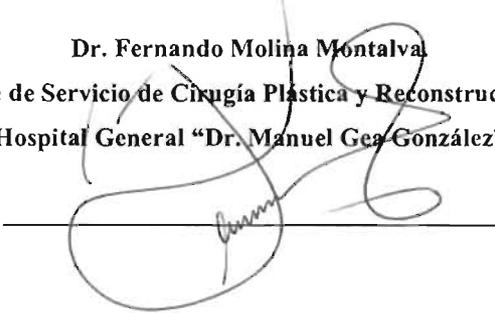
Dr. Octavio Sierra Martínez  
Director de enseñanza  
Hospital General "Dr. Manuel Gea González"



---

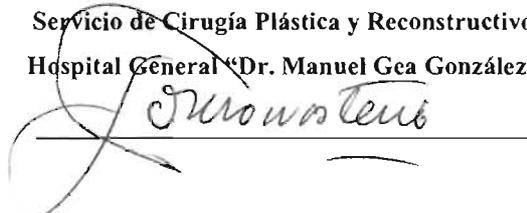


Dr. Fernando Molina Montalva  
Jefe de Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva  
Hospital General "Dr. Manuel Gea González"



---

Dr. Fernando Ortiz Monasterio.  
Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructivo  
Hospital General "Dr. Manuel Gea González"



---

**Título de la tesis**

**Evaluación Tomográfica Tridimensional Postquirúrgica en Pacientes con  
Plagiocefalia sometidos a Distracción Ósea Frontoorbitaria.**

**Colaboradores:**

**Nombre: Francisco Emilio Ferreira Aparicio.**

**Firma:**  \_\_\_\_\_

## INDICE

Índice .....	6
Resumen .....	7
Abstract.....	8
1. Introducción.....	9
2. Antecedentes.....	10
3. Justificación.....	17
4. Hipótesis .....	17
5. Objetivos.....	17
6. Material y Métodos.....	18
7. Resultados.....	27
8. Discusión .....	34
9. Conclusiones.....	42
10. Perspectivas .....	43
11. Bibliografía.....	43

## RESUMEN

**Antecedentes:** La plagiocefalia afectada predominantemente la sutura coronal, pero pueden estar involucradas otras suturas del hueso frontal. Esto condiciona deformidades y asimetrías craneofaciales. La distracción ósea se ha empleado como tratamiento de este padecimiento, la evaluación tomográfica permite un análisis detallado de los estados pre y postoperatorios.

**Materiales y Métodos:** Pacientes del Hospital Dr. Manuel Gea González, con Plagiocefalia y estudios Tomográficos tridimensionales de 2003 a 2009. 12 mediciones realizadas en estudios pre y postoperatorios, en el lado afectado y contralateral, mediante el programa Mimics®. El grupo A de pacientes con Tomografía computada y reconstrucción tridimensional preoperatoria y postoperatoria. El grupo B de pacientes solo con estudios postoperatorios

**Resultados:** Un total de 9 pacientes, 5 femeninos y 4 masculinos. 7 plagiocefalias derechas y 2 izquierdas. La cirugía fue realizada en un promedio de 3.11 años de edad. En el grupo A (3 pacientes) el estudio preoperatorio demuestra que los pacientes presentaron una mayor diferencia entre el lado afectado y el opuesto, esta diferencia disminuyó en las tomografías postoperatorias, la tendencia fue hacia la simetría entre las distancias como resultado de la cirugía. En el grupo B (9 pacientes) se midieron estudios postoperatorios, se compararon el lado afectado con el no afectado, se mostró una diferencia mínima entre ellos, una franca tendencia a la simetría.

**Conclusiones:** La técnica quirúrgica de distracción ósea frontoorbitaria corrige la asimetría ósea. Las distancias analizadas en el preoperatorio se modifican sustancialmente, y en el postoperatorio son similares al lado contralateral.

**Discusión:** Las medidas con mayor modificación entre el estado pre y posoperatorio fueron las distancias que son paralelas al vector de distracción.

## **ABSTRACT**

**Back round:** Plagiocephaly affect mostly coronal suture, but can be involved others sutures of frontal bone. This results in caniofacial deformities and asymmetry. Distraction osteogenesis has been employed as a treatment for resolve of this pathology. Computed Tomographic evaluation allows an detailed analysis of pre and post-surgery status.

**Materials y Methods:** Dr. Manuel Gea González Hospital patient's, with plagiocephaly and Three-D Computed Tomographic studies from 2003 to 2009. 12 measurements were done in 3DCT scans in pre and post-surgery phases, in affected and normal side, using Mimics® software. In A group, there were patients with pre and post surgery 3DCT scans. B group only had post surgery 3DCT scans.

**Results:** A total of 9 patients, 5 female and 4 male. 7 right side plagiocephalys and 2 left. Surgery was done in an average of 3.11. In A group (3 patients) preoperative studies prove that patients present a greater difference between affected side than opposite, this difference decrease in post surgery 3DCT , tendency was to symmetry between distances like a surgery effect. In B group (9 patients) post surgery studies were measured. A

comparison between affected and non affected sides, showed a less difference between them and a tendency to symmetry.

**Conclusions:** Distraction osteogenesis surgical technique correct bone asymmetry. Distances that were analyzed in preoperative studies change in a significant way and in post surgery studies are similar to normal side.

**Discussion:** Mayor measurements variations between pre and post surgery status were the parallel distances along distraction vector.

## 1. INTRODUCCION

Este trabajo tiene su origen a partir de las interrogantes generadas a partir del estudio y tratamiento de los pacientes con plagiocefalia que acuden a la clínica de Cirugía craneofacial en el servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General Manuel Gea González.

La evaluación tomográfica tridimensional es un estudio de diagnóstico y de seguimiento que ofrece numerosas ventajas. Ha permitido evaluar y diagnosticar los problemas de base y planear el procedimiento quirúrgico a realizar, durante el preoperatorio, y en el postoperatorio, valorar el resultado de la cirugía y dar un seguimiento apropiado en la evolución del padecimiento.

## 2. ANTECEDENTES

La primer descripción detallada de la craneosinostosis se refiere a Rudolf Ludwig Carl Virchow (1821-1902), patólogo alemán, que 1851 describe en el artículo denominado “Üeber den Cretinismus, namentlich in Franken, und ueber, pathologische Schändelformen”, diversos trastornos craneales. En el hace referencia a que la asociación entre sinostosis y deformidad craneal, misma que es sugerida por primera vez por Stahl y Hyrtl (1).

Virchow especifica que el cierre prematuro de una sutura, inhibe el crecimiento craneal perpendicular a la misma, ocurriendo un desarrollo compensatorio en las suturas craneales no afectadas, este concepto se reconoce como la ley de Virchow (2).

Se han clasificado en sindromáticas y no sindromáticas, en sinostóticas o dcformacionales, o según la sutura afectada (3). Con estas alteraciones, el dc desarrollo de la bóveda craneal resulta desigual al desarrollo del cerebro, por tal motivo el lado afectado resulta hipoplásico y los lados no involucrados condicionan un efecto compensatorio. Esto origina deformidades esqueléticas y de tejidos blandos, que incrementan la posibilidad de desarrollar complicaciones tales como, hipertensión intracraneal, desordenes neuropsiquiátricos, oftalmológicos, un efecto antiestético, entre otros.

La hipertensión intracraneal se encuentra presente hasta en un 19.7% de todos los pacientes con craneosinostosis, sin embargo, cuando se separan los grupos en sinostosis sindromática o múltiple y sinostosis no sindromática o de una sola sutura, éste último grupo presenta la menor incidencia. En pacientes con sinostosis coronal unilateral es infrecuente la presencia de esta complicación (4).

El estrabismo es frecuente en los pacientes con plagiocefalia, se presenta en el lado afectado, se relaciona principalmente a la disparidad existente entre el lado afectado y el no afectado en el sitio de inserción de la polea del músculo oblicuo mayor, entre otros. Los pacientes presentan una compensación situando la cabeza en una posición anormal. El estrabismo se corrige en algunos pocos pacientes sometidos a avance frontoorbitario, el resto requiere de cirugía de los músculos extraoculares. La corrección del estrabismo resuelve espontáneamente la posición anormal de la cabeza adquirida por los pacientes de forma compensatoria (5).

Para explicar la patogenia del cierre prematuro de las suturas, se han expuesto teorías a cerca de la influencia de la duramadre de la base endocraneal la cual condiciona deformidades de la bóveda. Esto pareciera ser mas debido a un efecto compensatorio de las áreas no afectadas, ya que en algunos casos la base se encuentra sin cambios. Recientemente se han podido determinar las bases moleculares que condicionan estos defectos en pacientes sindrómicos, éstas se han asociado principalmente a un grupo diverso de mutaciones en el gen que codifica el Receptores del Factor de Crecimiento de Fibroblastos (6, 7).

La sinostosis coronal unilateral es la segunda craneosinostosis no sindrómica más frecuente, solo después de la escafocefalia o sinostosis de la sutura sagital. Tiene una incidencia estimada en 0.4 a 1 en 1000 nacimientos, en la población blanca (8).

La plagiocefalia (del griego *plagio* = oblicuo y *cefala*= cabeza) resulta de la fusión unilateral de la sutura coronal, también se reconoce como sinostosis coronal unilateral. Al examen clínico se aprecia además aplanamiento de la frente del lado afectado, desviación nasal hacia el lado afectado, cefalización de la oreja en el mismo lado.

El estudio de pacientes sin tratamiento quirúrgico, demuestra los cambios morfológicos craneofaciales de este padecimiento. El análisis tomográfico demuestra que existe un retrusión del tercio facial superior en el lado afectado entre un 13 y 18% mayor en relación al lado no afectado. La altura y anchura del tercio medio facial es menor en el lado afectado. El cuerpo de la mandíbula es 5% más corto en el lado de la sinostosis (8).

El reborde frontoorbitario del lado afectado se encuentra deprimido, mientras que el contralateral tiene crecimiento en sentido ventral. Los cambios compensatorios tienen lugar en la sutura del lado no afectado. También se ve afectado el hueso esfenoides, mismo que presenta una disminución en el crecimiento en sentido anteroposterior, por lo tanto condiciona una fosa craneal anterior de menor dimensión, la base endocraneal presenta una desviación hacia la línea media. El piso de la órbita, formada en parte por el ala mayor el esfenoides, adquiere una mayor verticalidad, lo que origina una imagen en arlequín (9).

El complejo nasomaxilar puede estar involucrado, esto puede ser manifiesto al realizar mediciones volumétricas del maxilar, sin embargo el análisis tomográfico de seguimiento de estos pacientes demuestran que existe una diferencia significativa en relación a pacientes no afectados solo durante los primeros tres años de edad, después de esta, el maxilar se aprecia con un desarrollo casi normal (10).

La base endocraneal se encuentra afectada en casi todos los casos, se sugiere que estos cambios son generalmente secundarios al padecimiento primario presente en la bóveda. Mediante el estudio de los cambios morfológicos de la base, puede determinarse el tipo de sutura afectada en la bóveda, por lo tanto resultan específicos. Así mismo, el tratamiento quirúrgico de las sinostosis, condicionan cambios que normalizan la base del cráneo (11, 12).

Inicialmente el tratamiento quirúrgico empleado fue la liberación o resección de la sutura afectada, sin embargo se apreció rápidamente que esta se asociaba a recurrencia. El incremento del número de pacientes adultos con craneosinostosis, que se presentaban sin deficiencias mentales, promovió la búsqueda de técnicas con las que se tuvieran mejores resultados postoperatorios. A partir de los estudios de sus predecesores y con sus primeros trabajos, Tessier inicia una revolución en el manejo quirúrgico de los pacientes con craneosinostosis. El promueve el uso de craneotomías segmentarias con el objeto de realizar liberación y desplazamiento de los fragmentos, con la finalidad de corregir las deformidades presentes (13).

Murray describe el primer caso de osteotomías y avance de segmentos óseos en un solo tiempo para el manejo de este padecimiento en los Estados Unidos (14). Ortiz Monasterio, reporta su experiencia en los procedimientos de avance frontoorbitario, en uno o más segmentos, los avances de tipo Lefort I, II y III, enfatizando la importancia en el manejo de las órbitas como parte fundamental del tratamiento quirúrgico en los pacientes con craneosinostosis sindrómicas (15).

En 1984, McCarthy reporta su experiencia en 15 pacientes con diagnóstico de sinostosis coronal unilateral, operados mediante craneotomía amplia de la región frontal y avance orbitaria del lado afectado, separando ambas regiones en dos segmentos, con la implementación de sutura de alambre para fijación ósea, además de injertos de calota según el caso. Reporta dos casos sin mejoría que requirieron nuevas craneoplastías, así como un peor resultado en los pacientes que requirieron injerto óseo (16).

McCarthy reporta los primeros casos de distracción ósea facial (17). En 1995, Molina y Ortiz Monasterio publican la experiencia de distracción ósea en pacientes con microsomía en nuestro Hospital (18). Desde los primeros reportes de distracción publicados

por McCarthy, en nuestro servicio se ha implementado la distracción ósea como un método terapéutico para un diverso grupo de padecimientos, entre ellos el avance frontoorbitario en pacientes con Plagiocefalia.

Los primeros años del desarrollo del ser humano, se caracterizan por un acelerado crecimiento del cerebro y la bóveda craneana que lo protege, el cierre prematuro de una sutura condiciona por lo tanto una compensación inmediata por las áreas no afectadas conduciendo a una deformidad importante en poco tiempo (19).

El tratamiento de las craneosinostosis no sindromáticas o unilaterales en edades tempranas, ha demostrado ofrecer los mejores resultados a largo plazo, si se comparan con los resultados obtenidos en padecimientos sindromáticos o bilaterales, estos últimos presentan un mayor índice de recidiva, por lo tanto generalmente requieren de más de un procedimiento de remodelación craneal (20).

El tratamiento quirúrgico de la plagiocefalia se enfoca en corregir la asimetría de la frente y las órbitas. Ha existido controversia en relación a la necesidad de corregir la desviación nasal durante la cirugía primaria. Algunos autores enfatizan esto último. Para determinar el grado de corrección han empleado la medición de distancias entre el nasión y los cantos interno y externo, así como la angulación misma de la nariz, medida desde una vista frontal (21).

Estudios comparativos entre cirugía unilateral, es decir solo del lado afectado y cirugía bilateral, que involucra tanto el lado afectado como el lado sano, no demuestran diferencias significativas, por lo que no se justifica la intervención del lado opuesto a la sinostosis (22).

El estudio tomográfico comparativo y de seguimiento a largo plazo, de los pacientes con plagiocefalia sometidos a avances frontoorbitarios, ha demostrado que la cirugía

condiciona una mayor simetría en relación al lado sano, tanto en el posoperatorio inmediato como en el mediano plazo, se aprecia además, que al término de la adolescencia y en la etapa adulta los pacientes pueden presentar cierto grado de recidiva (23).

Con el advenimiento de la distracción ósea, y su aplicación a la cirugía craneofacial, se han resuelto diversos problemas presentados con las técnicas anteriores a la misma; por ejemplo, la imposibilidad de realizar avances ambiciosos, la disminución del riesgo de secuestro óseo, la disminución de los espacios muertos, la necesidad de aplicar injertos óseos y elongar los tejidos blandos, entre otros (18, 19, 24).

La distracción del segmento frontoorbitario se ha empleado en pacientes con craneosinostosis sindrómica, por ejemplo Síndrome de Crouzon y Síndrome de Apert, entre otros. Resulta en una solución ideal en el cual el alargamiento gradual de los huesos y tejidos blandos evita complicaciones intrínsecas a los procedimientos tradicionales de avance y fijación, entre ellos secuestro óseo, disyunción o mala consolidación de los segmentos fracturados. La implementación de dispositivos internos de distracción se ha asociado a un mayor índice de procesos infecciosos locales (25, 26).

Se han implementado dispositivos de distracción para más de un segmento, realizando distracción de tercios faciales o segmentos del mismo por separado, según los requerimientos de cada caso, de igual manera la implementación de dispositivos internos como externos, uni o bidireccionales (27).

Los grupos que no aprueban el uso de la distracción enfatizan que generalmente es utilizado un solo vector de distracción. También se ha relacionado a hipocorrección o recidiva o a largo plazo, esto debido a la tensión ejercida por los tejidos blandos. Sin embargo estos mismos lo han sugerido como primera opción para casos de cráneos muy estrechos que requieren de grandes avances (28).

La evaluación de los pacientes se ha conducido siempre con estudios antropométricos y con radiografías simples. Las cefalometrías han tomado un papel importante desde su aparición. Los resultados quirúrgicos obtenidos con la remodelación frontoorbitaria han sido evaluados mediante la implementación de las mismas. La comparación de estudios preoperatorios con posoperatorios, y éstos a su vez con estudios controles en pacientes no afectados, han sido útiles para determinar la efectividad de los procedimientos hasta ahora implementados (29).

Recientemente los estudios por Tomografía Computada se han constituido como un pilar importante para la evaluación y seguimiento del manejo en los pacientes con anomalías craneofaciales. Ha demostrado una excelente correlación entre los hallazgos presentes en este tipo de estudios con los hallazgos clínicos y quirúrgicos (30, 31).

La estandarización de puntos de anatómicos de referencia proporciona una herramienta útil para la evaluación diagnóstica y de resultados quirúrgicos en los pacientes con anomalías craneofaciales. El esqueleto fronto-orbito-cigomático, alcanza el 85% de su desarrollo a la edad de 5 años. La bóveda craneal crece rápidamente en el primer año de vida. El tercio superior facial crece con una menor velocidad en la infancia y continúa con un lento crecimiento hasta la adolescencia temprana. El conocimiento de los patrones de desarrollo proporciona una mejor perspectiva para determinar con precisión, cuando operar, que procedimiento emplear, y que pronóstico o resultado se presentará (32).

La tomografía y la reconstrucción de la misma en forma tridimensional han abierto un nuevo panorama para la valoración amplia y detallada de las características anatómicas y cambios subsecuentes al manejo quirúrgico (33).

### **3. JUSTIFICACION**

La medición y evaluación de los resultados atribuibles a la distracción ósea, realizados por medio de estudios de tomografía tridimensional, nos proporcionarán una mejor referencia acerca de los cambios más significativos entre el estado preoperatorio y el postoperatorio, así como la simetría alcanzada por el lado afectado en comparación con el lado no afectado.

### **4. HIPOTESIS**

La evaluación de parámetros tomográficos nos proporcionaran datos en relación a cuáles son los puntos anatómicos óseos que presentan una mayor modificación entre el estado preoperatorio y el postoperatorio, así también, la evaluación de los estudios comparativos entre el lado no afectado y el afectado en los estudios postoperatorios, corroborarán la tendencia hacia la simetría alcanzada entre ellos.

### **5. OBJETIVOS**

#### **5.1. OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar cuáles son los cambios más significativos encontrados al realizar mediciones tomográficas de estudios preoperatorios con respecto a los postoperatorios.

#### **5.2. OBJETIVOS PARTICULARES:**

Realizar un análisis comparativo de parámetros tomográficos de puntos óseos entre el lado no afectado y el lado afectado, posterior a un procedimiento de distracción ósea.

## **6. MATERIAL Y METODOS**

### **6.1. Tipo de Estudio**

Descriptivo, Comparativo, Abierto, Observacional, Retrospectivo y Transversal.

### **6.2. Ubicación Temporal y Espacial**

Pacientes del Hospital Dr. Manuel Gea González, con Diagnóstico de Plagiocefalia (Sinostosis Coronal Unilateral), que cuenten con estudios Tomográficos en los archivos de Imagen del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, en un periodo de 6 años (2003 a 2009).

### **6.3. Criterios de Selección de la Muestra**

#### **Criterios de Inclusión**

Pacientes con diagnóstico de Plagiocefalia tratados con Distracción Ósea Frontoorbitaria en el Hospital General Manuel Gea González, en un periodo comprendido de 2003 a 2007, que cuenten con expediente clínico completo y con estudios de tomografía preoperatorios y/o postoperatorios adecuados para las mediciones a realizar.

#### **Criterios de no Inclusión**

Pacientes que no cuenten con diagnóstico de Plagiocefalia Anterior o Sinostosis Coronal Unilateral.

Pacientes que no cuenten con estudios por tomografía tridimensional de seguimiento postoperatorio.

Pacientes que hayan sido tratados mediante otro procedimiento que no sea Distracción Ósea.

Pacientes con estudios de control realizados en un periodo menor a 3 meses o mayor a 12 meses después de la cirugía.

#### **Criterios de Exclusión**

Los pacientes que durante el estudio se encuentren que no reúnan los criterios de inclusión o que se identifiquen en ellos criterios de exclusión.

#### **6.4. Variables**

##### **Variable(s) Independiente**

Edad (meses), Sexo (masculino o Femenino).

##### **Variable(s) Dependientes**

Mediciones Tomográficas de la 1 a la 10 (ver adelante).

Las mediciones se realizarán a partir de la reconstrucción tomográfica tridimensional, empleando el programa Mimics®.

Estas mediciones serán las siguientes:

Medición 1 Desde el Nasión hasta la Escotadura Supraorbitaria (N-ESO) (medida en milímetros). Figura 1.

Medición 2 Desde el Nasión hasta la Articulación Frontocigomática (N-AFC) (medida en milímetros). Figura 1.

Medición 3 Desde la Silla Turca hasta la Escotadura Supraorbitaria (ST-ESO) (medida en milímetros). Figura 2.

- Medición 4 Desde la Silla Turca hasta la Articulación Frontocigomática (ST-AFC) (medida en milímetros). Figura 3.
- Medición 5 Desde el Meato Auditivo Externo hasta la Escotadura Supraorbitaria (medida en milímetros). Figuras 4 y 5.
- Medición 6 Desde el Meato Auditivo Externo hasta la Articulación Frontocigomática (medida en milímetros). Figuras 4 y 5.
- Medición 7 Desde un punto óseo adyacente al agujero óptico hasta la escotadura supraorbitaria (AO-ESO) (medida en milímetros). Figura 6.
- Medición 8 Desde un punto óseo adyacente al agujero óptico hasta la articulación frontocigomática (AO-AFC) (medida en milímetros). Figura 6.
- Medición 9 Desde un punto óseo adyacente al agujero óptico hasta el borde infraorbitario (AO-BIO) (medida en milímetros). Figura 6.
- Medición 10 Desde un punto óseo adyacente al agujero óptico hasta la cresta lagrimal anterior (AO-CLA) (medida en milímetros). Figura 6.
- Medición 11 Ángulo de desplazamiento lateral del lambda, desde la línea media posterior del cráneo. Figura 7.
- Medición 12 Porcentaje de osificación en el sitio de distracción frontoorbitaria a nivel de un plano horizontal que pasa a 2 centímetros por arriba del borde supraorbitario. Figura 8.

Se evalúan además, la apariencia de las fosas craneales desde una vista superior en el preoperatorio y los cambios producidos en el postoperatorio. Se realiza un análisis de la convexidad del la frente en el preoperatorio, y su apariencia posterior en el corto y mediano plazo, visto a través de un corte coronal que pasa 2 centímetros por arriba del borde supraorbitario.

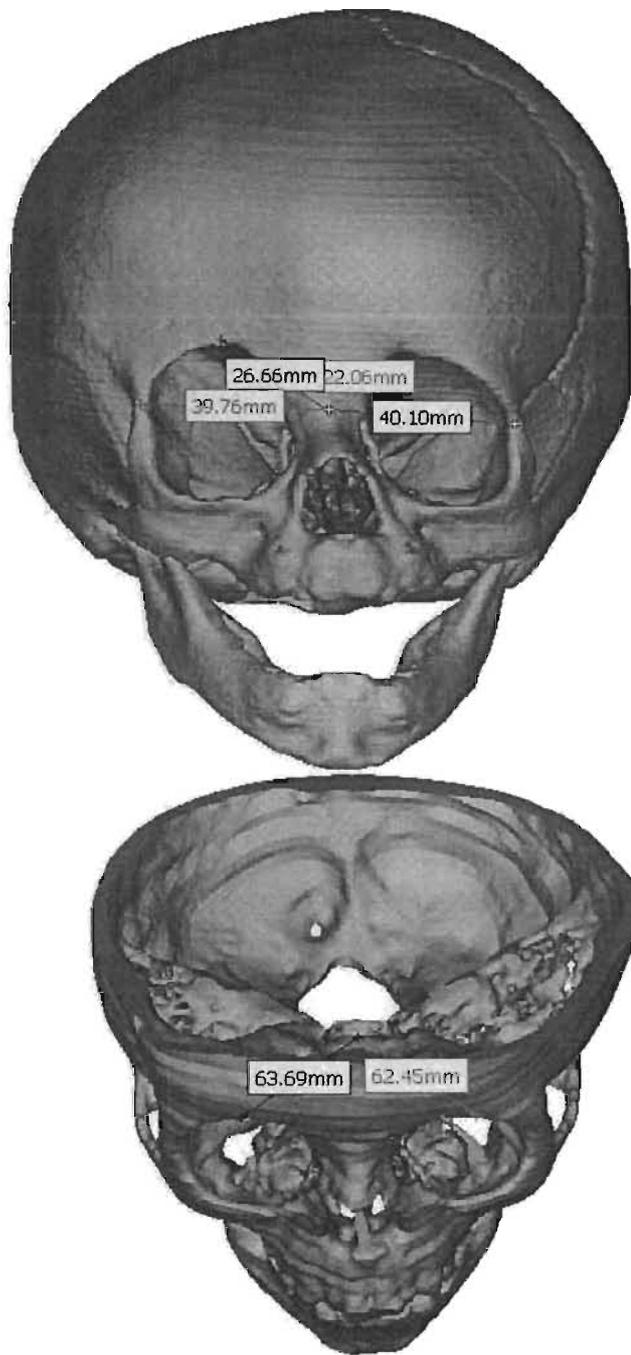


Figura 1. Reconstrucción tridimensional de cráneo, vista anterior. Estudio preoperatorio de paciente con plagiocefalia derecha. Se aprecian las mediciones realizadas desde el Nasión a la escotadura Supraorbitaria y desde el Nasión a la Articulación Frontocigomática, tanto en el lado afectado como en el lado no afectado.

Figura 2. Reconstrucción tridimensional de cráneo. Se ha retirado la bóveda craneal. Estudio postoperatorio de paciente con plagiocefalia derecha. Se aprecian las mediciones realizadas desde la Silla Turca hasta la escotadura Supraorbitaria, tanto en el lado afectado como en el lado no afectado.

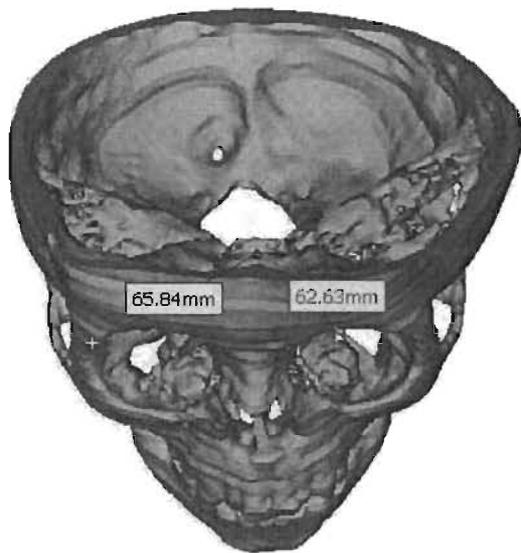


Figura 3. Reconstrucción tridimensional de cráneo. Se ha retirado la bóveda craneal. Estudio postoperatorio de paciente con plagiocefalia derecha. Se aprecian las mediciones realizadas desde la Silla Turca hasta la Articulación Frontocigomática, tanto en el lado afectado como en el lado no afectado.

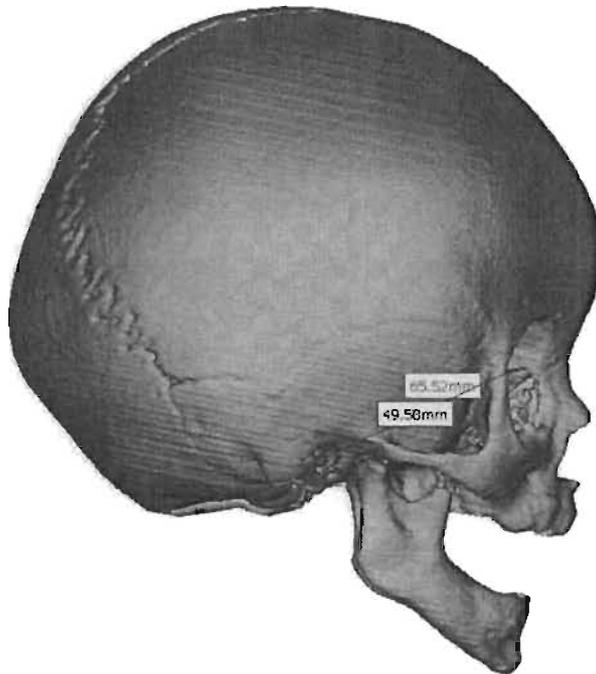


Figura 4. Reconstrucción tridimensional de cráneo, vista lateral. Estudio preoperatorio de paciente con plagiocefalia derecha. Se aprecian las mediciones realizadas desde el Meato Auditivo Externo hasta la escotadura Supraorbitaria y desde el Meato Auditivo Externo a la Articulación Frontocigomática, en el lado afectado.

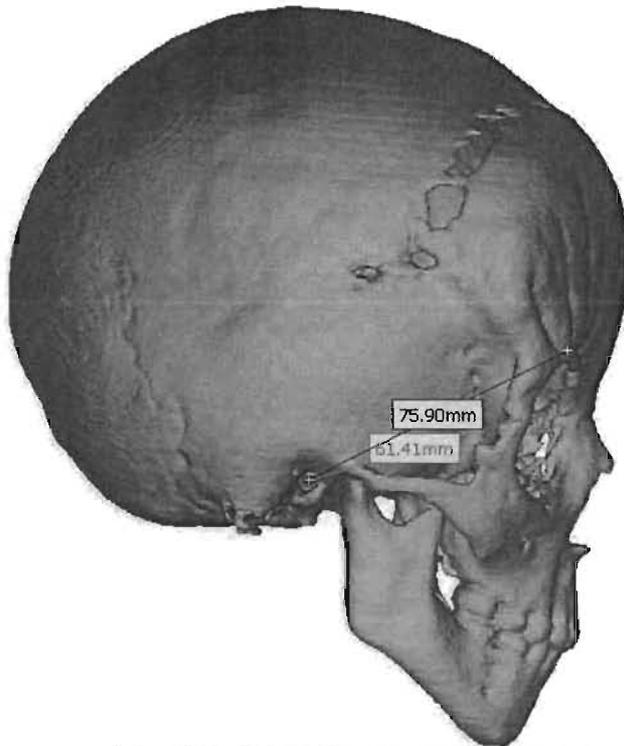


Figura 5. Reconstrucción tridimensional de cráneo, vista lateral. Estudio postoperatorio de paciente con plagiocefalia derecha. Se aprecian las mediciones realizadas desde el Meato Auditivo Externo hasta la escotadura Supraorbitaria y desde el Meato Auditivo Externo a la Articulación Frontocigomática, en el lado afectado sometido a Distracción Frontoorbitaria.

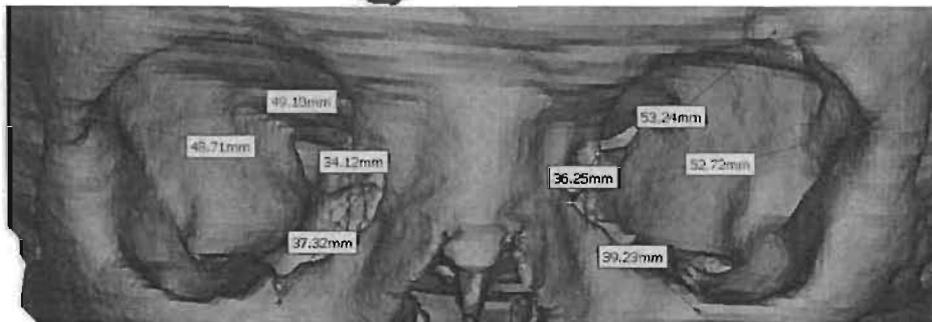


Figura 6. Reconstrucción tridimensional de cráneo con acercamiento a las órbitas. Estudio preoperatorio de paciente con plagiocefalia izquierda. Se aprecian las mediciones realizadas desde un punto óseo adyacente al agujero óptico hacia: la escotadura Supraorbitaria, la articulación Frontocigomática, el borde Infraorbitario y la Cresta Lagrimal Anterior, tanto en el lado afectado como en el lado no afectado.

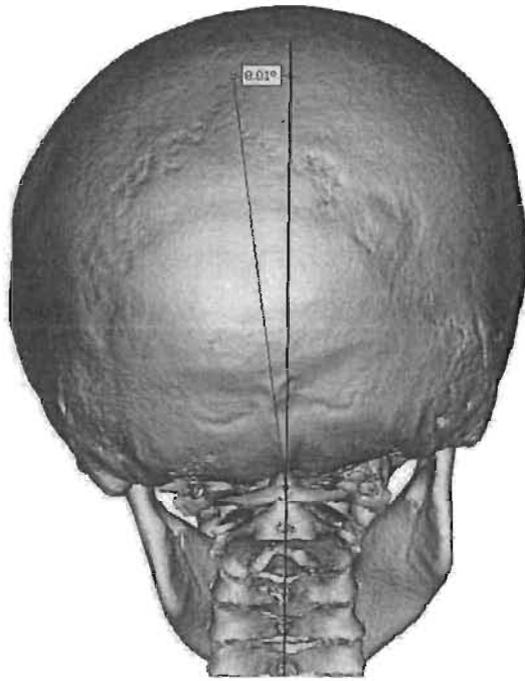


Figura 7. Reconstrucción tridimensional de cráneo con vista posterior. Estudio posoperatorio de paciente con plagiocefalia izquierda. Se aprecian las mediciones realizadas a partir de una línea media posterior que pasa a través de la apófisis espinosa de la segunda vertebra cervical y la masa posterior del cuerpo del atlas. A partir de ésta se calcula el ángulo formado desde una línea que parte del cuerpo del atlas y pasa por el lambda, nótese que éste último punto anatómico se encuentra desviado hacia el lado de la plagiocefalia.

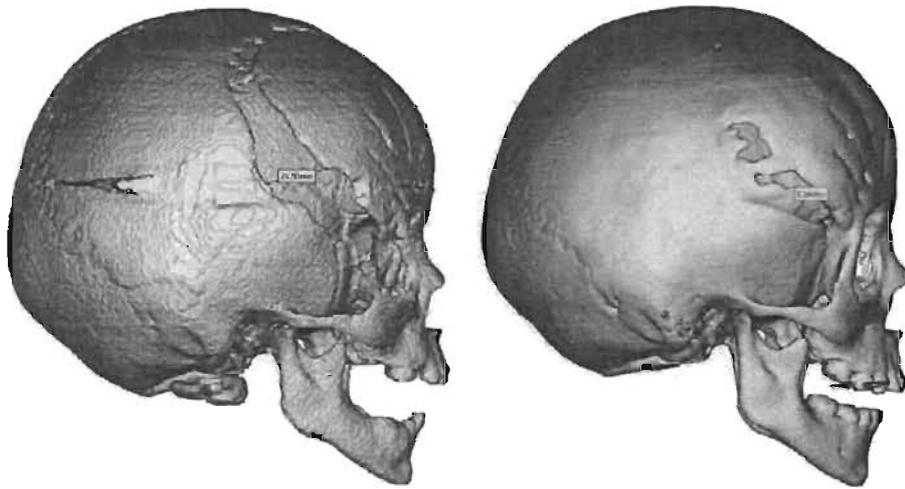


Figura 8. Reconstrucción tridimensional de cráneos con vista lateral. Estudios posoperatorios del mismo paciente con plagiocefalia derecha tratada con distracción frontoorbitaria. Se aprecian las mediciones realizadas entre los bordes óseos a nivel de una línea trazada horizontalmente a 2 cm por arriba del borde supraorbitario. En el lado izquierdo se ha alcanzado un 14% de la osificación 2 meses después de una distracción de 25 mm, en el lado derecho se aprecia un 87% de la osificación a 23 meses desde la distracción.

Los pacientes serán divididos en grupos A y B.

El grupo A estará conformado por los pacientes que con Tomografía computada y reconstrucción tridimensional preoperatoria y postoperatoria. Se evaluarán las modificaciones producidas por la distracción ósea comparándolas con la condición preoperatoria. También se incluirán las mediciones del lado no afectado.

El grupo B incluye a los pacientes con solo estudios postoperatorios. Aquí la simetría obtenida por la distracción en el lado afectado se comparará con el lado no afectado.

#### **6.5. Descripción Operativa del Estudio**

Se realizará una búsqueda en los archivos de imagen del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, de los pacientes que cuenten con el Diagnóstico de Plagiocefalia. Se determinara cuáles de éstos cuentan con estudios Tomográficos Tridimensionales de seguimiento.

Acudiremos al servicio de Archivo para solicitar los expedientes clínicos de cada uno de ellos para corroborar el diagnóstico, la terapéutica quirúrgica empleada y conocer la evolución peri y posoperatoria.

Utilizando el programa Mimics® para análisis de imágenes por tomografía se realizarán mediciones de las variables determinadas, las cuáles se vaciarán hacia una hoja de cálculo, para su posterior evaluación.

## 7. RESULTADOS

Se analizaron 23 estudios tomográficos de pacientes con diagnóstico de Plagiocefalia en el periodo comprendido de 2003 a 2009. Se revisaron los expedientes clínicos y se excluyeron los pacientes que no correspondían a Sinostosis Coronal Unilateral como Plagiocefalias posteriores, Plagiocefalias deformacionales, así mismo se eliminaron los pacientes que no se trataron con técnicas de Distracción Ósea. Un total de 11 pacientes resultaron de la búsqueda previa, de éstos otros 2 pacientes fueron eliminados ya que sus estudios Tomográficos Postoperatorios se habían realizado luego de más de 12 meses de la cirugía.

Por lo tanto nuestra población de estudio fue un total de 9 pacientes de los cuales 6 de ellos tenían estudios preoperatorios de tomografía computada impresas y los 3 restantes con estudio preoperatorio de tomografía computada digitalizada adecuadas para realizar reconstrucciones tridimensionales. Los 9 pacientes tuvieron estudios tomográficos postoperatorios digitalizados realizados entre los 3 y 12 meses después de la intervención quirúrgica. De este grupo correspondieron 5 pacientes al sexo femenino y 4 al sexo masculino. 7 de ellos presentaron plagiocefalias derechas y 2 izquierdas. La cirugía fue realizada entre los 12 meses y 7 años, promedio de 3.11 años de edad. A todos los pacientes se les realizó distracción frontoorbitaria unilateral con un solo vector de distracción en sentido anteroposterior; el avance incluyó el hueso frontal hasta un límite de 10 a 15 milímetros después de la línea media hacia el lado contralateral, también reborde superior y techo orbitario, lateralmente incluyó la pared lateral de la órbita y la porción inicial del hueso temporal en su unión con el esfenoides y el frontal. Los avances obtenidos variaron entre 12 y 28 milímetros, con una media de 20 milímetros. Los estudios tomográficos

postoperatorios se realizaron entre 3 y 12 meses después de la cirugía, con una media de 7.3 meses.

En el grupo A el análisis obtenido de las medidas pre y postoperatorias se muestran en la Tabla 1, y en la Tabla 2 se muestran las diferencias obtenidas en cada uno de los pacientes entre el pre y postoperatorio, tanto en el lado afectado como en el lado no afectado. Al analizar éstas mediciones observamos que las distancias que sufrieron una mayor modificación fueron: la distancia entre el Meato Auditivo Externo y la Escotadura Supraorbitaria y la del Meato Auditivo Externo y la Articulación Frontocigomática. En la primera la diferencia promedio fue de 11.37 milímetros, en ésta misma distancia, la diferencia entre el lado afectado y el lado sano en el postoperatorio fue de 2.41 milímetros. En la segunda la diferencia promedio en el preoperatorio fue de 8.59 milímetros y 0.51 milímetros en el postoperatorio.

Medición	Paciente 1				Paciente 2				Paciente 3			
	TC Pre Afectado	TC Pre Sano	TC Post Afectado	TC Post Sano	TC Pre Afectado	TC Pre Sano	TC Post Afectado	TC Post Sano	TC Pre Afectado	TC Pre Sano	TC Post Afectado	TC Post Sano
N-ESO	29.39	27.31	23.43	26.93	26.66	22.06	26.92	23.35	27.83	23.04	30.83	27.76
N-AFC	40.99	44.02	44.91	45.79	39.75	40.1	40.9	42.3	45.69	44.61	47.74	47.26
ST-ESO	50.39	53.49	64.65	64.04	54.7	57.8	56.59	53.66	59.15	57.48	61.64	61.19
ST-AFC	53.8	54.13	56.61	53.83	53.34	58.87	59.6	56.2	56.54	55.01	63.2	60.84
MAE-ESO	74.1	86.25	82.7	87.98	65.52	78.2	76.44	76.44	67.31	76.6	75.9	77.85
MAE-AFC	60.07	49.4	70.03	70.49	49.58	59.73	64.61	64.61	53.07	58.01	61.41	59.42
AO-ESO	40.24	42.75	42.05	44.3	37.93	37.75	43.4	39.54	27.84	29.08	33.33	33.83
AO-AFC	42.91	38.42	40.96	42.44	39.7	37.52	39.03	37.37	40.68	37.82	40.78	38.44
AO-BIO	38.03	32.02	34.29	36.02	29.21	29.43	30.1	30.73	37.7	34.81	38.99	37.3
AO-CLA	30.57	34.02	34.54	36.62	25.92	22.23	26.28	23.47	28.13	29.07	33.33	30.02

Tabla 1. Resultados obtenidos en los pacientes con estudios pre y postoperatorios, tanto en el lado afectado como en el "no afectado". TC= Tomografía computada; Pre= Preoperatoria; Post= Postoperatoria; N= Nasión; ESO= Escotadura supraorbitaria; AFC= Articulación frontocigomática; ST= Silla turca; MAE= Meato auditivo externo; AO= agujero óptico; BIO= Borde infraorbitario; CLA= Cresta lacrimonasal anterior.

Medición *	Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3		Paciente 4		Paciente 5
	TC Post	TC Post	TC Post						
	Afectado	No Afectado	Afectado						
N-ESO	23.43	26.93	26.92	23.35	30.83	27.76	30.71	26.53	27.87
N-AFC	44.91	45.79	40.9	42.3	47.74	47.26	52.04	55.35	47.39
ST-ESO	64.65	64.04	56.59	53.66	61.64	61.19	69.66	69.12	61.85
ST-AFC	56.61	53.83	59.6	56.2	63.2	60.84	61.21	56.3	61.92
MAE-ESO	82.7	87.98	76.44	76.44	75.9	77.85	84.44	89.34	82.5
MAE-AFC	70.03	70.49	64.61	64.61	61.41	59.42	74.11	73.23	67.24
AO-ESO	42.05	44.3	43.4	39.54	33.33	33.83	53.24	49.1	42.48
AO-AFC	40.96	42.44	39.03	37.37	40.78	38.44	52.72	48.71	41.18
AO-BIO	34.29	36.02	30.1	30.73	38.99	37.3	39.23	37.32	27.56
AO-CLA	34.54	36.62	26.28	23.47	33.33	30.02	36.25	34.12	33.36

Medición *	Paciente 6		Paciente 7		Paciente 8		Paciente 9	
	TC Post	TC Post						
	Afectado	No Afectado						
N-ESO	31.74	29.48	28.03	27.34	31.05	29.7	29.81	31.07
N-AFC	45.77	49.93	44.17	46.98	47.31	47.52	46.11	47.21
ST-ESO	65.25	64.59	65.84	62.15	63.69	62.45	64.45	64.68
ST-AFC	65.38	61.2	63.06	60.12	65.84	62.63	60.98	62.23
MAE-ESO	77.58	78.41	77.45	78.34	85.2	81.47	79.55	83.43
MAE-AFC	67.99	67.34	67.31	67.43	73.77	71.55	73.14	71.98
AO-ESO	48.23	49.68	39.16	40.33	45.05	42.81	45.61	48.7
AO-AFC	44.42	46.65	41.14	39.29	44.34	41.13	44.2	44.07
AO-BIO	41.13	40.58	39.66	36.32	39.64	32.54	37.99	37.38
AO-CLA	38.98	39.04	36.26	34.13	33.09	30.41	11.28	13.33

Tabla 2. Resultados obtenidos en los pacientes con estudios postoperatorios, tanto en el lado afectado como en el "no afectado". TC= Tomografía computada; Pre= Preoperatoria; Post= Postoperatoria; N= Nasión; ESO= Escotadura supraorbitaria; AFC= Articulación frontocigomática; ST= Silla turca; MAE= Meato auditivo externo; AO= agujero óptico; BIO= Borde infraorbitario; CLA= Cresta lacrimal anterior.

La medición de la distancia entre la Silla Turca y la Articulación Frontocigomática (ST-AFC), presentó una modificación apreciable en relación al estado preoperatorio y postoperatorio en los tres pacientes. La medición desde un punto óseo adyacente al Agujero óptico hasta la articulación Frontocigomática (AO-AFC) fue la que presentó menos modificaciones. El resto de las mediciones mostraron cambios variables, no constantes o

poco significativos. El estudio preoperatorio demuestra que los pacientes presentaron una mayor diferencia entre el lado afectado y el opuesto, esta diferencia disminuyó en las tomografías postoperatorias, la tendencia fue hacia la simetría entre las distancias como resultado de la cirugía.

Los resultados totales obtenidos de las mediciones de los pacientes del grupo B se muestran en la Tabla 3. En la Tabla 4 se muestra el promedio de las diferencias del lado afectado y el lado no afectado en cada uno de los pacientes. Los cambios más significativos se mostraron en la distancia del meato Auditivo Externo y la Articulación Frontocigomática y entre un punto adyacente al Agujero Óptico y la Escotadura Supraorbitaria. El promedio de las diferencias de la distancia del Meato Auditivo Externo a la articulación Frontocigomática (MAE-AFC) y del MAE a la escotadura Supraorbitaria (MAE-ESO), fue de 1.28 y 0.98 milímetros respectivamente, o sea una diferencia mínima entre el lado afectado y el sano. Los promedios muestran tendencia franca hacia la simetría en la profundidad orbitaria y la nueva Posición del hueso frontal.

En la evaluación de las mediciones de la órbita, tanto en la del lado afectado en comparación con el no afectado en el pre y postoperatorio se evidencia que: en el preoperatorio existe una marcada asimetría entre las órbitas, las mediciones con mayor diferencia son las que van desde el fondo de la órbita hacia el borde supraorbitario y borde lateral de la misma, sin embargo las paredes medial e inferior también se muestran diferentes. En las mediciones postoperatorias mediatas, se evidencia que las mediciones muestran una tendencia hacia la simetría con respecto, las mediciones que sufren mayores modificaciones son también aquellas que van desde el vértice orbitario hasta los bordes superior y lateral. Esta simetría es mantenida en los últimos estudios realizados.

Al medir el ángulo formado entre la línea media posterior del cráneo y la ubicación del lambda en la unión entre el occipital y los parietales, tanto en el preoperatorio como en el postoperatorio, se aprecia que antes de la cirugía este siempre se encuentra desviado hacia el lado contralateral de la plagiocefalia. Luego de la cirugía, en todos los casos en mayor o menor grado existe un desplazamiento hacia la línea media del lambda, marcado con una disminución del ángulo al compararlo con el preoperatorio.

Al evaluar el porcentaje de osificación, midiendo la distancia entre los bordes óseos en el sitio de distracción siempre en el mismo nivel en tomografías subsecuentes se aprecian resultados muy variables. El porcentaje mínimo de osificación fue de 69.6%, apreciado en una paciente 41 meses luego de la cirugía. Dos pacientes mostraron 100% de osificación a los 69 y 13 meses posteriores a la distracción. La paciente con mayor distancia de distracción (27mm) alcanzó un porcentaje de osificación de 93.7% a los 70 meses del procedimiento.

Cuando se evalúa la base del cráneo, en el preoperatorio se muestra consistentemente una marcada asimetría, el volumen se encuentra disminuido en el lado afectado a expensas de un acortamiento importante del piso de la fosa craneal anterior. Luego de la cirugía, se aprecia un aumento significativo de su volumen, la asimetría entre ambas, al analizar las imágenes en espejo, de los lados sanos y afectados, disminuye de forma considerable.

En estas mismas imágenes en espejo, es posible valorar el contorno del hueso frontal. En el preoperatorio el lado sano se aprecia abombado y en el lado afectado por el cierre prematuro de la sutura se aprecia anormalmente plano. En las imágenes postoperatorias se

hacen simétricas cuando el lado aplanado adquiere semejanza con la convexidad normal del frontal.

Los resultados óseos presentan una muy buena correlación clínica en los tejidos blandos, los cambios apreciados son: simetría facial, regularidad del contorno facial, convexidad del lado afectado, disminución de la convexidad compensatoria en el lado contralateral, entre otras (Figura 9 y 10).

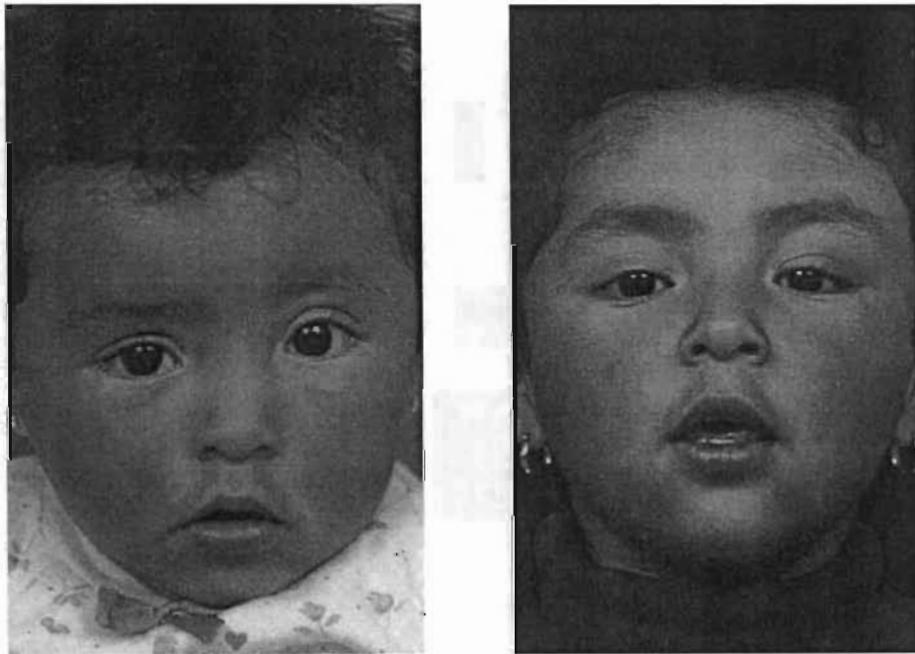


Figura 9. Imágenes de paciente femenino con plagiocefalia derecha. Derecha: fotografía preoperatoria donde se aprecia un a frente plana con ceja de situación baja.. Izquierda: postoperatorio mediato después de distracción frontoorbitaria.

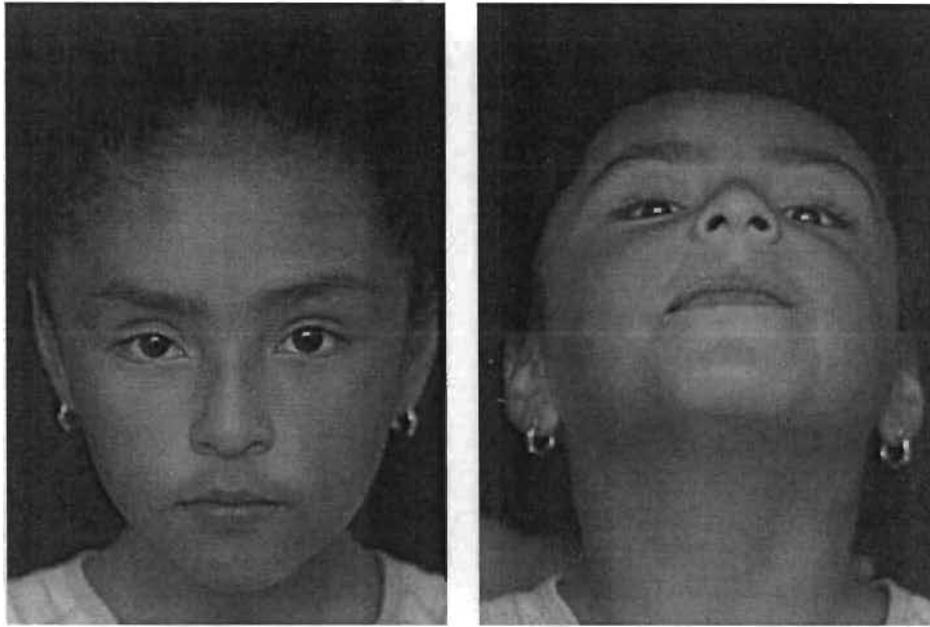


Figura 10. Fotografías de la misma paciente de la figura 9, con un seguimiento a largo plazo (9 meses) después de una distracción frontoorbitaria unilateral derecha. En la Vista de frente (izquierda) se aprecia simetría del lado afectado con respecto al contra lateral, los cambios del postoperatorio mediano se han mantenido. En la vista basal (derecha) se aprecia una correcta conformación de la convexidad de la frente, no existe el aplanamiento y deformidad característica de ésta enfermedad.

## 8. DISCUSION

La plagiocefalia o sinostosis coronal unilateral, se caracteriza como una entidad no sindrómica en la que se encuentra afectada predominantemente la sutura coronal, sin embargo, en la mayoría de los casos pueden estar involucradas además las suturas frontocigomáticas, frontoesfenoidal, frontoetmoidal y frontonasal. El cese del crecimiento óseo a partir de estas estructuras condiciona deformidades y asimetrías con respecto al lado no afectado, así como compensaciones de éste último. El grado de severidad será mayor en relación directa al número de suturas involucradas.

En nuestro estudio, los hallazgos apreciados en el grupo A de pacientes, fueron que las medidas que sufrieron una mayor modificación entre el estado preoperatorio y el posoperatorio fueron las distancias entre el Meato auditivo Externo y la escotadura Supraorbitaria, y entre el Meato y la articulación Frontocigomática, éstos cambios son debidas principalmente a que el vector de distracción es paralelo a las mismas, es decir que una elongación del eje de distracción se traduce directamente en la incremento de estas distancias.

El estudio comparativo de las diferencias encontradas en un lado y otro, en los estudios postoperatorios en los pacientes del grupo B, muestra una tendencia hacia la simetría entre el lado afectado y el no afectado. Si se evalúa la asimetría encontrada en el preoperatorio de los 3 pacientes del grupo A y los cambios sufridos una vez realizada la distracción, podrá apreciarse que la asimetría entre el lado afectado y el no afectado disminuyen considerablemente, esto continúa siendo más evidente en las mediciones que siguen el vector de distracción (MAE-ESO y MAE-AFC).

El número de casos incluidos en nuestra revisión se limitó a los estudios tomográficos digitalizados realizados a partir del año 2003, los pacientes con un seguimiento postoperatorio a largo plazo (hasta más de 9 años) no se incluyeron ya que contaban con estudios pre y postoperatorios tomográficos impresos que pueden emplearse de forma descriptiva, pero no para realizar mediciones detalladas y específicas en ellos. Se excluyeron pacientes con estudios de seguimiento realizados después de 12 meses de la cirugía, ya que el crecimiento normal del cráneo puede ser un factor que modifica los resultados obtenidos en la distracción.

Éste estudio nos proporciona una mejor referencia acerca de los cambios obtenidos con la implementación de distracción ósea como parte del tratamiento de los pacientes con plagiocefalia, obtenidos con la medición entre puntos anatómicos específicos, de los estudios tomográficos reconstruidos de forma tridimensional.

Se realiza un estudio comparativo entre las órbitas, tanto en el lado sano como en el afectado, en estudios tomográficos preoperatorios y postoperatorios. En todas las mediciones se considera un punto común en el fondo de la órbita, este es la porción ósea adyacente al extremo lateral de la hendidura esfenoidal mayor, puesto que es un punto anatómico muy representativo en el vértice orbitario. A partir de este punto se miden las distancias hacia adelante y en sentido divergente hacia: el borde supraorbitario en un punto adyacente a la escotadura supraorbitaria, el borde infraorbitario por arriba de la salida del nervio infraorbitario, la cresta lacrimonasal anterior y en el borde lateral de la órbita a nivel de la sutura frontocigomática.

La deformidad constante encontrada en la órbita afectada en los pacientes con plagiocefalia son secundarios a la interrupción en el crecimiento óseo desde la sutura frontoparietal, condicionando un aplanamiento del borde supraorbitario, sin embargo en estos pacientes, también se aprecia afección de otras suturas que comparte el hueso frontal, siendo una de las más afectadas estas la sutura esfenofrontal, la cual se manifiesta en cambios orbitarios, disminuyendo la distancia en sentido anteroposterior del techo de la órbita, y de menor intensidad son afectadas las suturas frontocigomática y frontoetmoidal, que condicionan respectivamente una disminución en el crecimiento de las paredes lateral y medial de la órbita, todos estos cambios en conjunto dan origen a una órbita en arlequín.

Se mide el desplazamiento lateral del lambda en la unión del hueso occipital con los huesos parietales. En la vista posterior del cráneo se traza inicialmente una línea recta que constantemente pasa sobre la espina posterior de la segunda y tercera vértebras cervicales y por la masa posterior del cuerpo del atlas. Desde éste último punto, y a partir de la línea previamente mencionada, se mide el ángulo formado hasta una línea que pasa desde la masa del cuerpo del atlas hasta el lambda. Esto se efectúa en reconstrucciones tomográficas pre y postoperatorias.

El crecimiento compensatorio del cráneo es realizado a partir de las estructuras no afectadas, en la plagiocefalia esta se efectúa desde las suturas craneales contralaterales. Se presenta un abombamiento en el lado sano, no solo en la porción anterior, sino también en las porciones intermedias y posteriores, esto condiciona un ligero desplazamiento del resto de las estructuras, por ello en la vista posterior del cráneo puede apreciarse de forma consistente la migración en sentido opuesto del lambda.

Con el propósito de medir el porcentaje de osificación a nivel del sitio de distracción ósea, se mide la distancia entre los bordes óseos en las tomografías postoperatorios subsecuentes a un nivel constante, este es, en el sitio donde se encuentran una línea horizontal que pasa a dos centímetros por arriba del borde supraorbitario. Se compara entonces con la distancia.

La distracción ósea permite el desarrollo de hueso neoformado a partir del lugar de la osteotomía, la formación del callo óseo seguido del distanciamiento gradual de los bordes evita la formación de espacios muertos, sin la necesidad de la implementación de injertos de hueso y sin la limitante de realizar avances ambiciosos, pues el hueso nuevo se acompaña de un lecho bien vascularizado dado por la dura madre en la profundidad y por el colgajo de pericráneo y gálea en la superficie.

Se evaluó la base del cráneo, para comparar la apariencia de las fosas craneales del lado afectado y en el lado sano, antes y después de la cirugía. Para ello se realiza sistemáticamente un corte transversal en la reconstrucción tomográfica, a dos centímetros por arriba del borde supraorbitario, en éstas mismas imágenes se realiza una imagen en espejo para cada lado, es decir, una imagen en espejo del lado afectado y una imagen en espejo del lado no afectado, y así, se compara la convexidad alcanzada en la región frontal, tanto en el cráneo conformado por las dos imágenes en espejo del lado sano, como con los cambios apreciados en un cráneo reconstruido a partir de las imágenes en espejo del lado operado.

El cese en el crecimiento de hueso en sentido anteroposterior a nivel de la sutura frontoesfenoidal produce cambios significativos en la fosa craneal anterior.

Whitaker y colaboradores (20), reportan en 1987 una revisión de 170 cirugías evaluando el número de complicaciones, el porcentaje de infecciones posoperatorias fue de 6.5%, siendo en los adultos 23.5% y en los niños 2.2%, esto asociado a un mayor número de horas en el transoperatorio asociado a los pacientes adultos, además se atribuyó a que el espacio muerto formado entre el sitio de osteotomía y el lugar final de la ubicación del segmento óseo avanzado constituía un santuario para organismos patógenos provenientes de las vías respiratorias, especialmente *Pseudomonas*. Las recomendaciones entonces fueron, realizar una cirugía temprana, antibiótico profilaxis con espectro para gram negativos, medidas transoperatorias para rellenar los espacios muertos. Con la distracción frontoorbitaria, es posible alcanzar grandes avances, sin la necesidad de crear espacios muertos, el sitio de la osteotomía es rellenado gradual y progresivamente por tejido inflamatorio y callo óseo bien vascularizado, estas grandes ventajas conduce a una disminución significativa de la posibilidad de desarrollar procesos infecciosos en el sitio operatorio. En los casos que presentamos no se reportan infecciones como complicaciones asociadas.

Diamond y colaboradores (34) evaluaron la incidencia de complicaciones oftalmológicas en los pacientes con plagiocefalia. Notaron que en el preoperatorio los pacientes presentaron estrabismo, ptosis, distopia cantal externa, obstrucción nasolacrimal y parálisis de un par craneal en el 32%, 21%, 14%, 12% y 9% respectivamente en 34 pacientes con plagiocefalia. 32% de los pacientes no tenían ninguna complicación. En el postoperatorio, ptosis, estrabismo y ambliopía fueron frecuentemente anomalías postquirúrgicas adquiridas en 29%, 18% y 18% de los pacientes respectivamente. 44% de los pacientes no tuvieron nuevas anomalías después de la cirugía craneofacial. En

nuestros pacientes, se presentó una similar incidencia de anomalías oftalmológicas en el preoperatorio como las descritas por Diamond y colaboradores, sin embargo, no se presentaron nuevas anomalías después de la cirugía, suponemos que la modificación gradual de las paredes orbitarias, principalmente la superior y la lateral, permiten que las estructuras intraorbitarias y la fisiología ocular se modifiquen paulatinamente y compensen adecuadamente y satisfactoriamente los cambios en la visión. No se reportaron anomalías en el conducto nasolacrimal.

En 1990 Whitaker y Marchac (22) realizan un estudio comparativo entre la técnica unilateral y la bilateral. Ambos procedimientos han demostrado ser seguros y eficaces. Las opiniones se encontraban divididas entre cuál de los procedimientos era el más óptimo. Se evaluaron 48 casos retrospectivos de niños operados de una u otra forma hasta con 3 años de seguimiento posoperatorio. En base a un estudio antropométrico, clínico y fotográfico se concluyó que: cualquiera que hubiera sido el procedimiento, este produjo excelentes resultados en la mayoría de los niños; no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los tipos de procedimientos empleados; en la mayoría de las instancias, una corrección subóptima se manifestó como irregularidades del contorno, evidentes en las regiones temporal y lateral de la frente, por lo que sugieren que, éstas últimas regiones son las que deben ser tratadas con mayor cuidado, y proponen que el abordaje bilateral, solo es aceptablemente justificado, en los casos donde se aprecie una protrusión con abombamiento significativo en el lado no afectado por la sinostosis. En el caso de la distracción frontoorbitaria, ésta siempre es realizada únicamente en el lado afectado. Cuando se aprecia asimetría en el "lado sano" a expensas de un abombamiento de la región frontal como mecanismo compensatorio, el nivel de la osteotomía se lleva de 1 a 2 cm más allá de la

línea media, ubicándose sobre el hueso frontal del lado opuesto al afectado. Hemos apreciado que esto produce en el postoperatorio inmediato uniformidad en la superficie de la región frontal, evitando la formación de una depresión postquirúrgica entre el lado previamente plano de la región frontal afectada por la sinostosis, y la región frontal anormalmente abombada en el “lado no afectado”.

En 1997, Hansen y colaboradores (35) publican un estudio comparativo de tres técnicas quirúrgicas empleadas para corrección de la deformidad craneal en pacientes con plagiocefalia. Las variaciones en la técnica incluyeron: reposicionamiento frontoorbitario unilateral, bilateral y su asociación a corrección de la raíz nasal. Estudiaron mediante antropometría a 22 pacientes operados con alguna de las variantes quirúrgicas antes mencionadas. La asimetría frontoorbitaria postquirúrgica fue más marcada en el grupo de pacientes sometidos a un avance frontoorbitario unilateral, el resto de los resultados en las mediciones frontoorbitarias no fueron significativas. La simetría nasal fue menor en los pacientes sometidos a corrección nasal primaria, durante el avance frontoorbitario, en donde se apreciaron narices más rectas con un ángulo de desviación muy reducido o nulo. Sugieren por ello el abordaje bilateral agregando una osteotomía nasal cerrada primaria. En nuestro estudio, la medición tomográfica tridimensional pre y postquirúrgica, demuestra la corrección obtenida tras la distracción frontoorbitaria, las medidas comparativas entre el lado sano y el afectado muestra que en todos los casos estudiados la tendencia es hacia la simetría. No se realizaron abordajes bilaterales, pues el abordaje unilateral ha sido suficiente para corregir la deformidad y condicionar una simetría aceptable.

Prevot (36), apoyando las teorías de otros autores, sugiere que la desviación de la raíz nasal es una de las mayores deformidades en la sinostosis coronal unilateral. Ellos

mismos evaluaron los resultados obtenidos después de la remodelación frontocraneal bilateral. Se dio un seguimiento mínimo de 5 años. Se valoró la desviación nasal. 39 pacientes presentaban desviación nasal antes de la cirugía. 92% obtuvo una mejoría notable después de la cirugía, 62% no tuvo desviaciones nasales residuales. Los mejores resultados se obtuvieron en pacientes operados entre los 12 y 24 meses. La corrección o mejoría fue menor cuando la cirugía fue realizada a los 4 años de edad o después. Estos últimos pacientes requirieron de procedimientos secundarios. Eso apoya la teoría de que no es siempre necesaria la cirugía nasal primaria, al momento del avance frontoorbitario, recordando que la deformidad nasal es secundaria a deficiencias en el crecimiento del hueso frontal y de las suturas que comparte con otros huesos, y no por deficiencia directa del crecimiento de los huesos o suturas nasales, se puede entender que una corrección temprana puede disminuir de manera considerable las anomalías nasales asociadas a este padecimiento.

En 2003, un estudio de Meara, Burvin, Bartlett y Mulliken (37), enfatiza la medición del ángulo nasal como parámetro de evaluación en la corrección quirúrgica de la plagiocefalia. La justificación del estudio es que existe controversia en la necesidad de corregir la angulación nasal durante el avance frontoorbitario en la infancia. Para ello diseñaron un estudio prospectivo en 19 niños con plagiocefalia sometidos a corrección frontoorbitaria bilateral. Se realizaron mediciones de: ángulo nasal, nasión-endocantion, nasión-excantion y exocantion –tragion. En 14 de los 19 niños se realizó una osteotomía nasal cerrada, en los 5 niños restantes no se realizó. El seguimiento realizado fue de 3 años 8 meses, en los sujetos a osteotomía nasal, y de 5 años 5 meses en el resto. Apreciaron un cambio estadísticamente significativo en los pacientes sometidos a corrección nasal

primaria, el cambio se correlacionó con una mejoría en cuanto a la simetría nasoorbitaria. Sugieren realizar osteotomía nasal y corrección primaria al momento del avance frontoorbitario durante la infancia. Refieren que esto no condiciona deficiencias posteriores en el crecimiento nasal. En nuestro servicio, la corrección primaria mediante osteotomía nasal no es realizada de forma rutinaria. En caso de necesitarse esta se realiza una vez alcanzada la madurez del esqueleto facial. Aunque la medición de la angularidad nasal y otros parámetros de antropometría nasal no fueron objeto de estudio en este trabajo, hemos apreciado que en el mediano y largo plazo, se presenta simetría nasal en los pacientes postoperados, no han sido necesarios procedimientos quirúrgicos secundarios con objeto de corregir desviaciones de la nariz.

A partir de este estudio se desarrollan bases para establecer en nuestro servicio un protocolo para la evaluación tomográfica preoperatoria y postoperatoria de los pacientes con plagiocefalia y otro tipo de crancosinostosis.

## **9. CONCLUSIONES**

La técnica quirúrgica de distracción ósea frontoorbitaria unilateral corrige la asimetría ósea.

Al comparar las medidas preoperatorias se muestra que las distancias analizadas se modifican sustancialmente y en el postoperatorio son similares al lado contralateral.

En el postoperatorio, al comparar el lado no afectado con el lado afectado las medidas analizadas son muy simétricas.

## 10. PERSPECTIVAS

Se deberán desarrollar estudios prospectivos que continúen evaluando los cambios anatómicos ocurridos a largo plazo. La tomografía tridimensional se podrá constituir como estudio básico en el preoperatorio, con el objeto de planear y determinar con anticipación la distancia necesaria y óptima de distracción. Estos estudios podrán determinar cual es el grado de distracción óptima, ya sea, para llevar hacia una normalidad, o hacia una sobre corrección, esperando el crecimiento normal del lado no afectado. Se debe evaluar el crecimiento nasal y el grado de deformidad asociado a cirugía temprana o tardía y e específico su asociación con la distracción frontoorbitaria.

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. Virchow R. Ueber den Cretinismus, namentlich in Franken: und ueber pathologische Schädelformen. Vcrh Phys Med Gesamte Wurzburg. 1851;2. Pag: 230–270.
2. Persing, J. Jane, J. Shaffrey M. Virchow and the pathogenesis of Craniosynostosis: A translation of His Original Work. Plastic and Reconsructive Surgery, Abril 1989. Vol. 83, No. 4. Pag: 738-742.
3. Bruneteau, R. J., and Mulliken, J. B. Frontal plagiocephaly: Synostotic, compensational, or deformational. Plastic and Reconstructive Surgery. 89: 21, 1992.
4. Gault, D. Renier, D. Machac, D. Jones, B. Pressure and Intracranial Volume in Children whit Craniosynostosis. Septiembre de 1992. Vol. 90, No. 3. Pag. 377-381.

5. Gosain, A. Steele, M. McCarthy, J. Thome, C. A Prospective Study of the Relationship Between Strabismus and Head Posture in Patients with Frontal Plagiocephaly. *Plastic and Reconstructive Surgery. Suplemento* Abril 1996. Vol. 97. No. 5. Pag: 881-891.
6. Robin, Nathaniel. Molecular Genetic Advances in Understanding Craniosynostosis. *Plastic and Reconstructive Surgery.* Marzo de 1999. Vol. 103, No. 3.. Pag: 1060-1070.
7. Mulliken, John B., Gripp, Karen W. Molecular Analysis of Patients with Synostotic Frontal Plagiocephaly (Unilateral Coronal Synostosis). *Plastic & Reconstructive Surgery.* 113(7):1899-1909, Junio de 2004.
8. Kane, A. Kim, Y. Eaton, A. Pilram, T. Marrsh, J. Quantification of Osseous Facial Dymorphology in Unreated Uniloateral Coronal Synostosis. Vol. 16, No 2. Agosto de 2000. Pag: 251-258.
9. Panchal, J. Uttchin, V. Management of Craniosynostosis. CME. *Plastic and Reconsructive Surgery.* Mayo de 2003. Vol. 11, No.6. Pag: 2032-2047.
10. Langford, R. Sgouros, S. Nishikawa, H. Maxillary Volume Growth in Craniosynostosis. *Plastic and Reconsructive Surgery.* Abril de 2003. Vol 11, No. 5. Pag: 1598-1604.
11. Marsh, J. Vannier, M. Cranial Base Changes Following Surgical Treatment of Craniosynostosis. *The Cleft Palate Journal. Suplemento* Diciembre de 1986. Pag: 9-18.
12. Perlyn, C. Marsh, J. Pilgram, T. Kane, A. Plasticity of the Endocranial Base in Nonsyndromic Craniosynostosis. *Plastic and Reconstructive Surgery.* Agosto de 2001. Vol 108, No. 2. Pag: 294-301.

13. Tessier, P. The Definitive Plastic Surgical treatment of The Severe Facial Deformities of Craneofacial Dysostosis. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Noviembre de 1971. Vol. 48, No. 5. Pag: 419-442.
14. Murray, J. Swanson, L. Mid-Face Osteotomy and Advancement For Craniosynostosis. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Abril de 1968. Vol. 41, No. 4. Pag: 299-306.
15. Ortiz-Monasterio, F. Fuente del Campo, A. Carrillo, A. Advancement of the Orbits, and the Midface In One Piece, Combined whit Frontal Repositioning, for the Correction of Crouzon's Deformities. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Abril de 1978. Vol. 61, No. 4. Pag: 507-516.
16. McCarthy, J. Epstein, F. Sadove, M. Grayson, B. Zide, B. Early Surgery for Craneofacial Synostosis: An 8-Year Experience. *Plastic and Reconstructive Surgery*, Abril de 1984. Vol. 73, No. 4. Pag: 521-530.
17. McCarthy JG et al: Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol. 89: No. 1, 1992.
18. Molina F, Ortiz-Monasterio F: Mandibular elongation and remodeling by distraction: a farewell for major osteotomies. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 96:825, 1995.
19. McCarthy J, Glasberg S, Cutting C. Twenty-Year Experience whit early surgery for craniosynostosis: I. Isolated craniofacial synostosis-Results and Unsolved Problems. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol 96, No 2. 272-283. 1995.
20. Whitaker, L. Bartlett, S. Scout, L. Bruce, D. Craniosynostosis: An Analysis of The Timing, Treatment, and Complications in 164 Consecutive Patients. *Plastic and Reconstructive Surgery*, Agosto 1987. Vol. 80, No. 2. Pag: 195-206.

21. Meara, J. Burvin, R. Bartlett, R. Mulliken, J. Anthropometric Study of Synostotic Frontal Plagiocephaly: Before and after Fronto Orbital Advancement with Correction of Nasal Angulation. *Plastic and reconstructive Surgery*. Septiembre, 2003. Vol 112, No 3.
22. Bartlett S, Whitaker L, Marchac D. The Operative Treatment of Isolated Craniofacial Dysostosis (Plagiocephaly): A comparison of the Unilateral and Bilateral Techniques. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol 85, No 5. 677-683. 1990.
23. Becker, D. Fundakowski, C. Govier, D. Deleon, V. Marsh, J. Long-Term Osseous Morphologic Outcome of Surgically Treated Unilateral Coronal Craniosynostosis. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Marzo de 2006. Vol. 117, No. 3. Pag: 929-935.
24. McCarthy J, Stelnicki E, Mehrara B, Longaker M. Distraction Osteogenesis of the Craniofacial Skeleton. Vol. 107, No. 7 *Plastic and Reconstructive Surgery*. Junio de 2001.
25. Molina, F. Midface distraction. In *Craniofacial Distraction*. New York: New York University Medical Center, 1998.
26. Gosain, A. Santoro, T. Havlik, R. Cohen, S. Holmes, R. Midface Distraction following Le Fort III and Monobloc Osteotomies: Problems and Solutions. *Plastic and Reconstructive Surgery*, Mayo de 2002. Vol. 109, No. 6. Pag: 1797-1808.
27. Satoh, K. Mitsukawa, N. Hosaka, Y. Dual Midfacial Distraction Osteogenesis: Le Fort III Minus I and Lefort I for Syndromic Craniosynostosis. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Marzo de 2003. Vol. 111, No 3. Pag: 1019-1028.

28. Yano Hiroki, Tanaka Katsumi, Sueyoshi Osamu, Kunihiro Takahashi, Reijiro Hirata. Cranial Vault Distraction: Its Illusionary Effect and Limitation. *Plastic and Reconstructive Surgery*. January 2006. Volume 117, Number 1. Pag: 193-200.
29. Friede, H. Lilja, J. Lauritzen, C. Andersson, H. Johanson, B. Skull Morphology Alter Craniotomy in Patients with Premature Synostosis of the Coronal Suture. *The Cleft and Palate Journal*. Suplemento de Diciembre 1986. Pag: 1-8.
30. Shetye P, Orth M. Midterm Follow-Up of Midface Distraction for Syndromic Craniosynostosis: A Clinical and Cephalometric Study. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Vol 120. No 6. Noviembre 2007.
31. Waitzman, A. Posnick, J. Armstrong, D. Craniofacial Skeletal Measurements Based on Computed Tomography: Part I. Accuracy and Reproducibility. *Cleft Palate and Craniofacial Journal*. Marzo de 1992, Vol. 29, No. 2. Pag: 112-117.
32. Waitzman, A. Posnick, J. Armstrong, D. Craniofacial Skeletal Measurements Based on Computed Tomography: Part II. Normal Values and Growth Trends. *Cleft Palate and Craniofacial Journal*. Marzo de 1992, Vol. 29. No 2. Pag: 118-128.
33. Cutting C, Bookstein F, Grayson B. Three-Dimensional Computer-Assisted Design of Craniofacial Surgical Procedures: Optimization and Interaction with cephalometric and CT-Based Models. Vol. 77, No. 6. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Junio de 1986.
34. Diamond GR, Katowitz JA, Whitaker LA, Bercsani TA, Bartlett SP, Welsh MG. Ocular and adnexal complications of unilateral orbital advancement for plagiocephaly *Arch Ophthalmol*. 1987 Mar;105 (3):381-5.

35. Hansen, Matthew; Padwa, Bonnie L.; Scott, R. Michael; Stieg, Philip E.; Mulliken, John B. Synostotic Frontal Plagiocephaly: Anthropometric Comparison of Three Techniques for Surgical Correction. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 100(6):1387-1395, November 1997.
36. Prévot M, Marchac D, Renier D. *Ann Chir Plast Esthet*. Outcome of nasal deviation in plagiocephaly after bilateral frontocranial modeling in childhood. 1996. Feb; 41(1):58-67. Service d'ORL et de Chirurgie Cervico-faciale Plastique Esthétique, Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris.
37. Meara, John G.; Burvin, Ram; Bartlett, Richard A.; Mulliken, John B. Anthropometric Study of Synostotic Frontal Plagiocephaly: Before and after Fronto-Orbital Advancement with Correction of Nasal Angulation. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 112(3):731-738, September 1, 2003.