



DISTRACCION OSTEOGENICA COMO TRATAMIENTO INICIAL DE LA MICROSOMIA HEMIFACIAL

***TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE
CIRUJANO BUCAL Y MAXILO FACIAL***

ALUMNO

***DR. GABRIEL SALINAS FRANCO
CIRUJANO DENTISTA***

DOCENTE GUIA

***DR. PABLO QUIROZ MUÑOZ
CIRUJANO MAXILOFACIAL***

DICIEMBRE 2003

Agradecimientos

A mi esposa Laura y a mi hijo Carlos Enrique quienes con su amor y cariño incondicionales me apoyaron en todo momento, lo que me recuerda que Uds. son mis tesoros mas preciados y lo más importante. A ti amada Laura y mi niño Carlos Enrique infinitas gracias.

Expreso mis más sinceros agradecimientos a todos y cada uno de los integrantes del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Naval Almirante Nef y en especial a mi buen amigo y colega Dr. Heraldo Seguel Arévalo, quien con sus sabios consejos en todo momento me respaldó incondicionalmente en la realización de este trabajo.

Al Dr. Pablo Quiroz Muñoz quien como docente tutor me aconsejó, orientó y guió en forma oportuna, erudita y desinteresada demostrando siempre disponibilidad, docencia y gran compañerismo en la materialización de esta tarea.

A mis amigos y colegas René Briones y Frank Zabel quienes me ayudaron y motivaron en el desarrollo de este trabajo.

A todos Uds. mis más sinceros agradecimientos

Gabriel Salinas

A tí Laura, amada esposa por compartir conmigo este camino apoyándome siempre con cariño, paciencia, entusiasmo y dedicación.

A tí pequeño mío, cada una de tus gracias y tus ansias de conocerlo todo fueron motivo de orgullo e inspiración al momento de realizar este trabajo. Mí Carlos Enrique, que cada despertar sonries con tantas ganas, te dedico esta tesis con amor.

Gabriel

DICIEMBRE 2003

INDICE

	Pág.
Introducción	1
Objetivos	3
Distracción Osteogenica	4
Bases Biológicas de la Neoformación Ósea	16
Microsomia Hemifacial	40
Pautas de tratamiento	54
Tipos de Distractores	62
Planificación de la Distracción Osteogenica	68
Discusión	85
Conclusiones	96
Anexos	99
Casos Clínicos	I
Bibliografía	II

INTRODUCCIÓN

La microsomnia hemifacial es una malformación congénita con una frecuencia que ocupa el segundo lugar después del labio y fisura palatina en deformidades de cabeza y cuello. Los pacientes se caracterizan por la asimetría maxilomandibular y la microtia. La asimetría se corresponde con la desviación del mentón hacia el lado afectado e hipoplasia de los tejidos blandos de la mejilla del lado con la alteración. (10,9) El amplio espectro de expresión de esta alteración hace que exista una amplia gama de clasificaciones relacionadas con el grado de compromiso. (7,44)

Durante muchos años se ha manejado este tipo de malformaciones del primer arco branquial en base a injertos autólogos condrocostales, donde se planifica la reconstrucción de las estructuras hipoplásicas reemplazándolas con injertos autólogos que “en teoría”, deben crecer con el individuo y equilibrar la asimetría facial. Sin embargo, con la técnica del injerto condrocostal no es posible saber cuanto será el “potencial” crecimiento esperado de este injerto, es así como se describe en la literatura los hipercondilismos o excesos de crecimientos de estos injertos, así como la falta de crecimiento de ellos. (25)

Es indesmentible que la técnica ha sido utilizada por muchos años y con grandes éxitos a pesar de sus complicaciones y morbilidad, sin embargo, hoy en día es posible planificar la corrección de estas asimetrías con técnicas de menor morbilidad y mayor predictibilidad como la Distracción Osteogénica.

Los inicios de la técnica de distracción osteogénica datan de principios del siglo XIX en el tratamiento de fracturas de los huesos del esqueleto axial, en el año 1954 Gavril Ilizarov demostró las bases científicas y la eficacia de esta técnica que posteriormente atrajo la aceptación mundial. Ya en los últimos años la Distracción Osteogénica ha demostrado su efectividad en el tratamiento de diversas malformaciones craneofaciales convirtiéndose en una técnica de elección para numerosos especialistas. (3,5,26) La distracción ósea ofrece en estos casos resultados satisfactorios, tanto clínicamente como funcionalmente, puesto que no solo forma hueso nuevo sino que también produce cambios al mismo tiempo sobre los tejidos blandos que cubren al hueso que es distraído.

La distracción osteogénica mandibular es una técnica cada vez más popular en el tratamiento de las microsomías hemifaciales, caracterizada por ser mínimamente invasiva, de baja morbilidad, de tiempo operatorio menor que otras técnicas y por no requerir de transfusiones ni de injertos óseos. Estas razones son la principal inquietud por la que se plantea el estudio de la técnica de distracción mandibular como una etapa del tratamiento de la microsomía hemifacial.

Creemos ciertamente que en un paciente infantil debemos analizar las técnicas menos invasivas para poder corregir estas asimetrías, sobre todo si tenemos presente los resultados exitosos de equipos de trabajo que llevan largos años utilizándola.

Nuestra experiencia aun está comenzando a desarrollarse, pero creemos que los resultados obtenidos ameritan continuar en esta línea de trabajo, desarrollando mayor experiencia y así poder estructurar nuestro propio protocolo de trabajo en pacientes con malformaciones maxilomandibulares.

OBJETIVO PRINCIPAL

Analizar la técnica de la Distracción Osteogenica como tratamiento para la corrección de la Microsomia Hemifacial.

OBJETIVOS SEGUNDARIOS

- 1.- Evaluar la distracción Osteogenica Mandibular como una alternativa en el tratamiento de la Microsomia Hemifacial.
- 2.- Describir los diferentes grados de alteración anatómica en la Microsomia Hemifacial y sus clasificaciones.
- 3.- Describir los tipos de dispositivos utilizados en la Distracción Ósea para la corrección de la Microsomia Hemifacial.

DISTRACCIÓN OSTEOGENICA

La Distracción Osteogenica es un proceso biológico activo que consiste en la neoformación de ósea entre dos superficies óseas que previa osteotomía son gradualmente separadas por fuerzas de tracción.

El proceso se inicia cuando las fuerzas de tracción actúan sobre las superficies óseas creando una zona de tensión en el tejido que se encuentra entre ellas estimulando la neoformación ósea cuyo crecimiento es paralelo al vector de la distracción.

Los cambios adaptativos en los diferentes tejidos ocasionados por la tensión a la que son sometidos se conocen con el nombre de **Distracción Histiogenica**.

La Distracción Osteogenica trae consigo la histiogenesis de tejidos como: encía, vasos sanguíneos, ligamentos, cartílagos, músculos y tejido nervioso. Todos estos cambios adaptativos se realizan gradualmente y van a permitir grandes avances del esqueleto sin que se produzca un relapso de ellos. (15,26)

Hipócrates fue le primero en manipular segmentos oseos en una fractura, apoyado en una aparatología externa aplicaba fuerzas de tracción sobre los fragmentos. Guy de Chauliac en el siglo catorce fue el primero en aplicar fuerzas de tracción en forma continua para la reducción de fracturas desplazadas. (15,26)

Barton en el año 1826, realizó la primera separación quirúrgica del tejido óseo u osteotomía. Malgaigne en 1847 construye un aparato que al colocarlo sobre el hueso permite la transmisión directa de la fuerza mecánica al esqueleto. El dispositivo consistía en dos dobles ganchos, unidos por un tornillo, insertados al hueso a través de la piel. (Fig.1)

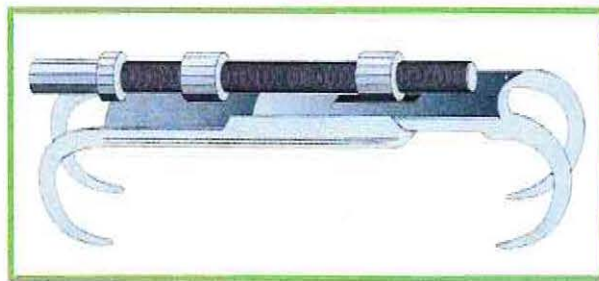


Figura 1

Godivilla en los comienzos del siglo veinte fue el primero en realizar un alargamiento óseo, en un fémur, ayudado por fuerzas externas previa osteotomía del hueso. El dispositivo distractor consistió en una valva de yeso, colocada en la pierna, la cual es cortada en la zona de la osteotomía, el segmento medial se mantuvo fijo y el distal se traicionó apoyándose en el calcáneo, consiguiendo la separación de los fragmentos y el alargamiento del hueso. (Fig.2)

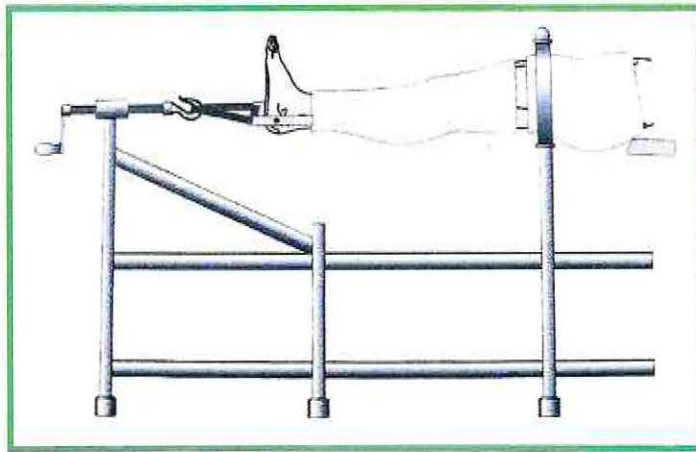


Figura 2

Un gran aporte fue realizado en el año 1954 por el cirujano ruso Gavril Ilizarov, diseñó un aparato externo que consistía en dos anillos metálicos unidos con tres o cuatro varas hiladas, cada segmento de hueso que se deseaba distraer fue firmemente unido a los anillos por alambres dispuestos perpendicularmente al tejido óseo, instalado el dispositivo realizó una corticotomía subperiostica, espero un periodo de latencia de 5 a 7 días y comenzó a distraer los segmentos a razón de 1 mm por día en cuatro incrementos de 0.25 mm. (Fig. 3)

En sus numerosos casos de distracción ósea demostró que hay neoformación ósea entre fragmentos oseos que son traccionados a un ritmo de 1 mm por día por un aparato externo ajustable previo a una corticotomía

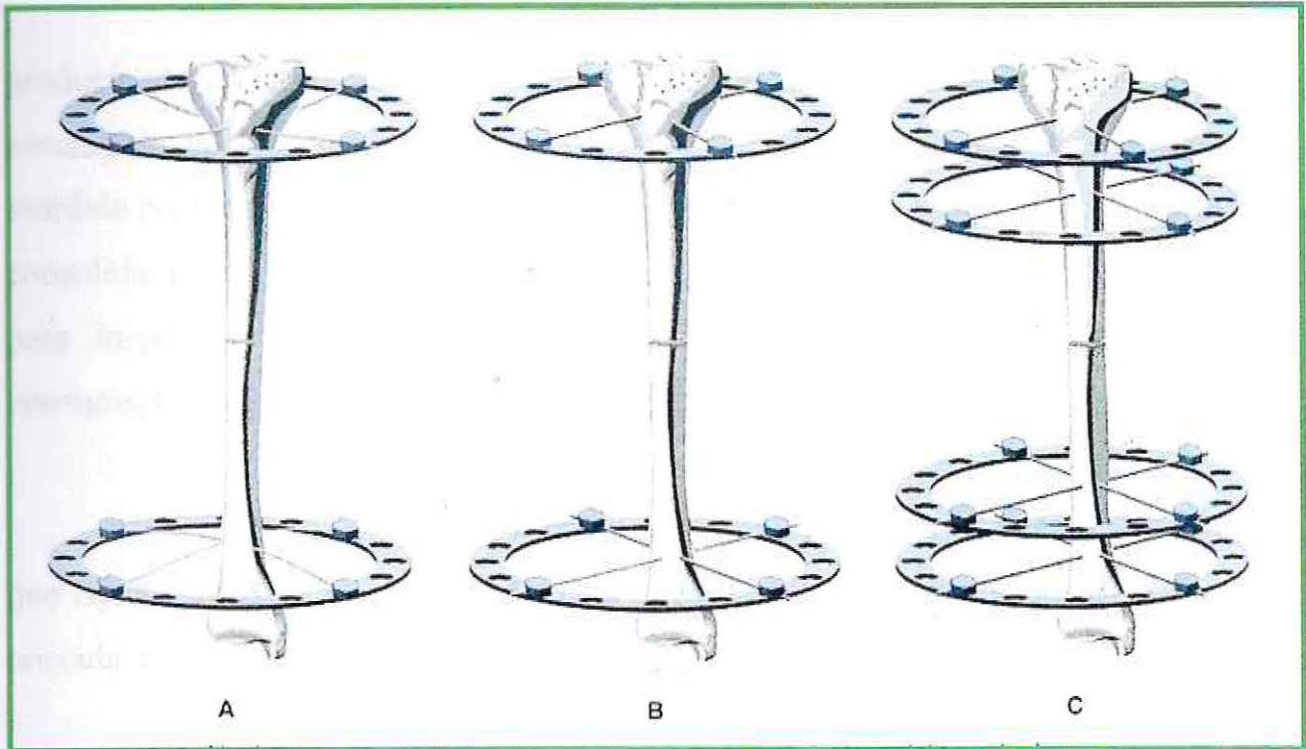


Figura 3

Sus trabajos de distracción le permitieron descubrir dos principios biológicos conocidos como “**Efectos Ilizarov**” (26):

1. - El fenómeno de tracción tensión puede estimular el crecimiento y génesis de tejidos
2. - La forma y masa del tejido óseo y articulaciones dependera de la interacción entre la carga mecánica y el aporte sanguíneo.

En el año 1973 Synder y col. utilizaron un aparato externo para producir alargamiento de la mandíbula en perros. El experimento consistió en la sección de un lado de la mandíbula eliminando un trozo de ella ocasionaron una mordida cruzada en el lado donde se realizó la resección, se espero que los segmentos consolidaran y a las 10 semanas se ejecutó una nueva osteotomía en el misma zona para instalar un distractor externo con la finalidad de alargar la mandíbula consiguiendo así corregir la mordida cruzada.

En el año 1976 Michieli y Miotti, realizaron el mismo experimento que Synder pero emplearon un distractor interno para la corrección de la mordida cruzada. (15,26)

McCarthy en el año 1989 realizaron los primeros casos de Distracción Osteogenica en mandíbula humana, en pacientes con un promedio de edad de 78 meses quienes presentaban distintos grados de Microsomia Hemifacial. Ellos apoyados de un distractor externo lograron un alargamiento mandibular de 18 a 24 mm en sus pacientes con distintos grados de hipoplasia mandibular sin necesidad de injertos, transfusiones de sangre o fijacion intermaxilar. (4,15,14)

Si bien es cierto que los primeros casos de Distracción Osteogenica se describieron a comienzos del siglo XIX en el tratamiento de fracturas de los huesos largos, fue en el año 1954 cuando el cirujano Ilizarov demostró a través de sus diferentes trabajos y tratamientos las bases científicas y la eficacia clínica de la distracción osteogenica.

En los últimos años la distracción osteogénica ha demostrado su eficacia en el tratamiento de las diversas malformaciones craneofaciales hecho que se evidencia en ser una técnica elegida por los cirujanos especialistas en la resolución de estos casos. (14,33)

La hipoplasia y la asimetría facial son problemas comunes en el campo craneomaxilofacial y su tratamiento es crítico en la obtención de resultados estéticos aceptables.

Las causas de hipoplasia mandibular se pueden encontrar en: Microsomia Hemifacial, Síndrome de Nager, Síndrome de Pierre Robin, etc. En deficiencias en el crecimiento mandibular secundarias a fracturas de cuello de condilo durante etapas tempranas de la vida y que afectan a los centros de crecimiento, escoliosis faciales, enfermedades degenerativas como artritis reumatoidea, etc.(14,15,26,33)

La Distracción Osteogénica otorga buenos resultados tanto en el campo clínico y funcional, puesto que no solamente forma nuevo hueso sino que también produce cambios en los tejidos que cubren el hueso afectado. En los casos de microsomia hemifacial es una técnica de elección por diferentes cirujanos maxilofaciales (3,4,5,11,13)

Dependiendo del grado de alteración que presente la microsomnia hemifacial será el tratamiento elegido. Las más simples como tipo I pueden resolverse con Distracción Osteogenica, las tipo II A y algunas tipo II B en las cuales las alteraciones son mayores también se pueden resolver por medio de la Distracción Osteogenica de la mandíbula además de realizar las correcciones que sean necesarias en los restantes componentes del terreno craneofacial que están afectados ya para las tipo III en las que las alteraciones son mayores se debe corregir con un injerto condrocotal, antes de realizar la distracción de la mandíbula.

Diversos cirujanos han sostenido que la microsomnia hemifacial es una alteración genética progresiva en el tiempo y sostienen que el temprano tratamiento de ellas a través de la Distracción Osteogenica hace que el crecimiento facial sea más armónico y el procedimiento realizado finalmente para la corrección definitiva será de menor envergadura que si no se realiza este temprano tratamiento. (1,23,25,44)

Como se enuncio anteriormente la Distracción Osteogenica se debe entender como un proceso biológico activo que no solamente produce cambios en el tejido óseo sino que también en los tejidos alrededor de este y a estos se les conoce como distracción histiogenica. La distracción ósea trae como resultado principalmente la neoformación ósea necesaria para corregir las diversas hipoplasias óseas que se pueden presentar en el esqueleto y que se puedan resolver por este tipo de tratamiento.

Este fenómeno comienza con la osteotomía creando una separación entre los segmentos óseos los cuales son gradualmente distanciados por dispositivos externos o internos ubicados estratégicamente para guiar la dirección de la neoformación ósea en el sentido que deseamos corregir.

La formación de nuevo tejido óseo entre los segmentos que son distraídos es producida por una serie de fenómenos evolutivos y de reparación que están presentes durante la consolidación de una fractura. Dependiendo de la zona en la cual ubicamos el aparato distractor tendremos diferentes clases de distracción cuyo fin principal es la neoformación ósea.

TIPOS DE DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA

Dependiendo del lugar donde se realizaran las fuerzas de tracción la Distracción Osteogénica puede dividirse en:

- Callotaxis, es la distracción del callo óseo.
- Distracción Fisiaria, distracción de la placa de crecimiento del hueso y se divide en:
 - Distracción Epifisiaria
 - Condrodiastasis

La **Distracción Epifisiaria** se realiza por una rápida separación de los segmentos, a un ritmo de 1 a 1.5 mm por día.

El rápido incremento de la tensión en la placa de crecimiento produce una fractura de la zona fisiaria. La separación que se produce entre la epífisis y la metaepífisis hace que la placa de crecimiento de cartílago sea reemplazada por hueso trabecular.

La **Condrodiastasis** se realiza con un rango muy lento de distracción de los segmentos, menos de 0.5 mm por día, lo que permite extender la placa de crecimiento sin fractura. Esto estimula la biosíntesis de las células cartilagosas resultando finalmente en la formación de tejido óseo.

En la teoría la distracción osteogénica fisiaria ofrece significativas ventajas como por ejemplo: realizada en un tiempo operatorio, no hay una incisión de los tejidos ni osteotomía, hay estimulación natural del crecimiento de áreas de formación de hueso y no requiere de injerto óseo.

Por otro lado en investigaciones clínicas y modelos experimentales se pudo constatar que la distracción fisiaria presenta alto nivel de complicaciones las que se relacionan la dificultad de fijación de la pequeña porción de epífisis que muchas veces se desprende con el consiguiente daño en la zona fisiaria lo que se traduce en una detención en el crecimiento del tejido óseo.(26)

Por los potenciales problemas que presenta la distracción osteogénica fisiaria es que la **Callotaxis** es la técnica elegida para la neoformación ósea tanto en modelos experimentales como en la clínica.

Se puede describir la **Callotaxis** como la gradual extensión del callo reparativo que se forma entre los segmentos del hueso cuando son fracturados o bien cuando se realiza una osteotomía.(26)

La **Callotaxis** clínicamente se puede dividir en cinco secuenciales periodos que conducen a la neoformación ósea:

1. - **Osteotomía**
2. - **Periodo de Latencia**
3. - **Distracción ósea**
4. - **Consolidación**
5. - **Remodelación**

La **Osteotomía** es la realizada para la separación del hueso en dos partes, el **Periodo de Latencia** es el lapso de tiempo entre la osteotomía y el comienzo de la tracción y corresponde al tiempo necesario para la formación del callo reparativo (23)

La **Distracción Osea** es el periodo cuando las fuerzas de tracción son aplicadas en los segmentos oseos produciéndose la neoformación de hueso entre ellos. Durante este proceso es importante el ritmo y el grado de distracción, entendiendo el grado de distracción como la cantidad de separación de los segmentos oseos por día y el ritmo las veces que se distrae durante el día para completar el grado de distracción.

El **Periodo de Consolidación** corresponde desde el momento en que se consigue el aumento de tejido óseo planificado y las fuerzas de tracción son discontinuadas. Esta etapa permite la mineralización y corticalización del nuevo hueso.

El **Periodo de Remodelación** comienza desde el momento que se retira el distractor. Esta etapa se continua por un año aproximadamente y consiste en la remodelación del hueso formado durante la distracción y el periodo de consolidación

BASES BIOLÓGICAS DE NEOFORMACION OSEA DURANTE LA DISTRACCIÓN OSTEOGENICA

Una vez formado el callo reparativo creado entre dos segmentos oseos después de una osteotomía, la Distracción Osteogenica comienza cuando se aplican fuerzas de tracción sobre los segmentos y gradualmente son separados. La tensión ejercida sobre el callo reparativo hace que los tejidos que se encuentran entre los segmentos tomen una dirección paralela al vector de la distracción.

Una vez alcanzado el aumento de tejido óseo deseado en cada caso se deja de aplicar las fuerzas de distracción, así el nuevo hueso comienza un proceso de maduración y remodelación hasta hacerse indistinguible con el hueso antiguo.

Señalado anteriormente el fenómeno de Distracción Osteogenica se divide en cinco secuenciales periodos: Osteotomía, Periodo de Latencia, Distracción Ósea, Consolidación, y Remodelación, los cuales se van cumpliendo a medida que se va desarrollando el tratamiento.

OSTEOTOMIA

Es el procedimiento quirúrgico por medio el cual se divide al hueso en dos segmentos, perdiendo de esta manera su continuidad e integridad mecánica, esto también ocurre en una fractura. Se crea un espacio o gap quirúrgico entre los segmentos óseos.

Se gatillan una serie de fenómenos evolutivos de reparación ósea que son denominados Reparación de la Fractura.

Durante este proceso hay una reunión de células osteoprogenitoras seguido por una osteoinducción y finalmente una osteoconducción.

Tempranamente se produce la formación del callo reparativo entre los segmentos osteotomizados, en condiciones normales de reparación de una fractura, el callo es reemplazado por hueso laminar siendo este más resistente mecánicamente. Durante la Distracción Osteogénica este callo es sometido a fuerzas de tracción que paulatinamente van separando los fragmentos óseos.

En una fractura se pueden encontrar seis etapas: Impacto, Inducción, Inflamación, Callo Maleable o Blando, Callo Duro y Remodelación de la Zona, durante la Distracción Osteogénica se producen las mismas etapas pero alguna de ellas con distinto tiempo de duración.

La etapa de impacto ocurre cuando la fuerza de tensión es absorbida por completo por el hueso hasta que se produce la fractura. El proceso de inducción guarda relación con las células necesarias para la reparación, estableciéndose los fenómenos de osteoinducción y osteoconducción de las células progenitoras. Algunos posibles inductores son muerte celular, potencial eléctrico, gradiente de oxígeno que son creados en la zona de la fractura.

En la Distracción Osteogenica la etapa de impacto y la consiguiente inducción son ocasionadas cuando se realiza la osteotomía. La ubicación de esta va a depender principalmente de la anatomía del hueso a distraer y la dirección en la cual deseamos elongar el hueso. (15,33,26)

En la etapa de la osteotomía y temprana latencia se observa una población heterogénea de células metabólicamente activas como fibroblastos, células endoteliales y células polimorfas entre los segmentos oseos.(15)

La osteotomía que se realiza previo a comenzar a distraer los segmentos oseos debe realizarse en un sitio seguro para no dañar estructuras nobles que pudiesen alterar el curso del tratamiento como por ejemplo vasos sanguíneos y nervios, es importante también la ubicación de ella ya que determinara la dirección de la distracción conjuntamente con la posición del distractor.

PERIODO DE LATENCIA

Se entiende este periodo como el lapso de tiempo desde que se realiza la osteotomía hasta que se inicia con la distracción de los segmentos óseos. El tiempo de espera antes de comenzar con la tracción debe permitir la creación del callo reparativo necesario para la neoformación ósea.

Una vez realizada la osteotomía se produce una ruptura de los vasos sanguíneos dando origen a un hematoma entre los segmentos óseos, posteriormente este hematoma se transforma en coágulo, hay necrosis ósea en los bordes de la fractura, hay formación vascular para restaurar el flujo sanguíneo y gran proliferación celular.

Esta etapa del periodo se conoce como **Inflamación** y se desarrolla a lo menos desde el primer al tercer día una vez realizada la osteotomía, en esta etapa el coágulo es reemplazado por tejido de granulación en el que encontraremos células inflamatorias, fibroblastos, colágeno y capilares.

El aporte sanguíneo es importante para la osteogénesis, prueba de esto es que los osteocitos se encuentran próximos a los capilares para su nutrición. (15,26)

Lo anterior se evidencia en las biopsias de tejido óseo tomadas en fracasos de distracción en los cuales se encontró tejido fibroso isquémico pobre en osteocitos y glóbulos rojos. Por otro lado apoyados en estudios de inmunolocalización se pudo constatar que existe una relación estrecha entre la neovascularización y la actividad osteogénica. (15)

Después del periodo de la inflamación se va creando un callo óseo que tiene características de maleable, se llama Callo Blando, esto aproximadamente a las tres semanas de realizada la osteotomía. En esta etapa del Callo Blando existe una continua formación de capilares dentro del callo. Se forma una red de capilares en ambos lados de los segmentos osteotomizados, células osteogénicas poco diferenciadas se encuentran en las porciones terminales de los vasos neoformados.

En este periodo el tejido de granulación es transformado en tejido fibroso por la acción de los fibroblastos y el cartílago es reemplazado por tejido de granulación.

La formación del callo óseo estará a cargo de determinadas células osteogénicas, células que migran tanto del periostio como del endosteo y que responden a factores de activación dependientes del tejido óseo lesionado.

El periodo de latencia es variable para los diferentes casos pero si se ha establecido una media para comenzar a distraer los segmentos

En distracciones realizadas en el terreno craneofacial se pudo concluir que los diferentes cirujanos aplicaban un periodo de latencia promedio de 4.9 dias obteniendo buenos resultados. (14)

Un periodo de latencia entre 5 y 7 dias es optimo para la osteogenesis (4,3). Existe evidencia que un periodo de latencia menor se asocia con un menor tamaño de callo óseo y una inadecuada osteogenesis, por otro lado un periodo de latencia mayor se vincula con prematura consolidación. (5,3,12,14,15)

PERIODO DE DISTRACCION

Comienza cuando a los segmentos oseos se les aplican fuerzas de tracción y estos son gradualmente separados dando inicio a la neoformación ósea en la zona del gap quirúrgico.

En condiciones fisiológicas de reparación en una fractura el fibrocartilago del callo óseo blando es reemplazado por hueso fibroso debido a la acción de los osteoblastos, el cartilago se calcifica, sufre una invasión de vasos sanguíneos y los osteoblastos van formando hueso nuevo sobre la matriz cartilaginosa ya calcificada, se crea así el callo óseo duro.

Esta etapa de neoformación ósea en una fractura dura a lo menos 3 a 4 meses. Posteriormente el tejido óseo sufre un proceso de remodelación donde el hueso fibroso es reemplazado por hueso laminar formándose el canal medular, y terminando cuando el hueso formado es completamente remodelado con la creación de su canal medular.

Cuando se realiza la **Distracción Osteogenica** el normal proceso de reparación de la fractura es interrumpido en la etapa del **Callo Oseo Blando** donde las fuerzas de tensión aplicadas en los bordes de los fragmentos crean un micro ambiente dinámico que estimula los cambios a nivel celular y subcelular los que en definitiva van a estimular la neoformación ósea. Estos cambios pueden ser descritos como efecto **estimulación-crecimiento** y **efecto forma-tamaño**.(15)

El efecto **estimulación-crecimiento** activa los elementos biológicos del tejido conectivo intersegmentario lo que se traduce en angiogenesis con aumento de oxigenación de los tejidos y por otro lado aumento de la proliferación de los fibroblastos con su biosíntesis activa.

El efecto **forma-tamaño** ocasiona una alteración en la forma de los fibroblastos adquiriendo una apariencia hipertrófica y también produce un efecto polarizante a estas células orientándolas, al igual que su colágeno secretado, paralelo al vector de distracción.

El micro ambiente creado entre los segmentos lleva a la neoformación de tejido que tiene la característica de estar orientado paralela al vector de distracción. Así tejido fibroso del callo óseo blando, los fibroblastos, el colágeno secretado y los capilares tendrán la misma dirección que la Distracción Osea.

Entre el tercer y séptimo día de distracción los capilares crecen hacia dentro del tejido fibroso se orientaran hacia el centro de los segmentos y también hacia el canal medular de ambos segmentos. Las características de estos es que presentan varios pliegues circulares y espirales lo cual hace pensar que el fenómeno de neoformación es mucho mas rápido que durante la reparación de una fractura. (26,15)

La síntesis de tejido osteoide y la mineralización se establece aproximadamente entre los 10 a 14 días después de iniciada la distracción y comienza desde los márgenes de los segmentos y de las proximidades de los capilares (15,29)

En la tercera semana después de comenzar la distracción se inicia la calcificación progresiva de la matriz de colágeno, se forman espículas óseas que se extiende desde los bordes de los segmentos en dirección al centro de la distracción.

McCarthy y col. (3,4) describen cuatro zonas entre los segmentos óseos durante el periodo de distracción:

- Zona Fibrosa Central que corresponde al área radiolúcida observada inicialmente en las radiografías.
- Zona de Transición o Sitio de Temprana Formación ósea donde los fibroblastos y células precursoras indiferenciadas están en continuidad con los osteoblastos.
- Zona de Remodelación Ósea o Área con Espículas Óseas en la cual encontramos osteoblastos y osteoclastos.
- Zona de Hueso Maduro en la cual se puede apreciar hueso compacto similar al tejido óseo no distraído.

Para diferentes autores el ritmo y rango de distracciones es variable, dependiendo del caso en el cual se realiza la distracción osteogénica. Es así como en la literatura se describen protocolos de distracción aplicados en sus estudios para los diferentes casos de Microsomia Hemifacial.

Hollier y col. (13) aplicaron un rango de distracción de 0.5 mm dos veces por día hasta que las metas del tratamiento fueron cumplidas que para los casos unilaterales el parámetro fue la simetría del tercio inferior, descenso de la comisura bucal del lado afectado y corrección del plano oclusal con la creación o no de mordida abierta.

Rubio-Bueno y col (5) el rango de distracción para sus casos fue de 0.5 mm dos veces por día y fue distraído hasta que los ángulos goníacos fueron posicionados a un mismo nivel horizontal con una leve sobre corrección del plano oclusal para compensar la hipoplasia alveolar.

Rachmiel y col. (29) usaron un protocolo de distracción de 1 mm por día esto basándose en estudios que demostraban que rangos mas altos no producían consolidación y rangos menores como 0.3 a 0.5 mm por día favorecían a la temprana consolidación.

Stucki-McCormick y col. (11) emplearon un rango de distracción de 0.5 mm dos veces por día. McCarthy y col. (3,4) emplean un rango de distracción de 1 mm por día con un ritmo de 0.5 mm cada doce horas.

Molina y Ortiz-Monasterio (33) en sus estudios sobre la corrección de la microsomnia hemifacial con distracción osteogénica aplican un protocolo de distracción de 1mm por día, pudiendo encomendárselo al paciente o a los padres.

Los efectos relacionados con el ritmo y el rango de distracción han sido estudiados por varios autores en los casos de microsomnia hemifacial.

Rangos de 1 a 2 mm por día resultan en una buena osteogenesis en varios casos de distracción en el esqueleto craneofacial. (28,27). Si a esto le sumamos que la distracción diaria es realizada en rangos cortos dentro del día trae consigo un mayor aumento en la neoformación ósea.

Esto se evidencia en la elevación de los niveles, en los tejidos distraídos de la actividad de la adenosintrifosfatasa, succinildehidrogenasa, y fosfatasa alcalina, que son los marcadores de formación y maduración de los osteoblastos, en tibia distraída con altos rangos fraccionados de distracción al compararlos con casos con menor frecuencia.(27)

Si se fracciona el protocolo de distracción durante el día podremos obtener una osteogenesis acelerada asociada a una menor lesión de los tejidos blandos y un aumento en la formación de vasos sanguíneos que son de vital importancia para la migración y nutrición de las células indiferenciadas (15,27)

Se debe tener presente que la fijación estable de los segmentos por medio del aparato distractor es un factor importante para tener en cuenta durante la distracción. Se ha visto que esta fijación promueve una buena osteogenesis en cambio se ha evidenciado que aparatos poco estables o con un cierto grado de movilidad tienden a la formación de un cartílago intermedio asociado a una formación de una fibrounion y pseudoartrosis (15)

En los casos de Microsomia hemifacial que son tratados con Distracción Osteogenica las fuerzas de tensión aplicadas sobre el hueso mandibular también producen cambios en el músculo esquelético, en el nervio dentario inferior y la articulación temporomandibular.

Mackool y col. (17) se propusieron en su trabajo determinar el volumen del Músculo Pterigoideo Medial antes y después de la distracción mandibular apoyados por tomografía computarizada. La elección de este músculo fue realizada por que es él mas apropiado para poder determinar a través del scanner su inserción y origen y también porque no es directamente lesionado durante la osteotomía.

Llegaron a la conclusión basado en sus análisis imagenológicos, que la distracción mandibular esta asociada con un aumento de volumen del pterigideo medial dejando claro eso si que los cambios notados pudiesen atribuirse a la hipertrofia o hiperplasia muscular o a una combinación de ambas.

En relación con los nervios periféricos los estudios en la literatura demuestran que son altamente resistentes cuando son sometidos a fuerzas de distracción.

Dependiendo de la ubicación del nervio en el tejido óseo y su relación con la osteotomía y por ende de la distracción será el grado de compromiso que tendrá durante la tracción.

El momento más riesgoso para lesionar el Dentario Inferior durante la Distracción Mandibular es cuando realizamos la osteotomía y la separación de los fragmentos. Se describen zonas seguras para realizar el corte en la rama de la mandíbula, que deben considerarse para obtener buenos resultados. (21,26)

Block y col. (31) en su trabajo experimental de distracción osteogénica en mandíbula de perro destinado a observar los cambios en el dentario inferior constataron que la lesión de este nervio es escasa cuando se realiza distracción mandibular en un rango de 1 mm por día.

Hu y col. (16) en su trabajo sobre cambios en el dentario inferior sometido a distintos rangos de distracción concluyeron que los nervios sometidos a distracción en un rango de 1 mm por día presentan escasos o moderados cambios morfológicos, por otro lado rangos de 2 mm por día son asociados a cambios degenerativos más serios y difusos.

Makarov y col.(32) evaluaron en animales la función y el daño del dentario inferior que pudiese presentar durante la distracción osteogénica. Concluyeron que la lesión del dentario inferior puede ocurrir tanto en el momento de realizar la osteotomía en un lugar no seguro, como en la instalación del distractor.

En relación sobre los efectos de la distracción ósea en la articulación temporomandibular diversos estudios dan como resultados que el condilo adquiere una forma, tamaño y posición más normal cuando es sometido a las fuerzas de tracción.

McCormick y col (49,50) realizaron estudios en relación del efecto la distracción osteogénica en articulación temporomandibular.

La primera parte de su estudio realizado en modelos animales fue para evaluar los cambios en el condilo. Aplicaron fuerzas compresivas de distracción causando un desplazamiento posterior del condilo lo cual produciría una alteración en la articulación.

Los resultados obtenidos apuntan a que la distracción induce un mínimo de aplanamiento condilar, estos cambios morfológicos son transitorios y completamente reversibles.

En la segunda parte de su estudio realizaron una revisión de los cambios en el condilo en pacientes a los cuales se les realizó distracción ósea mandibular unilateral. Los análisis de las tomografías computarizadas realizadas a los pacientes demostraron que la distracción causa un aumento de tamaño y una posición más vertical al condilo normalizando su apariencia por completo, el condilo del otro lado no sufrió cambios.

En el caso de las distracciones bilaterales el condilo aumentó de tamaño y altura mejorando así su geometría.

Concluyen en su estudio que la Distracción Osteogenica es beneficiosa para la articulación tempóromandibular tanto en su posición como estructura..

PERIODO DE CONSOLIDACION

Comienza cuando se termina el proceso de distracción ósea y termina cuando el distractor es retirado del paciente. Este periodo es necesario para producir una mineralización de hueso neoformado durante la distracción.

Para estos efectos el aparato distractor no debe estar activo y en lo posible dejarlo fijo para asegurar una buena osificación del tejido distraído.

Es conocido que el crecimiento y reparación de los huesos ocurre por dos tipos de mecanismos (15)

Osificación Endocondral que es el mecanismo usado principalmente por los huesos del esqueleto axial (huesos largos), y que consiste en la formación de hueso a través de un cartílago intermedio.

Osificación Membranosa es la diferenciación de las células mesenquimáticas hacia la producción de tejido osteoide sin un cartílago intermedio. Es el mecanismo de crecimiento y reparación de los huesos del esqueleto craneo facial.

Los estudios y la clínica demuestran que la Osteogénesis asociada con la distracción tanto de Hueso Membranoso como Endocondral ocurre por el fenómeno de **Osificación Membranosa**. (15,26)

Es importante consignar que la edad del paciente juega un rol importante en la formación de hueso en la distracción osteogénica. Se sabe que la formación y mineralización del tejido óseo en niños es la mitad del tiempo que en los adultos.

Se ha visto que la rápida formación de tejido óseo en pacientes jóvenes guarda relación con la gran cantidad de células mesenquimáticas indiferenciadas presentes en ellos, las cuales pueden diferenciarse más rápido aumentando la formación de osteoblastos. (15)

La edad tomado como único factor no debe ser una contraindicación para la Distracción Osteogénica, quizás se debería tener en cuenta protocolos diferentes que apunten a una buena producción de hueso. (14,5)

Hollier y col. (13) en su trabajo de aumento mandibular en pacientes menores de 48 meses de edad fueron mantenidos en fijación por un promedio de 6 a 8 semanas antes de remover el aparato distractor para permitir la consolidación del hueso neoformado.

Rachmiel y col (2) planteaban en su trabajo un protocolo para sus pacientes de 6 semanas de inactividad del aparato distractor para permitir la osificación del tejido distraído. McCarthy y col (4) mantuvieron con fijación externa la mandíbula por un periodo promedio de 9 semanas para sus pacientes después de completar la distracción.

Stucki-McCormick y col (11) en su reporte de distracción osteogénica de la mandíbula dejaron inactivo el distractor por un periodo de 4 a 8 semanas hasta que una la cortical ósea sea visible en el hueso regenerado.

Rubio-Bueno y col. (5) en su publicación esperan un tiempo de consolidación entre 8 a 12 semanas antes de remover el distractor para asegurarse por medio de la imagenología la formación de hueso.

Se puede apreciar que el tiempo de espera para el retiro del distractor es variable para los diferentes autores y se relaciona estrechamente con la osificación del tejido distraído.

Los parámetros que se deben evaluar en el momento de retirar el aparato distractor serán los exámenes clínicos de la corrección de la asimetría y exámenes imagenológicos como la tomografía computarizada los que nos van a permitir tener la seguridad que estamos en presencia de osificación del tejido distraído. (14, 19, 20)

PERIODO DE REMODELACION

Es en el cual se realizan las cargas funcionales para completar la remodelación del nuevo hueso formado.

Durante este periodo el hueso formado inicialmente es reforzado con fibras paralelas de hueso laminar, así hueso cortical como medular son remodelados.

La remodelación haversia representa la ultima etapa de reconstrucción cortical que apuntan a normalizar la estructura del hueso tomando a lo menos un año para que las características del nuevo hueso sean comparables con el tejido óseo preexistente.

APLICACIONES DE LA DISTRACCIÓN ÓSEA EN EL ESQUELETO CRANEOFACIAL

En terreno maxilofacial se puede aplicar la distracción ósea en diferentes lugares dependiendo de la zona que presenta la alteración como también los parámetros que deseamos corregir. Así podremos desarrollar un aumento del tejido óseo en (15.16):

- Hipoplasias Mandibulares
- Articulación Temporomandibular
- Distracción Dentoalveolar
- Distracción del Tercio Medio: LeFort I y LeFort III.
- Distracción Cigomática
- Distracción de la Bóveda Craneana

ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

La técnica de distracción ósea transportada para el tratamiento de los pacientes con anquilosis temporomandibular apunta a generar un nuevo condilo y articulación para ellos (15). Se produce un aumento vertical de la mandíbula con un funcionamiento articular aceptable en un corto tiempo.

DISTRACCIÓN DENTOALVEOLAR

Aumento del déficit alveolodentario producto del trauma, pérdida de dientes, deformidad congénita y otros se pueden solucionar con la distracción del segmento deseado. Así se puede aumentar el volumen de hueso para realizar el tratamiento rehabilitador. (26)

Las planificaciones apuntan principalmente a no causar la desvitalización de piezas dentarias, es importante la planificación en conjunto con ortodoncista. Esta puede corregir mal oclusiones dentarias evitando en algunos casos los procedimientos quirúrgicos.

DISTRACCIÓN DEL TERCIO MEDIO DE LA CARA

La realización de distracción osteogénica en el tercio medio facial presenta ventajas para el tratamiento de las alteraciones en que se presentan en esa zona. (36,37) Permite realizar un avance sin necesidad de injerto óseo con la consiguiente disminución del tiempo operatorio y la morbilidad del sitio donante

DISTRACCIÓN DE MANDÍBULA Y LEFORT I

Crecimiento deficiente de la mandíbula es frecuentemente acompañado con un crecimiento maxilar anormal.

Ortiz-Monasterio y col. (51) demostraron en su trabajo que se puede distraer la mandíbula con el maxilar en forma conjunta cuando hay una deficiencia mandibular acompañada de una alteración maxilar.

DISTRACCIÓN CIGOMÁTICA

Las deficiencias en el área del cigoma se pueden observar en alteraciones como el Síndrome de Treacher Collins, y fisuras severas orbitofaciales entre otras.

Glat y col. (41) demostraron en su trabajo que la distracción osteogénica puede ser usada para aumentar el volumen de la cigoma en un ángulo recto (eje mayor) lo que se traduce en un aumento de su proyección anterior.

DISTRACCIÓN DE LA BÓVEDA CRANEANA

Las ventajas que se logran con la distracción son que se disminuye el tiempo quirúrgico y la morbilidad de los pacientes en los cuales hay que realizar una reconstrucción de la bóveda craneana por alguna forma de cráneo sinostosis.

Losken y col. (35) realizaron exitosamente distracción de una sutura craneana la cual se cerró prematuramente. Cohen y col. (37) realizaron distracción en pacientes que requerían una remodelación secundaria de la bóveda craneana acompañada de un avance del tercio medio facial.

Ambos trabajos apoyados por distractores internos lograron un avance de la bóveda craneana y un mejoramiento de su contorno.

HIPOPLASIAS MANDIBULARES

En pacientes con diferentes grados de hipoplasia mandibular es un desafío poder realizar el tratamiento toda vez que las estructuras vecinas también presentan un grado de alteración en su desarrollo.

Las causas de hipoplasia mandibular las podemos encontrar en: Microsomia Hemifacial, Síndrome de Nager, Síndrome de Pierre Robin, etc. En deficiencias en el crecimiento mandibular secundarias a fracturas de cuello de condilo durante etapas tempranas de la vida y que afectan a los centros de crecimiento, escoliosis faciales, enfermedades degenerativas como artritis reumatoidea, etc (14,15,26,33)

El objetivo del tratamiento para las Microsomias Hemifaciales estará orientado a obtener y mantener una buena simetría facial y mejorar por completo el crecimiento cráneo facial. (23,6)

Diversos autores han descrito la microsomia hemifacial (9,10) así como su etiopatogenie. Ya con su clasificación (6,9) se pudo determinar las pautas de tratamiento para su corrección (6,9,23,25)

La Distracción Osteogenica si se compara con otras técnicas para el tratamiento de las Microsomias Hemifaciales presenta ventajas que van desde disminución del tiempo operatorio, menores complicaciones, disminuye el tiempo de hospitalización, no requiere transfusiones sanguíneas no requiere fijación intermaxilar (en algunos casos de distracción bimaxilar si es necesario) y un mínimo relapso de los tejidos. (23,15,26,33)

MICROSOMIA HEMIFACIAL

La microsomia hemifacial es una malformación Craneofacial congénita que tiene una incidencia de 1 en 4000 a 5600 nacidos, presentando un grado variable de hipoplasia de las estructuras del primer y segundo arco branquial (6,1)

Es por lo general una malformación unilateral, sin embargo el 5% al 15% de los pacientes lo presentan bilateralmente.

Las manifestaciones clínicas son de amplio espectro, pudiendo ser hipodesarrollo del oído medio y externo, hipodesarrollo de la mandíbula, cigoma, maxila, hueso temporal, musculatura facial, músculos masticadores, músculos palatinos, lengua, glándula parotida, y alteración en los nervios craneales en especial el Nervio Facial. (9)

Los primeros en usar el termino Microsomia Hemifacial fueron Gorlin y Pindborg en el año 1964 (1), sin embargo los primeros casos descritos fueron de Canton en 1861 y Von Arlt en 1881. (6)

Debido al amplio espectro de anormalidades que se presentan en la Microsomia Hemifacial es que existen diversos nombres para describirla, algunos de ellos son Craneofacial Microsomia, Displasia Oculo Auriculo Vertebral, Síndrome de Golden Har, Síndrome del Primer y Segundo Arco Branquial, Displasia Facial Lateral, Disostosis Otomandibular Unilateral y Malformación del Complejo Facio Auriculo Vertebral. (6,7)

ETIOGENESIS DE LA MICROSOMIA HEMIFACIAL

La patogénesis de esta malformación es poco conocida. Se cree que se debe a una alteración esporádica no genética, a pesar que existen estudios que revela un grado de transmisión familiar. (1)

Se plantean dos teorías etiopatogénicas de la Microsoma Hemimandibular, una es la aparición de un hematoma durante el desarrollo del primer y segundo arco branquial. El origen de este hematoma se debería a diversas causas como por ejemplo hipoxia, hipertensión arterial, uso de anticoagulantes o una alteración en el desarrollo de la Arteria Carótida. La otra teoría se relaciona con un anormal desarrollo y migración de la cresta neural lo cual contribuye a un crecimiento asimétrico de las estructuras con diferentes grados de anormalidad. (1,7,10,23)

También se le ha relacionado con el déficit de vitaminas en la dieta materna en especial la Vitamina A y sus derivados. (10)

Las características fenotípicas de esta alteración pueden variar desde una simple marca en la piel en la zona preauricular pasando por hipoplasia o aplasia del esqueleto y tejidos blandos de la zona, por lo tanto su manejo dependerá de la severidad de la anomalía.

CLASIFICACIÓN DE LA MICROSOMIA HEMIFACIAL

Pruzansky fue el primero en definir la hipoplasia mandibular en Microsomnia Craneofacial, describió tres tipos de alteraciones(9):

- Tipo I:** leve hipoplasia de la rama y el cuerpo mandibular esta minimamente afectado.
- Tipo II:** rama y condilo pequeños, cabeza de condilo aplanada, cavidad glenoidea ausente, el condilo esta articulado en una aplanada y a veces convexa superficie infratemporal, la apófisis coronoide puede estar ausente.
- Tipo III:** la rama se encuentra reducida a una delgada lamina de hueso o esta completamente ausente; no se evidencia una articulación temporomandibular.

Esta clasificación fue modificada por **Mulliken y Kaban**, quienes hicieron una subdivisión al Tipo II de Pruzanky (6,9):

Tipo I: mandíbula con un mínimo grado de hipoplasia, el condilo, rama y todos componentes esqueléticos están presentes. Los músculos masticadores están presentes dentro de los límites normales. Existe un grado de retrognatia y asimetría facial inferior con la punta del mentón desviado de la línea media.

Tipo II A: moderado grado de hipoplasia-displasia de la mandíbula, condilo, rama ascendente con una función de la articulación temporomandibular satisfactoria. Esta hipoplasia-displasia tiene como resultado en una posición más anterior y medial que el lado sano.

Los músculos masticadores tienen un grado de hipoplasia. mandíbula retruida, el mentón esta desviado hacia el lado afectado y frecuentemente hay mordida abierta.

Tipo II B: mandíbula con una moderada a severa hipoplasia del condilo rama y la cavidad glenoidea. La articulación y la rama ascendente están ubicados en una posición anterior y medial teniendo un tope posterior con la base del cráneo.

La articulación presenta un movimiento de rotación en la cavidad glenoidea hay un pequeño o nulo movimiento de traslación pero es aceptable con una apertura bucal reducida. La dismorfosis, retrognatia y la mordida abierta anterior es marcadas, existe también un deficiencia de los músculos masticadores.

Tipo III: la mandíbula se encuentra flotando sin un tope posterior con la base del cráneo del lado afectado, el condilo y la rama mandibular están ausentes, el disco, la cápsula articular y la cavidad glenoidea no están desarrolladas. Existe una severa dismorfosis mandibular, retrognatia y una altura facial posterior disminuida en el lado afectado. Los músculos masticadores presentan una severa hipoplasia y el músculo pterigoideo lateral no se encuentra insertado en las estructuras mandibulares. Algunos casos requieren traqueotomía a los pocos días de nacer.

Vento y col. (22) propusieron otra clasificación para esta anomalía craneofacial, la cual permite una evaluación por separado de cada área anatómica involucrada, Orbita, Mandíbula, Oído, Nervio, Tejidos Blandos y es conocida como **OMENS**.

Usando una escala del 0 al 3 se van graduando las diferentes alteraciones, representando 0 la normal anatomía y 3 la más severa malformación.

En el caso que la malformación este presente en ambos lados la clasificación se realizara por separado.

Así el esquema de la clasificación es el siguiente:

ORBITA

- | | |
|-----------|---------------------------|
| O0 | tamaño y posición normal. |
| O1 | tamaño anormal |
| O2 | posición anormal |
| O3 | posición y tamaño anormal |

MANDIBULA

- M0** mandíbula normal
- M1** mandíbula y cavidad glenoidea pequeñas, rama corta
- M2** rama mandibular corta y de forma anormal
- M2a** cavidad glenoidea en posición anatómicamente aceptable en relación con la articulación temporo mandibular.
- M2b** articulación temporo mandibular desplazada inferior, anterior y medialmente con un condilo hipoplásico.
- M3** ausencia de rama, cavidad glenoidea y articulación temporomandibular.

OIDO EXTERNO

- E0** oído normal
- E1** leve hipoplasia con todas las estructuras presentes
- E2** canal auditivo externo ausente con hipoplasia variable de la concha
- E3** ausencia de pabellón auricular, lóbulo mal posicionado

NERVIO FACIAL

- N0** no hay alteración del nervio
- N1** ramas temporales y zigomáticas afectadas
- N2** ramas bucales, mandibulares y cervicales involucradas
- N3** todas las ramas del facial están involucradas

TEJIDOS BLANDOS

- S0** no hay compromiso de tejidos blandos ni músculos
- S1** mínima deficiencia muscular
- S2** moderada deficiencia de los tejidos
- S3** severa deficiencia de los tejidos blandos por hipoplasia muscular

A la clasificación **OMENS** propuesta por Vento y col. , Horgan y col le adicionaron el termino **PLUS** para describir alguna extracraniofacial anomalía quedando como **OMENS-Plus**. (22,7)

Estas diversas clasificaciones dejan en evidencia el amplio espectro de alteraciones tanto en los tejidos blandos como duros de la Microsomia Hemifacial

Al revisar la literatura la clasificación mas usada por los diferentes autores es la presentada por **Mulliken, Kaban y col.** (6,9)

EVOLUCIÓN DE LA MICROSOMIA HEMIFACIAL

El crecimiento asimétrico de la mandíbula es la más temprana manifestación ósea de la Microsomia Hemifacial, siendo responsable de la asimetría del lado afectado.

Ya en el momento de nacer el paciente que presenta Microsomia Hemifacial encontraremos una mandíbula corta, angosta y en una posición retraída.

En el tercio medio las estructuras como la nariz, orbitas, maxilar y cigomas que en condiciones normales crecen en dirección hacia adelante y abajo desde la base del cráneo, cuando se presenta las anomalías del hueso temporal, mandíbula y las alteraciones neuromusculares en la Microsomia Hemifacial se inhibe el descenso de las estructuras del tercio medio del lado afectado.

La hemicara del lado afectado es plana y puede presentarse mordida cruzada en ese sector, también hay un canteo del plano oclusal, la punta del mentón se encuentra desviada hacia el lado afectado. (6,9,23,25)

Las estructuras del primer y segundo arco branquial tejidos blandos, oído, nervio facial, músculos de la masticación, glándula parotida, tejido adiposo son comprometidos en diferentes grados.

Los músculos Temporal, Pterigoideos y Maseteros pueden tener un grado de deficiencia o estar ausentes.

Se ha evidenciado que existe una relación directa entre la presencia de músculo y la estructura ósea, así, si no esta presente el músculo Temporal no hay apófisis coronoides y si esta ausente el Masetero estará alterado el ángulo goniaco (23,9)

PROGRESIÓN DE LA MICROSOMIA HEMIFACIAL

Existen diversos trabajos en relación a si la microsomnia hemifacial es progresiva o no.

Esto nos hace pensar en que momento se debe intervenir al paciente y que tipo de tratamiento se le debe realizar.

Polley y col. (8) desarrollaron un trabajo longitudinal basado en análisis cefalometricos de 26 pacientes con Microsomnia Hemifacial sin tratamiento llegando a concluir que la asimetría facial no es progresiva en el tiempo y que el fenómeno del crecimiento no la incrementa y se mantienen proporcional con la del lado sano.

Posnick (6) en su trabajo presenta una visión personal de la corrección quirúrgica en microsomnia hemifacial, señalando que sus observaciones clínicas concuerdan con lo presentado por Polley y col. (8) en lo que se relaciona con la progresión de la microsomnia en el tiempo.

Padwa y col. (25) entregaron datos en su trabajo que afirman que la asimetría facial en la Microsomnia Hemifacial es progresiva esto a través de sus análisis del crecimiento mediofacial, después de la reconstrucción de la rama mandibular con un injerto costochondral en niños.

Mas tarde Kearns y col. (1) estudiaron 67 pacientes con Microsomnia Hemifacial sin tratamiento, demostraron en su estudio retrospectivo apoyados en análisis cefalométricos midieron la angulación entre la horizontal verdadera y los planos piriforme, oclusal maxilar y el ángulo intergonial concluyendo que esta asimetría es progresiva en el tiempo y sugirieron la importancia de la temprana corrección.

Por otro lado en un trabajo desarrollado por Kaban y col. (23) encontraron pruebas documentadas que afirman que la microsomnia hemifacial es progresiva, en todas sus formas, haciendo énfasis también en la temprana corrección para así lograr un buen crecimiento, previniendo una asimetría facial mayor durante el desarrollo.

Mulliken y col (44) en su trabajo sobre análisis y tratamiento de las Microsomias Hemifaciales en niños plantean la necesidad de la temprana corrección ya que según sus estudios esta anomalía es progresiva en el tiempo. Se provee así una matriz más funcional sobre la cual se desarrollan las demás estructuras.

PAUTAS DE TRATAMIENTO PARA LA MICROSOMIA HEMIFACIAL

Para el tratamiento de la Microsomia Hemifacial se deben tener algunas consideraciones ya desde el nacimiento.

El tratamiento debe tener por objetivos obtener y mantener una buena simetría facial y mejorar por completo el crecimiento cráneo facial. (23,6)

Para cumplir estos objetivos en el tratamiento de la microsomia los pasos a seguir, independiente del tipo de tratamiento que se le realizara al paciente, van a estar dirigidos a (23):

- Aumentar el tamaño de la mandíbula hipoplasica y malformada así como también los tejidos blandos involucrados.
- Creación de una articulación entre mandíbula y hueso temporal cuando esta ausente.
- Estimular el crecimiento vertical del Maxilar Superior corrigiendo por lo tanto deformación secundaria de este.
- Establecer una oclusión funcional para el paciente.

Algunos casos se deben intervenir tempranamente dependiendo de la severidad de la malformación, sobretodo cuando existe un compromiso de la vía aérea.

En la literatura se describen dos formas de abordar el tratamiento de la Microsomia Hemifacial que si bien es cierto la mayor diferencia radica en la progresión de la Microsomia durante el crecimiento, puesto quienes afirman que es estable con el tiempo el tratamiento se esperaría hasta completar a lo menos la madurez ósea, siempre y cuando las condiciones del caso lo permitan (6,8)

Por otro lado los que afirman que esta alteración es progresiva preconizan el tratamiento temprano para así evitar una mayor alteración en el tiempo, obteniendo un crecimiento más armónico y así se evitaría mayor complejidad en el tratamiento a medida que pasa el tiempo (1,23,25)

La Distracción Osteogenica puede ser empleada como tratamiento en la temprana corrección de la mandíbula en casos tipo I, IIa y ciertos casos tipo IIb de Kaban, ya en el tipo III requeriría de injerto óseo para la corrección. (9,6,23,25)

Posnick (6) afirma que la Microsomia Hemifacial no es progresiva, plantea que desde el nacimiento a los infantes con microsomia hemifacial se les debe asegurar una buena vía aérea, controlar la deglución alimentación, audición, visión y la presencia de otra malformación cuando el caso lo requiera y dependiendo del grado de alteración de las diferentes estructuras involucradas se realizaran los pasos necesarios para la corrección actuando en el tiempo mas apropiado.

Describe distintos pasos para la reconstrucción de la Orbita y Cigoma indicando que la edad apropiada para la corrección de estos no es antes de los cinco años a menos que sea estrictamente necesaria la intervención.

Una edad apropiada es después de los siete años ya que el complejo esquelético cráneo-orbita-cigoma está cercano a alcanzar la madurez, por lo tanto la reconstrucción del lado afectado se puede guiar con la forma del lado contralateral (6)

Para la mandíbula lo más importante determinar bien la anatomía de la articulación temporomandibular para así seleccionar la técnica y el momento apropiado del tratamiento.

Para las Microsomias tipo I y IIA de Kaban, Posnick postula que la edad más apropiada es entre los 13 y 16 años donde se tiene la temprana madurez ósea, el procedimiento quirúrgico es una osteotomía sagital de rama de la mandíbula con una Le Fort I maxilar acompañada de una osteo y genioplastia.

Para las alteraciones tipo IIB de Kaban en la cual existe una severa asimetría afectando psicológicamente al paciente, decide previo a la información y educación de sus padres, realizar un primer paso en la reconstrucción mandibular durante la dentición mixta.

Las técnicas quirúrgicas en estos casos pueden ser una osteotomía sagital de rama mandibular con un inmediato reposicionamiento de esta o bien una osteotomía de la rama mandibular con un paulatina osteodistracción con aparatología intra o extraoral por varios meses.

Se completa el tratamiento durante la madurez ósea con una reconstrucción mandibular y Le Fort I maxilar acompañada de una osteo y genioplastia.

Para las Microsomia tipo III de Kaban que requieren una completa reconstrucción quirúrgica tanto del cóndilo, rama y cavidad glenoidea en una primera etapa Posnick realiza un injerto costochondral reposicionado la mandíbula anteriormente y hacia el lado contralateral.

Esta intervención generalmente es desarrollada entre los 6 a 10 años teniendo presente los problemas de sobre crecimiento, bajo crecimiento y crecimiento asimétrico del injerto. Esto se tiende a evitar cuando se realiza el procedimiento cercano a la madurez ósea.

Se termina en un segundo paso cuando se esta en una madurez ósea realizando una cirugía ortognática bimaxilar y mentón en combinación con tratamiento de ortodoncia.

Con relación a los tejidos blandos el tiempo de corrección de las zonas preauricular-pómulo es coordinada siguiendo la reconstrucción del esqueleto.

Teniendo presente el momento indicado para la reconstrucción del pabellón auricular así como también el canal auditivo externo y el oído medio cuando corresponda.

Polley y col. (8) en su trabajo plantea también un tratamiento quirúrgico acompañado de ortodoncia para los casos de Microsomia Mandibular, se esperaría que el paciente alcance la adolescencia para llevar a efecto el plan de tratamiento, esto se explica porque en sus estudios esta alteración no sería progresiva en el tiempo.

Otros autores como Kaban (23), Padwa (25), Mulliken (44) y Kearns (1) son del planteamiento que la Microsomia Hemifacial es progresiva en el tiempo y por lo tanto debe ser tratada tempranamente para así optimizar el crecimiento y evitar una secundaria deformación con el consiguiente empeoramiento de la asimetría facial.

La edad para realizar el tratamiento está relacionada con la dentición mixta, de 6 a 13 años, los eventos van a depender del crecimiento potencial del tercio medio facial a medida que los dientes deciduos son perdidos y de los dientes definitivos comienzan a erupcionar.

La intervención va a consistir, básicamente, en elongar, rotar y avanzar la mandíbula hipoplasica llevando la punta del mentón hacia la línea media creándose así una mordida abierta en el lado afectado.

En las anomalías tipo I, IIA y algunas tipo IIB de Kaban, el procedimiento puede ser una osteotomía mandibular, con o sin injerto dependiendo del caso, reubicando así la mandíbula o bien corregir realizando **Distracción Osteogenica** en el lado afectado reposicionando así la mandíbula.

En algunas tipo IIB y las tipo III de Kaban, el tratamiento consiste en injerto costochondral, construcción de la rama/condilo y la cavidad glenoidea si es necesario.

Se crea así una mordida abierta en el lado afectado la cual debe mantenerse con alguna aparatología ortodoncica o elástica a lo menos por 3 a 6 meses así se estará seguro que la osteotomía o la reconstrucción están con un cierto grado de cicatrización que nos permita una manipulación sin producir una alteración en su proceso de consolidación.

Posteriormente se procede a cerrarla gradualmente en un periodo de 18 a 24 meses.

Se guía la erupción dentaria ayudado por fuerzas ortodoncicas pasivas y sumado el crecimiento del tercio medio facial, se logra un asentamiento del plano oclusal maxilar.

Si esta mordida abierta no es mantenida en el tiempo, se cierra rápidamente producto de la sobreerupción dentaria y por la acción de las fuerzas compresivas oclusales que van a causar una reabsorción y deformación del alargamiento de la rama mandibular conseguido durante la distracción.

Este protocolo de tratamiento no es recomendable realizarlo cuando los dientes definitivos han erupcionados ya que el crecimiento del tercio medio facial está completado. En estos casos para lograr el cierre de la mordida abierta cuando el tercio medio ha completado su desarrollo es necesario elongar los dientes ayudado de fuerzas ortodóncicas activas.

Padwa (25) es también partidario del temprano tratamiento para esta malformación, mejorando así el crecimiento de la mandíbula y previniendo una secundaria deformación del tercio medio facial todo esto por su convicción que la microsomnia hemifacial es progresiva en el tiempo.

Su protocolo incluye alargamiento y rotación mandibular, injerto costochondral cuando sea necesario, creación de mordida abierta del lado afectado y cierre de esta mordida por la erupción controlada de los dientes acompañado por el crecimiento del tercio medio facial.

Molina, Ortiz-Monasterio y col. (33) en sus publicaciones para el tratamiento de las Microsomias Hemifaciales con Distracción Osea Mandibular sostienen que esta alteración es progresiva en el tiempo y debe ser tratada lo más temprano posible para evitar mayor asimetría una vez completado el crecimiento, evitando un mayor tratamiento rehabilitador en esos momentos.

Plantean la distracción osteogénica como tratamiento para las microsomias tipo I, IIA, algunas IIB, y las tipo III previo injerto bicortical. En sus diversos casos obtuvieron elongaciones de mandíbula entre 12 a 18 mm, clínicamente sus resultados estéticos fueron buenos, restableciendo la simetría facial consiguiendo un descenso de la comisura bucal.

Revisando la literatura y los trabajos de los diferentes autores se puede decir que la Distracción Osteogénica es una técnica quirúrgica cada vez de uso más frecuente para la reconstrucción de deformidades mandibulares y es una técnica que ha simplificado el tratamiento de las hipoplasias mandibulares congénitas como la Microsomia Hemifacial (4,33,15,52)

Técnicamente es un procedimiento quirúrgico menor, es de una efectividad alta, morbilidad significativamente baja y si es bien realizada los índices de recidiva son muy bajos. No requiere de injertos óseos ni de transfusiones sanguíneas y el tiempo de hospitalización es reducido. (4,33,15)

TIPO DE DISTRACTORES CRANEOFACIALES PARA EL TRATAMIENTO DE LAS MICROSOMIAS MANDIBULARES

En general en el campo de la distracción osteogénica del esqueleto craneofacial existen dos tipos de distractores los externos y los internos.

Aparatos Externos son aquellos que se fijan al hueso por pines transcutáneos en cada segmento de la osteotomía de tal forma que cuando se comienza la activación se produzca una separación de los fragmentos con la consiguiente neoformación de hueso.

Aparatos Internos pueden ser subcutáneos o intraorales. Los aparatos intraorales pueden ubicarse en posición submucosa o supramucosa. Estos aparatos pueden estar fijos al hueso, a los dientes o bien tanto hueso como dientes.

Dependiendo de la dirección en la que se desee realizar la distracción podemos tener distractores **Unidireccionales** donde el vector está dirigido a una sola dirección como es el caso de las Microsomias Hemifaciales Tipo I, **Bidireccionales** en la cual deseamos que la distracción ósea sea realizada en dos sentidos cuando se desee elongar la rama y cuerpo mandibular y **Multidireccional** cuando los vectores de distracción son más de dos a la vez.

DISTRACTORES MANDIBULARES

McCarthy en su trabajo (4) utilizó un distractor que consistía en una fijación externa calibrada que soportaba dos dobles pines los cuales previo a traspasar por la piel se insertaban en el hueso en los segmentos a distraer, con un tornillo en uno de los extremos que permitía la calibración de la distracción apoyándose en la fijación externa así se permitía la distracción unidireccional.(Fig. 4)

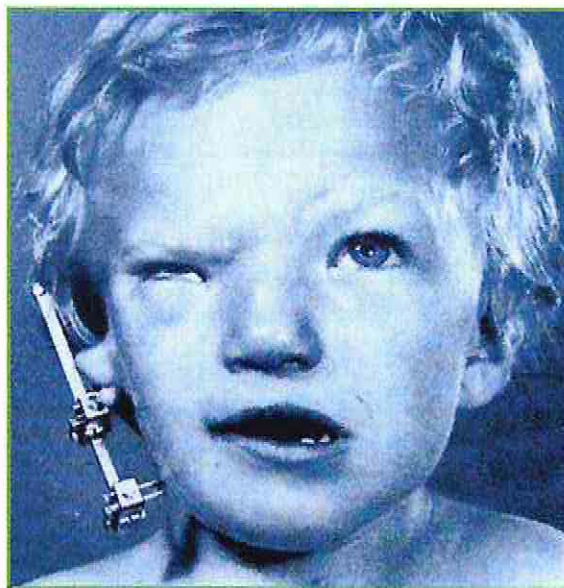


Figura 4

Molina y Ortiz-Monasterio fueron los primeros en usar un distractor bidireccional en la mandíbula. Realizaron dos corticotomias, una horizontal en la rama mandibular y otra vertical en el cuerpo mandibular, así se realizó el alargamiento de ambas partes de la mandíbula en forma simultánea (52) (Fig. 6,7)



Figura 6

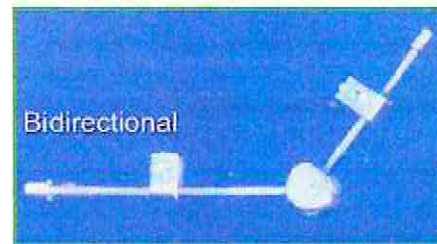


Figura 7

McCarthy y col. (53) utilizaron en su trabajo un distractor multiplanar el cual les permitió un crecimiento y corrección de la mandíbula en los tres sentidos del espacio.(Fig. 8)



Figura 8

Con la introducción de aparatos intraorales se mejoraron las técnicas de distracción. Las mayores ventajas guardan relación con la ausencia de cicatrices y no se ven externamente pasando desapercibidos a pesar de estas ventajas presentan algunos inconvenientes como son de pequeño tamaño y acceso restringido para su instalación en la cavidad bucal. (58)

La elección del aparato distractor para la corrección de las hipoplasias mandibulares es una decisión importante.

Si se piensa que la aparatología extraoral es incómoda y socialmente poco aceptado para el paciente y la ventaja de los intraorales que son estéticos y bien tolerados por el paciente lo ideal sería el uso de aparatos intraorales.

Pero se debe considerar el grado de hipoplasia y anatomía de la alteración al momento de decidir si se utiliza un aparato intraoral o extraoral para la distracción.

Los pacientes que requieren una elongación en un solo sentido y tienen un adecuado soporte óseo mandibular son indicados para el uso de aparatología interna. Por otro lado aquellos que tienen un déficit mandibular severo y requieren distracción en varias dimensiones son candidatos para la aparatología extraoral. (50)

McCarthy (4) en su trabajo de distracción mandibular utilizó aparatología externa logrando buenos resultados en todos sus casos, en dos de sus pacientes se tubo que realizar una revisión de las cicatrices dejadas por la aparatología.

Chin y col. (12) en su revisión de casos de Distracción Osteogenica con aparatología interna demostraron que estos distractores pueden ser usados para una variedad de deficiencias del esqueleto maxilofacial, no dejan cicatrices visibles ya que son intraorales y que tienen una buena estabilidad una vez instalados en el hueso.

Rubio-Bueno y col (5) en sus casos de Distracción Osteogenica de la rama en pacientes con hipoplasia mandibular sugieren que el distractor intraoral puede ser usado en la distracción de la rama ascendente de la mandíbula en pacientes con gran déficit.

Rachmiel y col (2) en el uso de aparatos intraorales para el tratamiento de las microsomias hemifaciales sostienen como ventajas que estos aparatos se pueden ubicar en la rama para así producir una elongación de esta sin que se lesionen los gérmenes dentarios o las raíces de los dientes cuando estamos en presencia de una dentición mixta además debido a su posición superior no lesiona al nervio.

Stucki-McCormick (11) en su trabajo realizaron distracción osteogénica en pacientes con Microsomia Hemifacial utilizando aparatos intraorales las ventajas son que no se ven a simple vista lo cual hace aceptable el tratamiento para el paciente, si relatan inconvenientes en el momento de retirarlos ya que requerirían de una segunda intervención más laboriosa que la realizada en el momento de instalarlo.

En resumen el distractor interno tiene las ventajas que es bien tolerado por el paciente y no deja cicatrices sus desventajas son que no se podría usar en hipoplasias mandibulares severas y también cuando necesitemos elongación multidireccional otra desventaja es que requieren de una nueva intervención para removerlos lo cual se hace mas dificultosa por la cantidad de tejido fibroso cicatricial que rodea al distractor.

El distractor externo tiene las ventajas que puede ser usado en todas las hipoplasias mandibulares, podemos distraer con uno o mas vectores y en el momento de extraerlos no requieren una nueva intervención quirúrgica pero su inconveniente va por el hecho que dejan cicatrices en el momento de retirarlos y tienen un efecto social para el paciente.

PLANIFICACIÓN DE LA DISTRACCIÓN OSTEOGENICA MANDIBULAR EN PACIENTES CON MICROSOMIA HEMIFACIAL

Para la planificación del tratamiento de la Microsomia Hemifacial se deben considerar diferentes aspectos que van desde un completo examen clínico e imagenológico, ubicación y diseño de la osteotomía, selección del aparato distractor, determinación del vector de distracción, determinar el periodo de latencia, el rango y ritmo de distracción y la duración del periodo de consolidación.

Todos estas variables se deben determinar en forma precisa para poder desarrollar un tratamiento lo más ideal para los pacientes con microsomia hemifacial

EXAMEN CLÍNICO E IMAGENOLOGICO

En esta etapa del tratamiento debemos evaluar al paciente en forma cuantitativa y cualitativa los componentes de la asimetría facial en los cuales se incluyen los tejidos blandos y duros.

Esto apunta a clasificar correctamente el tipo de microsomnia que presenta el paciente, según Mullinken y Kaban (6,9), en Tipo I, Tipo IIA, IIB y Tipo III y así poder realizar el tratamiento adecuado para cada caso.

Debemos examinar al paciente frontalmente, lateralmente, como también desde arriba y abajo todos las estructuras comprometidas con la asimetría. Se deben incluir el área frontal, orbitas, complejo cigomato malar, posición de las orejas y la relación que existe entre todos estos componentes.

En el examen del paciente se deben tomar una serie de medidas como son: distancia entre el canto lateral del ojo y la comisura de la boca, distancia entre un punto medio del reborde orbitario inferior a la comisura de la boca distancia entre el trago y la comisura de la boca, se deben medir a ambos lados de la cara del paciente.(Fig. 9)

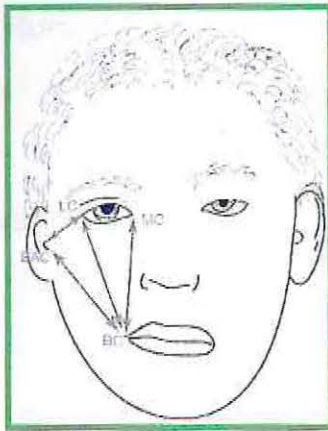


Figura 9



Figura 10

Se debe consignar también la posición y el contorno del mentón además el borde inferior del cuerpo de la mandíbula y el ángulo mandibular.

En el examen intraoral se prestara atención al diagnostico oclusal en el cual detallaremos el plano oclusal, oblicuidad del plano oclusal (Fig. 10), relación molar y presencia de mordidas cruzadas. La articulación temporomandibular debe ser también examinada en todos su movimientos apertura-cierre, lateralidad, distancia interincisivo (overjet, overbite).

Los estudios imagenológicos que se deben tomar a los pacientes que se les va a realizar distracción mandibular son: radiografía antero posterior, radiografía lateral, ortopantomografía y si el caso lo amerita una reconstrucción tridimensional computarizada que nos será de ayuda para complementar nuestra distracción. También se le deben tomar al paciente modelos de estudio

En la cefalometría antero posterior podemos determinar la asimetría Horizontal y Vertical comparando las estructuras óseas.

Para determinar la **Asimetría Horizontal** en la radiografía posteroanterior es necesario previamente trazar:

Una línea horizontal (HL) entre la Apófisis Crista Galli (CP) y la Línea Innominada(LI) o una línea que pase por las suturas frontocigomáticas.

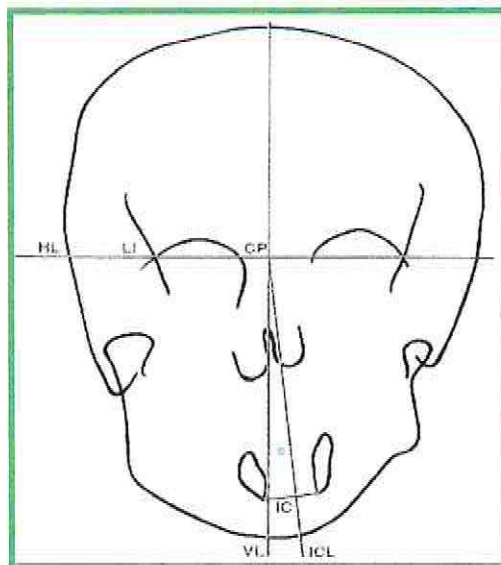


Figura 11

Una Línea Vertical (VL) que pasa a apófisis crista galli en el centro de la cara, perpendicular a la Línea Horizontal. (Fig. 11)

Se marca en Punto Intercuspeo (IC) que es la distancia intermedia entre las raíces de los caninos inferiores, se traza una línea que pasa por el Punto Intercuspeo (IC) y por la apófisis crista galli, el Punto Intermedio corresponde a la línea media de la mandíbula creándose la Línea Intercuspea (ICL).

La **Asimetría Facial Horizontal** es medida por la angulación que existe entre la Líneas Vertical (VL) y Línea Intercuspea (ICL)

Para determinar la **Asimetría Facial Vertical** nos apoyamos por la Línea Intergonial (IGL) o el Plano Oclusal (OP). La angulación que se forma entre el plano oclusal o el plano intergonial con la línea horizontal indica la **Asimetría Vertical** (Fig.12)

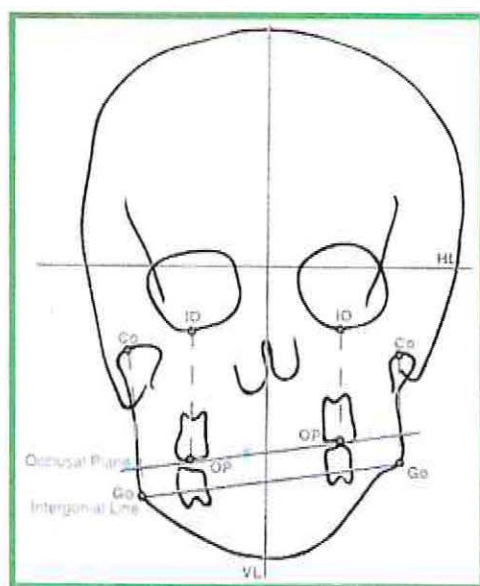


Figura 12

También se debe medir la altura de la rama para lo cual se marca un punto en la parte mas superior del condilo y en el gonion en cada rama.

La altura del gonion se mide marcando un punto en cada gonion de la mandíbula y se utiliza como referencia la línea horizontal y la diferencia entre lado afectado y sano se denomina diferencia de la altura gonial. (2,8,26)

Es importante también documentar con fotografías de frente, de ambos perfiles, basales y 45 grados. Se tomaran previo al tratamiento, durante el tratamiento y post tratamiento, al año y a largo plazo para evaluar la evaluación clínica de la simetría facial que se obtuvo.

McCarthy y col (4) plantean en su trabajo como protocolo para el tratamiento de las microsomias por medio de la distracción osteogenica las fotografías, cefalomentrias laterales y posteroanterior así como modelos de estudio en las etapas preoperatoria, inmediatamente postoperatorio, después de retirar el distractor y con un intervalo de seis meses.

Rubio-Bueno y col (5) realizan un exhaustivo estudios de los paciente a los cuales se les realizara distracción osteogenica incluye análisis facial y oclusal, fotografías, radiografías panorámicas, cefalometrias frontales y laterales, modelos dentales articulados y tomografía computarizada para medir el déficit de crecimiento de la mandíbula.

Margaride y col (57) en su experiencia de siete años en el tratamiento de las microsomias mandibulares con distracción osteogénicas ocupan un protocolo para la planificación: Tomografía computarizada, radiografías panorámicas cefalometrías laterales y frontales, modelos articulados y estudio fotográfico.

Sobre la base de los exámenes clínicos como la visión de perfil, frontal, lateral, arriba-abajo del paciente y también de las distancias anatómicas de la cara, apoyándonos en la imagenología para realizar las cefalometrías debemos llegar a un diagnóstico concluyente para determinar el grado de alteración que presenta la microsomnia hemifacial. Este paso es muy importante puesto que en base a esta etapa de la planificación se decide que tipo de distracción se le va a realizar al paciente y cual será la aparatología a usar así como también cual será nuestro objetivo de corrección de la asimetría.

SELECCIÓN DEL APARATO DISTRACTOR

Una vez que el diagnóstico de la microsomnia ha sido realizada debemos seleccionar el tipo de aparato distractor que vamos a usar así podemos elegir en un aparato extraoral o uno intraoral, teniendo presente las ventajas, desventajas e indicaciones de la aparatología.

Aparatología Extraoral: son ubicados a través de pines transcutaneos, estos aparatos dan una buena dirección durante el proceso de distracción incluso removerlos y volver a colocarlos en una nueva posición, variando su dirección si fuese necesario, nos permite realizar grandes distracciones. Sus desventajas están relacionadas con cicatriz notoria en relación con los pines y es poco aceptados por los pacientes.

Aparatología Intraoral: están ubicados en forma intraoral bajo o sobre la mucosa la ventaja que presentan es que son bien tolerados por los pacientes y no producen cicatrices en la piel. Sus desventajas se relacionan con su dificultad para su ubicación, requiere una segunda intervención para retirarlos y no pueden cambiar su orientación.

Hay otros factores que se deben considerar para la elección del correcto distractor como son el aumento deseado de la distracción siendo los externos los que nos otorgan una mayor posibilidad de distracción, el vector de distracción que deseamos dar al aparato, como la posibilidad de la angulación de la distracción y la tolerancia por parte del paciente.

Todos estos factores deben ser analizados y tomados en consideración para que el distractor mas indicado sea el que se ubique en el paciente para poder realizar el tratamiento según lo planificado.

OSTEOTOMÍA Y VECTOR DE DISTRACCIÓN

La orientación de la línea de la corticotomía y la posición del distractor va a determinar el vector de la distracción a realizar(4), por otro lado para la ubicación de la corticotomía se debe tener presente la deficiencia del hueso, los folículos dentarios y el paquete vasculo nervioso (15,26)

Estos parámetros van a diferir en cada paciente dependiendo del grado de hipoplasia mandibular que presente.

Así cada vector debe ser determinado en base a los estudios cefalométricos y a la predicción del crecimiento mandibular, esto va a permitir no solamente la neoformación ósea tendiente a elongar el hueso sino que este aumento recree los movimientos de crecimiento mandibular logrando así una mandíbula de características similares a la del lado no afectado. (33)

En líneas generales se describen tres vectores de distracción para utilizar en pacientes con Microsomia Hemifacial, Vertical, Horizontal y Oblicuo, la elección de uno u otro va a depender del tipo de Microsomia Hemifacial que tenga el paciente. (Fig. 13,14,15)

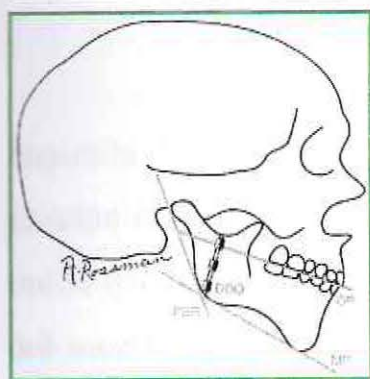


Figura 13
VECTOR VERTICAL

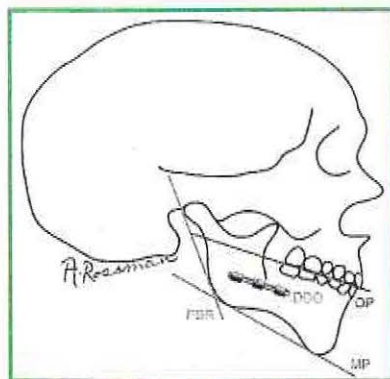


Figura 14
VECTOR HORIZONTAL

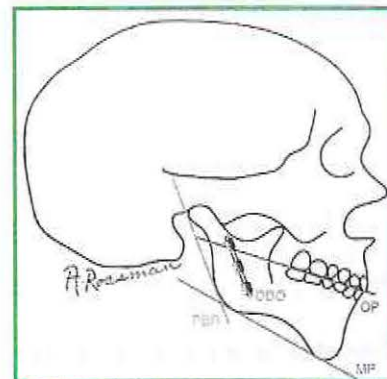


Figura 15
VECTOR OBLICUO

El vector **horizontal** es utilizado en los casos de micrognatias bilaterales en los cuáles se desea aumentar la mandíbula en el sentido horizontal, es preferentemente el cuerpo. (Fig. 14)

El vector **oblicuo** que se ubica entre el vertical y el horizontal permite no solo una elongación vertical de la rama mandibular sino un aumento del cuerpo mandibular. (15,26) (Fig. 15)

En pacientes con Microsomia Hemifacial Tipo I la corticotomía se extiende en forma **oblicua** desde el borde posterior del ángulo hipoplásico hacia el triángulo retromolar así tendremos un vector de distracción oblicuo que producirá mayor neoformación ósea en el ángulo que en los alvéolos, se elongará la rama mandibular, se modificara la dimensión del gonion y el condilo se posicionara en la cavidad en la cavidad glenoidea.

En los casos de Microsomia Hemifacial Tipo IIA en los cuales la distracción esta dirigida para elongar y remodelar el ángulo mandibular y la porción más inferior de la rama, la corticotomía se realiza en forma oblicua sobre la unión del ángulo con la rama así la angulación de este vector semioblicuo dependera del menor o mayor grado de hipoplasia ósea, determinando la angulación correcta ayudados por la predicción del crecimiento mandibular que es un factor determinante para obtener un buen resultado.

El vector **vertical** de distracción es utilizado para el aumento de la deficiente de la rama mandibular en su dimensión vertical o bien para transportar el condilo hacia la cavidad glenoidea (15,11,26) (Fig.13)

Para las microsomias hemifaciales tipo IIB la corticotomía se realiza en la base de la rama mandibular para así obtener un vector de distracción vertical. Lo importante en estos pacientes es realizar una elongación de la rama mandibular que presenta la hipoplasia, dirigiendo el condilo hacia la cavidad glenoidea de tal forma que se logre un contacto entre la base del cráneo y el condilo mandibular para así obtener cambios en la superficie articular de la mandíbula durante el proceso de la distracción.

Estos fenómenos se producen debido a que la distracción es un proceso activo. Se logra el contacto óseo, el paciente mantiene los movimientos mandibulares de apertura y cierre bucal cada vez que habla y se alimenta si a esto le sumamos las fuerzas externas que se aplican en el condilo y base del cráneo durante la distracción se producen una remodelación del condilo.

En los casos de Microsomia Hemifacial tipo III donde no tenemos ángulo mandibular ni rama esta contraindicada la distracción osteogénica como procedimiento de elección en primera instancia. Se debe realizar un injerto óseo bicortical con el objeto de reconstituir la rama hipoplásica y tener un sustrato para posteriormente realizar la Distracción Osteogénica, así se transforma un caso tipo III en una Microsomia tipo IIA que en un lapso de un año se puede comenzar a distraer. (11,15,33)

Para realizar la corticotomía se debe primero realizar una incisión aproximada de tres centímetros en la mucosa oral del vestíbulo lateral a través de la misma se realiza una disección subperiostica con el propósito de exponer el ángulo mandibular y la porción inicial de la rama ascendente, debe ser una disección limitada para no lesionar en demasía los tejidos.

Se marca en el hueso el diseño y la dirección de la corticotomía, se realiza el corte del hueso con una fresa o sierra recíproca comenzando en la zona retromolar demarcando los límites lateral y medial, la corticotomía se extiende por toda la superficie lateral del ángulo mandibular, en su porción más inferior donde es más grueso y duro se corta hasta seccionarla.

Se realiza así la corticotomía en toda la cortical externa deteniéndose en el esponjoso y en la zona ángulo se corta la cortical interna. Se preserva de 6 a 8 mm de cortical interna para así evitar lesionar el dentario inferior, vasos sanguíneos y los folículos dentarios en todo momento. (33)

Una vez realizada la corticotomía tanto de la superficie externa e interna de la rama mandibular según el diseño y la orientación preservando el paquete vasculonervioso se instala el aparato distractor elegido y fijo bien con los tornillos se realiza la osteotomía al comenzar a activar el distractor, se prueba la dirección de la distracción y se comprueba clínicamente la osteotomía, una vez realizado esto se regresa a cero el distractor y se sutura la herida. (2,4,5,33)

Rubio-Bueno y col (5) en su reporte de ocho casos de hipoplasia de la rama mandibular tratados con distracción osteogénica con aparatología intra y extraoral realizó osteotomías horizontales en la rama hipoplásica en los casos que esta estaba comprometida esta consiguiendo vectores verticales de distracción requeridos para el tratamiento.

En los casos en los cuales la rama y el cuerpo mandibular estaban levemente comprometidos el vector fue levemente oblicuo realizando la osteotomía sobre el ángulo goniaco, de esta manera se produjo una elongación sin perder del ángulo mandibular desplazando el mentón en una posición más anterior.

Rachmiel y col (2) en los casos de distracción osteogénica con aparatología intraoral que fue realizada en pacientes con Microsomia Hemifacia tipo I y IIA apoyados con una sierra recíproca realizaron una osteotomía oblicua en la cara externa de la rama, la corticotomía medial se realizó debajo de la lingula evitando en todo momento lesionar el paquete vasculo nervioso, se apoyó en pequeños osteotomos para realizarla con cuidado.

La orientación de la osteotomía va estrechamente relacionado con el vector de la distracción a usar dependiendo del tipo de Microsomia Hemifacial que presente el paciente. Reparos anatómicos como el dentario inferior, vasos sanguíneos, folículos dentarios y también el espesor del hueso deben tenerse siempre presente para evitar algún daño que altere el normal desarrollo del tratamiento. La técnica quirúrgica apunta a realizar primero una corticotomía del hueso para después de instalar el distractor realizar la osteotomía por activación de este.

PERIODO DE LATENCIA, RITMO Y RANGO DE DISTRACCIÓN

El periodo de latencia es el tiempo destinado a la formación del callo reparativo entre los segmentos oseos, para después comenzar la distracción osteogénica.

Este periodo es variable para los diferentes autores pero siempre se debe respetar para tener un buen resultado durante el tratamiento.

El tiempo de latencia entre 5 a 7 días se aprecia como promedio en los diferentes trabajos revisados en la literatura. Se demostró en estos trabajos que tiempos menores se relaciona con una inadecuada osteogénesis y tiempos mayores en una temprana consolidación. (3,5,12,14,12,15)

El ritmo y rango de distracción que se aplica a los segmentos oseos es variable, según lo que se pudo analizar en los diferentes trabajos, pero si se pudo constatar que un rango de distracción fraccionado en el día aumenta la formación de hueso regenerado.

Como promedio un rango de distracción de 1 mm por día a un ritmo de 0.5 mm cada 12 horas se pudo evidenciar que los diferentes autores lo utilizaban como protocolo (3,4,5,13,11,14)

Durante todo el proceso de distracción se deben medir las distancias cefalometricas como canto externo ojo comisura bucal, reborde orbitario comisura boca. Se debe vigilar los cambios oclusales en el paciente, cambios en la relación maxila mandíbula, inclinación del plano oclusal, posición de la comisura bucal y posición del mentón. Todos estos son los parámetros clínicos que debemos tener presente cuando realizamos la distracción mandibular y son las pautas de la corrección.

PERIODO DE CONSOLIDACIÓN

Comienza cuando la distracción termina y es el periodo en el cual el hueso neoformado se mineraliza.

Cuando terminamos el periodo de la distracción, el aparato distractor debe fijarse en la ultima posición, no debe volver activarse puesto que va a interrumpir el fenómeno de mineralización del hueso.

El tiempo promedio que se debe dejar el distractor en posición es entre 8 a 10 semanas (2,4,5,11,13), pero los estudios clínicos e imagenológicos que nos van a indicar el grado de osificación presente entre los segmentos son los que van a determinar el periodo por el cual el distractor estará en posición.

Ya retirado el distractor comienza el periodo de remodelación ósea que en el cual se aplican cargas funcionales las que producen una adaptación del nuevo hueso.

Controles posteriores se hacen necesarios toda vez que debemos controlar la posibilidad de que ocurra un relapso de los tejidos, si el caso no esta evolucionando como lo planificado o si requiere un nuevo tratamiento de distracción. Son importantes los controles radiográficos, modelos de estudios, fotografías de protocolo así como también el control de la oclusión y línea media. Estos estudios periódicos deben incluso prolongarse por años. (3)

DISCUSIÓN

El hueso es un órgano dinámico que puede regenerarse y también remodelarse bajo las influencias de la actividad celular y de las fuerzas biomecánicas. La distracción osteogénica representa una forma única de ingeniería tisular en la cual podemos guiar la formación de hueso empleando la distracción gradual y lenta de los segmentos óseos osteotomizados, considerando además la ausencia de algún factor de crecimiento externo o de agentes farmacológicos. (26,56,15)

Los inicios de la Distracción Osteogénica se remontan con Hipócrates quien fue el primero en describir la manipulación de los fragmentos de una fractura, más tarde en el siglo catorce, Guy de Chaliac aplicó fuerzas de tracción para la reducción de las fracturas. Malgaigne en el 1847 diseñó una fijación externa para transmitir fuerzas de tracción en el esqueleto, previo a él, Barton realizó la primera separación quirúrgica del hueso u osteotomía. Ya en el siglo veinte Godivilla fue el primero en realizar, previa osteotomía, un alargamiento óseo en un fémur apoyado de fuerzas externas. (15,26) Sin embargo, el gran aporte en el campo de la distracción lo realizó el cirujano ruso Gavril Ilizarov en el año 1954, el que ayudado de una aparatología externa realizó distracción ósea, previa osteotomía, en una cantidad muy importante de huesos largos de extremidades, lo que fue extrapolado a la anatomía de nuestro territorio.

En sus numerosos casos, Ilizarov, fue capaz de comprobar científicamente que existía neoformación ósea entre los fragmentos, lo que lo llevó a describir dos principios conocidos como efectos Ilizarov: el fenómeno de **tracción-tensión** mediante el cual puede estimular el crecimiento y génesis de tejidos y la **forma y masa** de los tejidos distraídos, concepto del que depende la interacción entre la carga mecánica y la irrigación sanguínea. (26,45,54)

Comenzando las investigaciones sobre territorio mandibular Synder realizó distracción en mandíbula de perros con aparatología externa, experimento repetido en el año 1976 por los italianos Michieli y Miotti pero usando dispositivos internos.

McCarthy en el año 1989 realizó los primeros casos de distracción mandibular en humanos con aparatología externa, logrando un alargamiento de las mandíbulas hipoplásticas en casos de microsomias hemifaciales (3,2) Molina y Ortiz-Monasterio desde el año 1990, utilizan para sus casos de microsomia la distracción osteogénica como método de tratamiento, en base a que es una técnica con baja morbilidad y con escaso relapso de los tejidos, logrando resultados estéticos satisfactorios mejorando asimetría, alineamiento del mentón, expansión de los tejidos adyacentes y estabilidad oclusal en el tiempo. (33,52)

El amplio espectro de las manifestaciones que presenta la microsomnia hemifacial ha dado origen a varias clasificaciones. La usada con mayor frecuencia es la de Mulliken y Kaban (6,9) quienes modificaron la clasificación creada por Pruzanky. Básicamente esta tipificación, se basa en el grado de alteración que presenta la mandíbula y la articulación temporomandibular siendo la más simple la tipo I siguiendo por las tipo IIa, IIb y la más compleja la tipo III. Vento (22) consciente de la amplia variedad de estructuras y tejidos involucrados en la microsomnia hemifacial y la poca claridad en la tipificación del grado de compromiso de cada una de ellas, crea una nueva clasificación en la cual evalúa cada estructura por separado logrando así un diagnóstico más preciso.

Esta última clasificación conocida como OMENS, es útil cuando tenemos casos muy similares y deseamos diferenciarlos con mayor exactitud. Requiere de un conocimiento anatómico normal de las estructuras involucradas y sus diferentes grados de alteración deben manejarse en forma óptima para no incurrir en errores de diagnóstico. Esta no es usada frecuentemente por los diversos autores en la literatura.

La microsomnia hemifacial es una compleja y progresiva malformación congénita del territorio craneofacial en la cual el paciente presenta asimetría facial y microtia, entre otras alteraciones.

Esta asimetría facial es secundaria a la hipoplasia de la mandíbula y de los tejidos blandos que cubren la hemicara afectada. Tiene una incidencia de 1 a 5600 nacidos vivos y requiere un tratamiento en equipo multidisciplinario para la resolución integral del caso. (23,6,33)

Si es analizado el estudio de la expresión de la microsomnia hemifacial en el tiempo, hay autores que sostienen que no es una malformación progresiva y otros que dicen que si es una alteración que aumenta con el crecimiento y desarrollo.

Estudios fundados de autores como Polley (8) y Posnick (6) sostienen que esta asimetría no es progresiva en el tiempo y que el fenómeno del crecimiento no la incrementa, permaneciendo proporcional con la del lado sano. Sobre la base de esa afirmación, el tratamiento planteado para la corrección se realiza cuando se ha completado la madurez ósea, a menos que se deba actuar tempranamente (compromiso de vía aérea)

Una visión diferente es la planteada por Padwa (25), Kearns (1), Kaban (23) y Ortiz-Monasterio (33) quienes en sus respectivos trabajos demuestran que la microsomnia hemifacial si es progresiva en el tiempo, haciendo énfasis en una temprana corrección para así lograr un crecimiento armónico, previniendo una asimetría facial mayor durante el desarrollo.

Mulliken (44) y McCarthy (4) también son partidarios del temprano tratamiento de la microsomnia, sostienen que la mandíbula una vez sometida a corrección entrega una matriz funcional más normal para el desarrollo del esqueleto craneofacial, permitiendo un crecimiento más armónico evitando la asimetría mayor.

Mayoritariamente en la literatura se postula que la microsomnia hemifacial es progresiva en el tiempo, lo que lleva a autores como McCarthy, Rubio-Bueno, Ortiz-Monasterio, Molina, Kaban dentro de otros a realizar el tratamiento en forma temprana, optando por la técnica de Distracción Osteogenica, con el fin de obtener una base ósea más simétrica para el crecimiento de las restantes estructuras de macizo craneofacial.

La Distracción Osteogenica mandibular es una técnica quirúrgica que cada vez se hace más popular para el tratamiento de la micosomia hemifacial. (33,15,14,3) Si la comparamos con otras técnicas quirúrgicas presenta ventajas que van desde disminución del tiempo operatorio, menores complicaciones, disminuye el tiempo de hospitalización, no requiere transfusiones sanguíneas ni injertos oseos, no requiere fijación intermaxilar y un mínimo relapso de los tejidos que cubren a los huesos. (23,15,26,33,9,11,4)

Técnicamente es un procedimiento quirúrgico de poca complejidad, de una efectividad alta, morbilidad significativamente baja y si es bien realizada los índices de recidiva son muy bajos. (4,33,15)

Los principios básicos de distracción osteogénica mandibular fueron esencialmente obtenidos de la experiencia del cirujano Ilizarov. Parámetros como latencia, rango y ritmo de distracción y periodo de consolidación fueron asimilados por las investigaciones realizadas por él en huesos largos. (45,14,56)

El periodo de latencia que va entre 5 a 7 días de espera como promedio es respetado por la gran mayoría de los autores, existiendo estudios que dicen que tiempos menores ocasionan una inadecuada osteogénesis y tiempos mayores se relacionan con una temprana consolidación (12,14,15)

Una visión distinta presenta Tavakoli (45) en su trabajo del rol del periodo de latencia en la distracción mandibular concluyó que los cambios en el periodo de latencia no van a alterar las propiedades del hueso regenerado, sostiene además que este periodo puede no ser necesario en todas las distracciones craneofaciales. Esto se contrapone con los principios básicos señalado por Ilizarov que son respetados por la mayoría de los autores. Tavakoli además, sostiene que estos principios fueron realizados en huesos largos y no en el esqueleto craneofacial el cual tiene otro tipo de osificación.

El ritmo y rango de distracción de 1mm por día fraccionado cada doce horas aparece como optimo y es lo adoptado por la mayoría de los cirujanos. En relación a esto Mofid (56) en su investigación sobre la estimulación del callo óseo durante la distracción concluyó que rangos alternados de compresión y tracción de 1mm durante el periodo temprano de la consolidación produjo un impacto positivo sobre el callo óseo favoreciendo la actividad osteoblastica, remodelación y maduración ósea.

La sobrecorrección en los casos de microsomia puede retardar la necesidad de una segunda distracción, especialmente en pacientes muy jóvenes que tienen por delante un largo periodo de crecimiento. Esto no lo podemos realizar en todos los casos pero hay que tener presente que el crecimiento craneofacial postdistracción es variable en el tiempo, lo que nos hace meditar en lo sostenido por autores como Kaban, McCarthy, Ortiz-Monasterio, Rubio-Bueno entre otros, en relación a la progresión de la microsomia. (13)

Para McCarthy (3) las más comunes indicaciones de una segunda o tercera distracción son una inadecuada primera distracción o disminución del crecimiento mandibular durante el periodo de post distracción.

La imaginología de tecnología avanzada, modelos de estudio stereolitograficos y fotografías estandarizadas tienen un rol importante en la planificación del tratamiento de la microsomia hemifacial. Es indispensable la claridad absoluta de la zona donde se realizara la osteotomía ya que de ella dependera el vector de la distracción.

Debe realizarse cuidadosamente un análisis anatómico para no lesionar estructuras nobles y al momento de la cirugía, preservar el periostio con extremo cuidado, ya que es de vital importancia para el aporte nutricional durante el periodo de distracción y consolidación ósea. (33,5,14)

En el momento de decidir el tipo de aparatología a usar es necesario tener presente el tipo de microsomnia a la que estamos enfrentados, el vector que vamos a aplicar con nuestro distractor y la corrección que deseamos alcanzar (33,5,11) así como también volumen óseo, dirección del muñón mandibular, anatomía alterada de las estructuras.

Dentro de la variada oferta de dispositivos podemos decir que los dispositivos internos son estéticos y de menor tamaño (47,58) al compararlos con la aparatología externa, que invariablemente son de volumen mayor y son menos tolerados por los pacientes, además de asumir que estos dejarán una cicatriz durante el periodo de desplazamiento de la distracción. (15)

Esto hace que el uso de los distractores internos sean más atractivo para el tratamiento, pero sin embargo hay que tener presente que los distractores internos nos permiten un rango menor de elongación, son útiles para un cierto grado de microsomias, una vez instalados no es posible ver la dirección del distractor, y se debe realizar una segunda intervención para retirarlos igual o mayor que cuando fueron instalados.

Molina y Ortiz-Monasterio (33) son partidarios de distractores externos para el tratamiento de la microsomnia hemifacial puesto que ellos así pueden ver directamente la dirección del dispositivo y corregir su posición en el caso que no siga la dirección deseada, y en el momento de retirarlos no requieren de una intervención mayor. Rubio-Bueno (5) en sus trabajos utilizaron distractores internos y externos para la corrección de los distintos tipos de microsomias obteniendo buenos resultados, para ambos dispositivos, pero hacen mención que en el momento de retirar los dispositivos internos requieren de una intervención que puede ser más dificultosa.

El distractor de la marca Sinthes utilizado por la Dra. Rubio-Bueno en muchos de sus casos, tiene la especial característica de presentarse como de instalación interna o intraoral, pero con un vástago de activación externo (transfixiante) que permite visualizar el vector elegido durante la instalación y durante el periodo de distracción.

Ciertamente existen complicaciones relacionadas con la técnica las que se describen en el momento de realizar la osteotomía o al instalar el dispositivo, la lesión del nervio dentario inferior es una estructura a cuidar en ese momento, de ahí la importancia en el diseño de la osteotomía que se realiza mediante la corticotomía externa vestibular de la rama mandibular y la planificación de los vectores y ubicación del distractor.

Las pérdidas de tornillos de fijación del distractor por estar cerca de los bordes de la osteotomía, infección en la zona de instalación del aparato, cicatrices hipertróficas en el caso de usar aparatología externa, daños en los folículos dentarios, fístulas de parotidas, impacto de la coronoides con el cigoma, temprana consolidación de la distracción en pacientes jóvenes, son algunas de las posibles complicaciones. (3,5,14,33) Sin embargo debemos recordar que estas complicaciones no son de alta frecuencia y son menores si se compara con las posibles complicaciones de otras técnicas utilizadas para corregir estos defectos.

En el momento de retirar el aparato distractor hay que evaluar detalladamente los avances conseguidos y compararlos con los planificados, apoyándonos en la imaginología determinaremos la cantidad de hueso formado, es de mucha ayuda la tomografía computarizada y utilizando técnicas apropiadas podremos cuantificar el aumento de volumen mandibular posterior al tratamiento haciendo mas preciso el momento del retiro del distractor. (19,20)

Con los años la distracción osteogenica en territorio craneofacial se ha masificado como técnica para el tratamiento de las hipoplasias mandibulares así como también de las reconstrucciones mandibulares. (26) Es un procedimiento de poca complejidad, baja morbilidad y de resultados estéticos y funcionales satisfactorios en el tiempo.

Es importante una buena planificación de cada caso siguiendo las pautas establecidas para su diagnóstico, evolución y resultado a corto y largo plazo. Un factor importante en esta técnica es determinar el vector ideal de distracción puesto que el nos guiara la regeneración ósea en la dirección correcta para así lograr una buena corrección de la asimetría de la microsomnia hemifacial.

Estudios biomoleculares relacionados a determinar el rango de distracción y periodo de latencia ideales en el territorio craneofacial se hacen necesarios toda vez que los protocolos han sido asimilados de experiencias en huesos largos. (14,45)

En relación con la aparatología queda en el futuro el desarrollo de distractores más pequeños que nos permitan reemplazar a los aparatos externos, capaces de realizar distracciones bi o multidireccionales dándonos la seguridad de no variar el vector trazado y por que no decirlo que se activen automáticamente. (47,3)

Finalmente quizás abarcar el campo biomolecular con el fin de investigar la zona de distracción para poder manipularla farmacologicamente acelerando el rango y ritmo de distracción lo que traería una disminución del periodo de consolidación y un acortamiento del tratamiento.

CONCLUSIONES

1.- La técnica de distracción osteogénica es una alternativa real, eficaz y de poca morbilidad en el tratamiento de la microsomnia hemifacial

2.- La distracción de la rama mandibular, según la técnica utilizada en nuestros pacientes y verificada por la literatura por otros autores, es un tratamiento que es capaz de devolver la altura de la rama mandibular, permite proyectar el mentón hacia una clase I esquelética y es posible centrar el mentón en la línea media facial.

De esta forma se puede restituir el equilibrio facial de los pacientes analizados. Entendiendo que esta malformación es progresiva con el desarrollo del individuo debe considerarse la posibilidad que sea necesario repetir en un momento en que el crecimiento y desarrollo del niño nos muestre la necesidad, la literatura apoya esta premisa y sigue siendo la elección de tratamiento para muchos autores, debido a la poca morbilidad que presenta y su predictibilidad.

3.- Las clasificaciones de esta malformación han sido realizadas de acuerdo a los diversos grados de compromiso de las estructuras anatómicas ausentes. Pruzanky fue el que estableció tres grados para describir esta malformación estableciendo como grado I la de menor expresión, con mínima hipoplasia de condilo mandibular y leve alteración de formas anatómicas.

Grado II fue clasificada como de expresión mediana con una deformación de estructuras evidente pero reconocibles en su forma anatómica. El grado III fue descrito como una forma severa de gran deformación de tamaño, donde era muy difícil identificar estructuras de formas anatómicas normales.

Kaban y Mulliken modificaron esta clasificación agregando a la tipo II las subdivisiones a y b donde se aporta una diferenciación más específica sobre las formas y tamaños de las estructuras. Esta clasificación es la más usada clínicamente y por mucho tiempo en todo el mundo.

Actualmente se ha descrito la clasificación OMENS (orbital, mandibular, ear, facial nerve, soft-tissue) donde se describe individualmente cada una de las posibles estructuras involucradas y su grado de compromiso. Esto hace que esta clasificación sea mucho más detallada al momento de tipificar la patología. Sin embargo desde el punto de vista clínico y de la planificación de tratamiento, creemos que sigue siendo más útil la antigua clasificación de Prusanky modificada.

4.- Existen en el mercado una amplia gama de dispositivos a utilizar para desarrollar la técnica. Algunos de estos son extraorales, otros son intraorales con vástagos de activación intraoral o de activación extraoral.

La elección del dispositivo adecuado corresponde al tipo de malformación a corregir y al volumen de tejido remanente. La utilización de distractores externos o internos se aprecia como una decisión personal de los grupos de trabajo que desarrollan la técnica, las ventajas de uno y otro son aun discutidas en la literatura y creemos que depende mucho de las experiencias de cada cirujano.

ANEXOS

CASOS CLINICOS

CASOS CLINICOS

Se presentan dos casos clínicos con diagnóstico de Microsomia Hemifacial en los cuales se optó por tratamiento la Distracción Osteogénica Mandibular.

Se completaron los estudios requeridos para la planificación y desarrollo del tratamiento, se eligió un distractor interno Sinthes de 40mm.

Ambos pacientes tenían 10 años de edad al comienzo del tratamiento. Actualmente el caso 1 se encuentra en el periodo de consolidación en espera del retiro del distractor. El caso 2 está en controles periódicos para observar su evolución en el tiempo.

El resultado en ambos casos fue satisfactorio el tratamiento de Distracción Osteogénica se consiguieron elongaciones en el caso 1 de 23 mm a partir de 0 mm en el intraoperatorio, en el caso 2 se obtuvo una elongación de 33 mm con 5 mm distraído en el intraoperatorio.

Se demuestra en estos dos casos que apoyados en la técnica de Distracción Osteogénica se pueden corregir las asimetrías faciales, que se presentan en las Microsomias Hemifaciales.

CASO 1

Gabriela Jarpa Morales 10 años de edad al iniciar el tratamiento, diagnóstico de Microsomia Hemifacial tipo IIB lado derecho. Se planifica tratamiento Distracción Osteogénica Mandibular, dispositivo Sinthes de 40 mm interno con vástago transcutáneo.

Se realiza la documentación del caso tomando las fotografías y la imagenología de rigor previo a la etapa quirúrgica. Fotos de frente, 45°, perfil, vista inferior, oclusión y radiografías (fotos 1 a la 5)

En la vista de frente del paciente se aprecia la asimetría del lado derecho en el lado derecho (foto 1) en la vista inferior se evidencia claramente la desviación del mentón hacia el lado afectado (foto 4), en las fotos 5.1 y 5.2 se observa el canteo del plano oclusal así como la desviación de la línea media hacia el lado afectado.

Es planificada una osteotomía horizontal y ubicación del distractor perpendicular a esta, lo cual nos va a permitir un vector de distracción vertical requerido para la corrección de la asimetría.

En el intraoperatorio se ubica en aparato distractor (foto 6) se diseña la osteotomía, se retira el aparato se procede a realizar la corticotomía (foto 7) posteriormente se instala y fija el distractor y se activa provocando la osteotomía de los segmentos (foto 8), se regresa a cero el aparato y comienza el periodo de latencia de 5 días.

En la panorámica de control posquirúrgico (foto 9) se observa la instalación del distractor Sinthes de 40 mm. según lo planificado.

Durante el periodo de distracción se produjo el impacto de la apófisis coronoides con el cigoma (foto 11) lo que motivó, previo al estudio imagenológico, a realizar la coronoidectomía para así no alterar el vector de distracción. (fotos 12,13,14)

En los controles radiográficos iniciales y finales (fotos 15,16) se observa la separación de los fragmentos y la neoformación ósea entre ellos y también podemos ver en las proyecciones laterales el cambio en la vía aérea. (fotos 17,18)

Las fotografías de frente (fotos 19,20) demuestran la corrección de la asimetría con el desplazamiento de la punta del mentón. En relación con la oclusión se crea una mordida cruzada en el lado sano, mordida abierta en el lado afectado y desplazamiento de la línea media (fotos 21,22) en las fotos 23 y 24 se puede apreciar lo que se mejoro en relación con el canteo del plano oclusal.

En la visión inferior se observa el desplazamiento de la punta del mentón conseguido al termino de la distracción (foto 28) en la imagen radiográfica de control a los tres meses de iniciado el tratamiento se observa la separación de los segmentos y la neoformación ósea (foto 29).

Para el caso se consigue una elongación de 23 mm desde que se inicio la distracción, después del periodo de latencia de cinco dias. Actualmente el paciente se encuentra en controles con el dispositivo inactivo y fijo en espera de retirarlo.



CASO 1

Nombre : Gabriela Jarpa Morales
Edad : 10 años
Diagnostico : Microsomia Hemifacial tipo IIB
Tratamiento : Distracción Osteogenica Mandibular
Dispositivo : Distractor Sinthes 40mm intraoral con vástago transcutaneo

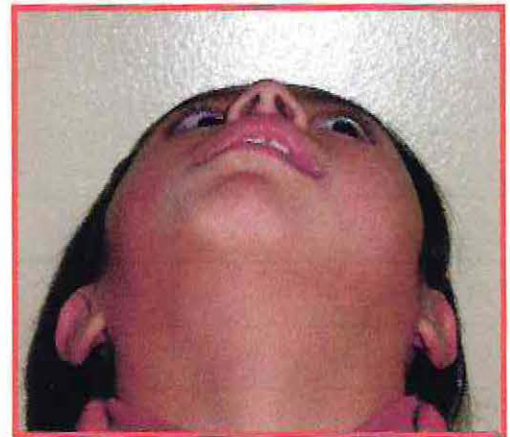
F-1: FRONTAL PREQUIRURGICO



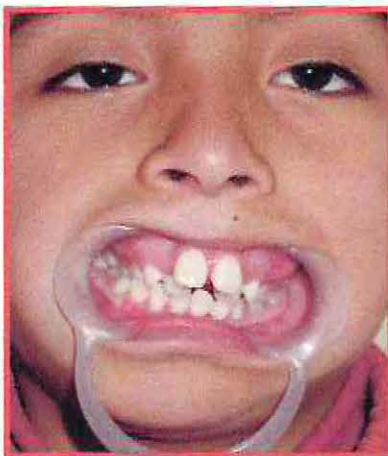
F-2: 45° PREQUIRÚRGICO



F-3: LATERAL PREQUIRURGICO



F-4: INFERIOR PREQUIRURGICO



F-5.1



F-5.2

OCLUSION PREQUIRÚRGICA



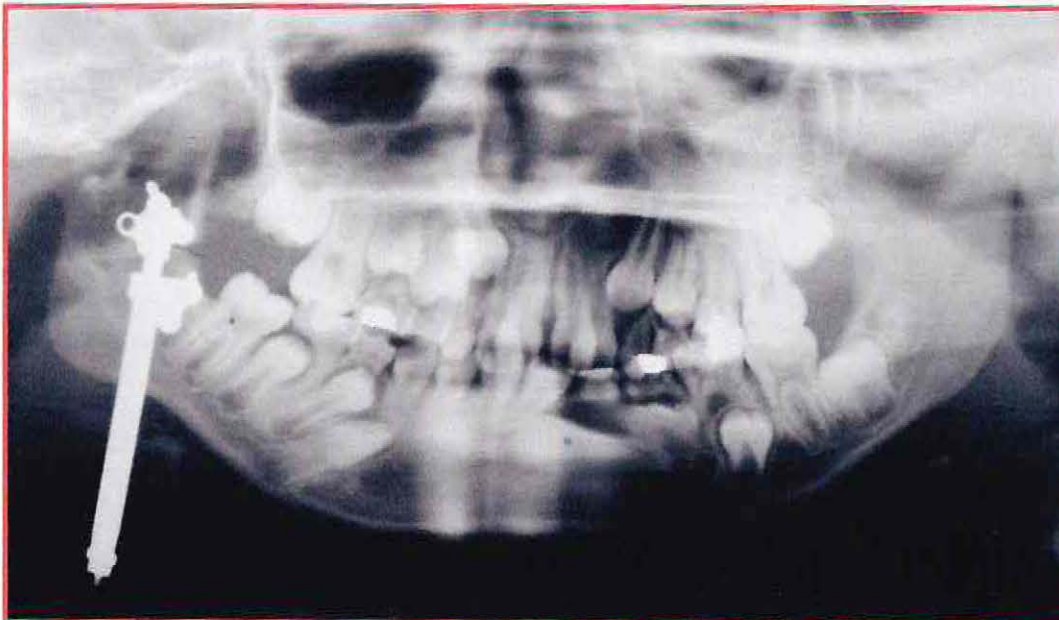
F-6: UBICACIÓN DISTRACTOR



F-7: CORTICOTOMIA



F-8: OSTEOTOMIA



F-9: PANORAMICA POSTQUIRURGICO



F-10: OCLUSION POSTQUIRURGICA INICIAL



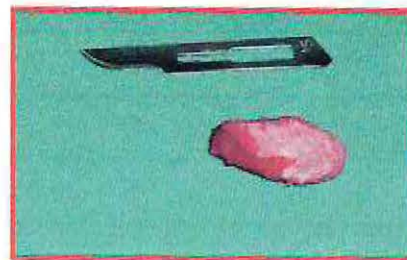
F-11: DISTRACCIÓN DE 10 DIAS



F-12: TOMOGRAFÍA DE APÓFISIS CORONOIDES



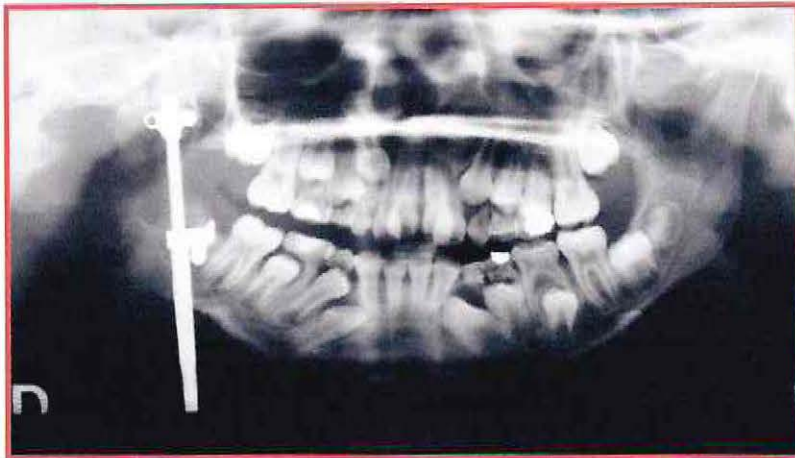
F-13: ABORDAJE APOFISIS CORONOIDES



F-14: APÓFISIS CORONOIDES



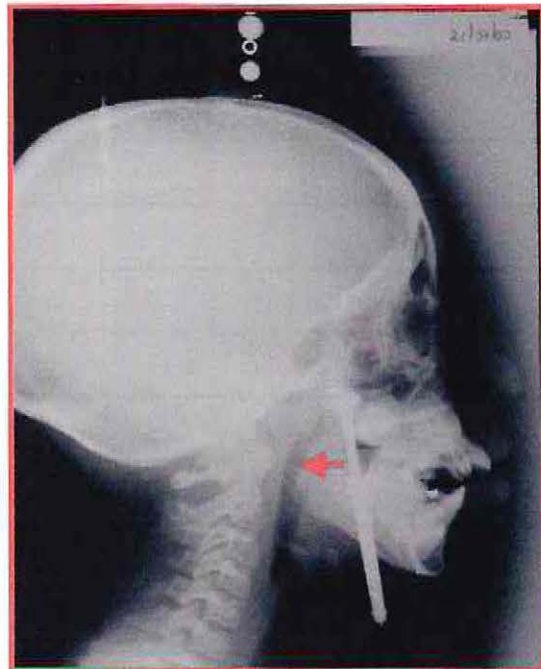
F-15: PANORAMICA INICIAL



F-16: PANORAMICA DISTRACCION



F-17: TELERADIOGRAFIA INICIAL



F-18: TELERADIOGRAFIA FINAL



F-19: FRONTAL INICIAL



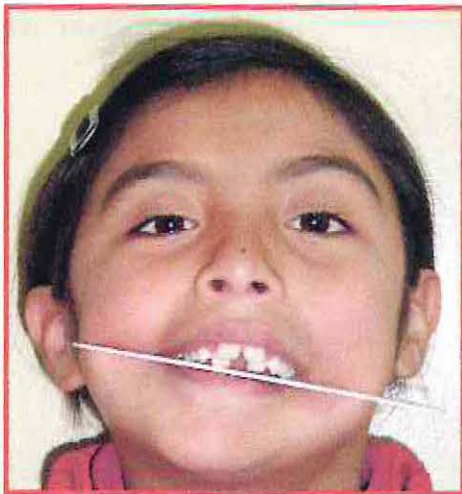
F-20: FRONTAL FINAL



F-21: OCLUSION INICIAL



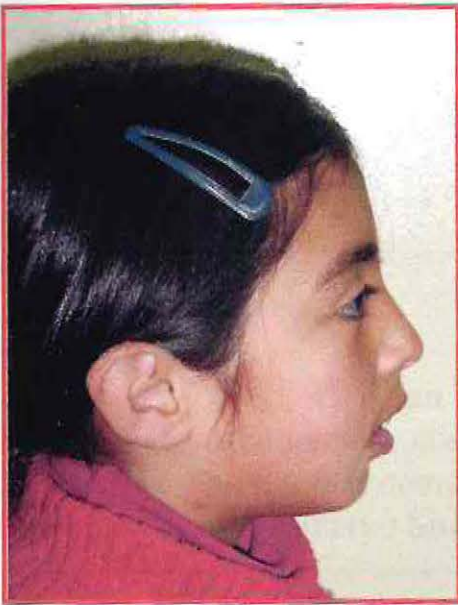
F-22: OCLUSION FINAL



F-23: OCLUSION INICIAL



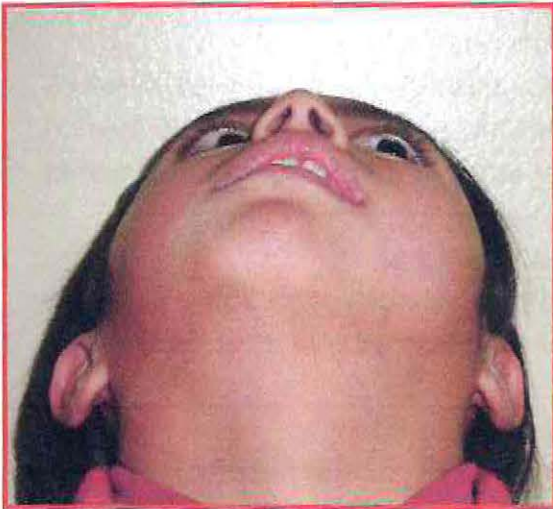
F-24: OCLUSION FINAL



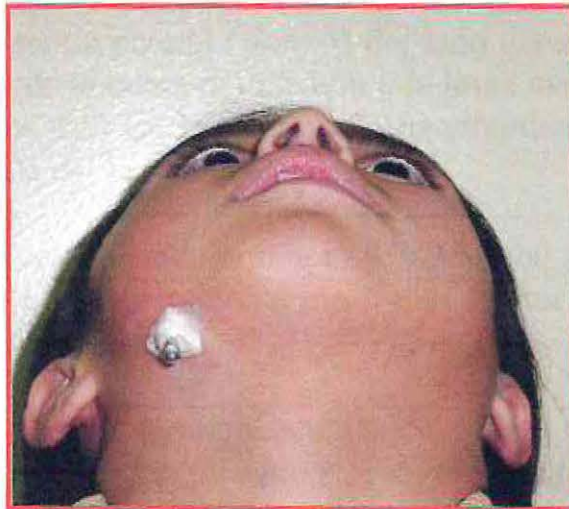
F-25: LATERAL INICIAL



F-26: LATERAL FINAL



F-27: INFERIOR INICIAL



F-28: INFERIOR FINAL



**F-29: RADIOGRAFIA
CONTROL TRES MESES**

CASO 2

Cristian Tapia Palominos, 10 años de edad en el momento de inicio del procedimiento, con diagnóstico de Microsomia Hemifacial Tipo IIb lado derecho. Se planifica como tratamiento Distracción Osteogénica Mandibular dispositivo distractor interno Sinthes de 40 mm., con vástago distal transcutáneo.

Se documenta el caso tomando las fotografías de protocolo: vista de frente, 45°, perfil, vista inferior, oclusión y proyecciones radiográficas. (Fotos 1 a la 6)

Se hace evidente la anotia parcial (foto 3) del lado derecho como la hipoplasia mandibular. Desviación de la punta del mentón y la línea media oclusal hacia el lado de la alteración (fotos 4,5) En la radiografía panorámica se observa la hipoplasia de la rama y mandíbula del lado derecho. (foto 6)

Se planifica una corticotomía-osteotomía casi horizontal y la ubicación del distractor perpendicular a la corticotomía. (Foto 7), el vector de distracción para la corrección de la anomalía es vertical.

Se instala aparato distractor intraoral Sinthes de 40 mm con vástago externo, el 23 de Noviembre 2001, previo diseño y realización de la corticotomía. (Foto 8)

Se fija dispositivo con cuatro tornillos, se procede a activarlo produciendo la osteotomía de los fragmentos. (foto 9) En el intraoperatorio se realiza una distracción de 5mm que se toma como punto de inicio de distracción (foto 10)

Se comienza la distracción después de un periodo de latencia de cinco días el 28 de Noviembre 2001, con rangos de 0.5 mm cada doce horas

Se realizan controles semanales en los cuales se aprecia la separación paulatina de los fragmentos osteotomizados. (Fotos 11,12,13) En las proyecciones posteroanteriores se puede observar como va migrando la línea media inferior del paciente en relación con la superior. (Fotos 14,15). En las proyecciones laterales se observa la variación de la vía aérea. (Fotos 16,17).

En la serie de fotografías finales se comparadas con las iniciales se aprecia los cambios logrados durante el periodo de la distracción. Punta del mentón esta sobrecorregida (Fig. 12), línea media inferior desplazada hacia el lado sano lo que demuestra la sobrecorrección (Fig. 19)

Si se comparan las proyecciones radiográficas (Fotos 26,27) tomadas a las 4 semanas de comenzada la distracción con la de tres meses se aprecia la neoformación ósea entre los segmentos

Finalmente se consigue una elongación de 33 mm de los cuales 5 mm se realizaron en el intraoperatorio y 28 mm durante las activaciones del aparato. Se planificó el retiro del distractor el 5 de Agosto 2002, (Fotos 28,29) después de 9 meses de iniciado el tratamiento. No presento complicaciones mayores salvo una pequeña infección en la zona de emergencia del vástago que fue controlada con terapia antibiótica y drenaje.

CASO 2



Nombre : Cristian Tapia Palominos
Edad : 10 años
Diagnostico : Microsomia Hemifacial IIB
Tratamiento : Distracción Osteogenica Mandibular
Dispositivo : Sinthes 40mm. Intraoral
con vástago trascutaneo

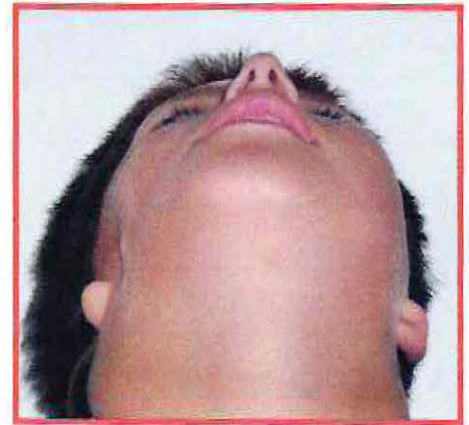
F-1: FRONTAL INICIAL



F-2: LATERAL INICIAL



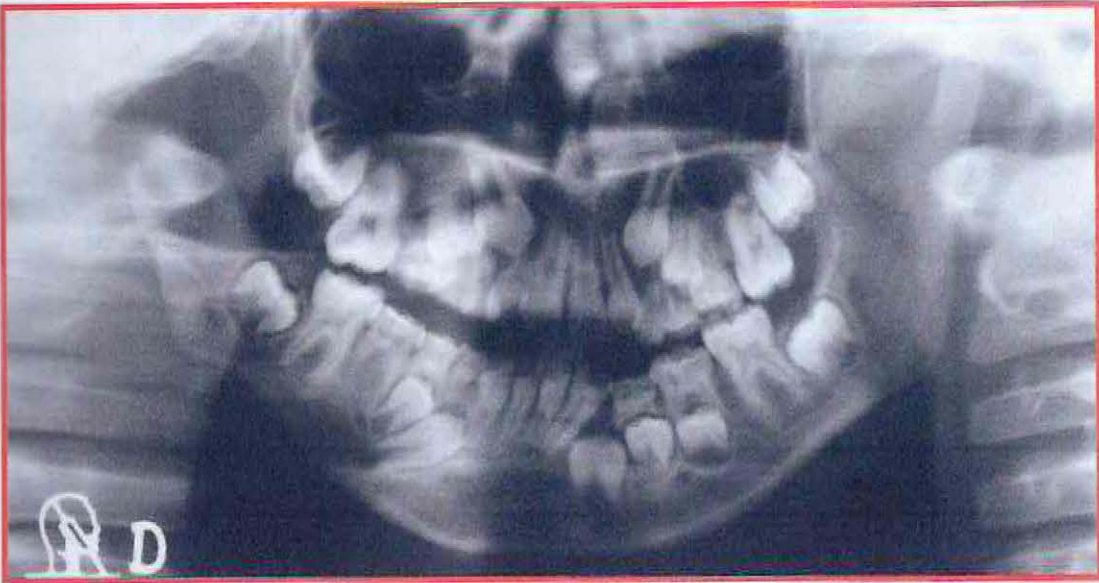
F-3: 45° INICIAL



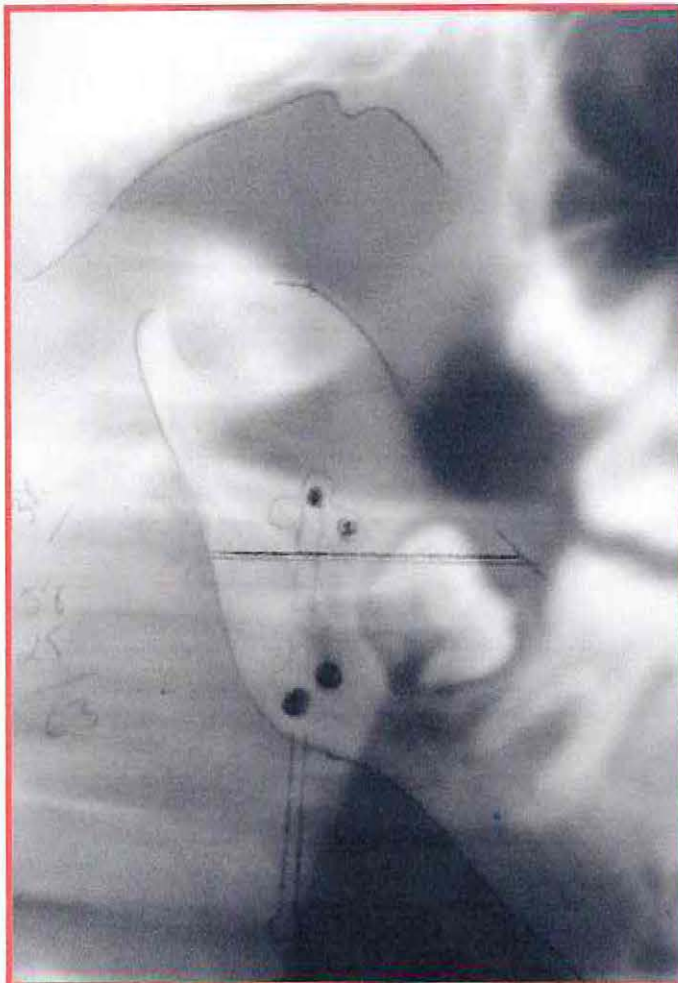
F-4: INFERIOR INICIAL



F-5: OCLUSION INICIAL



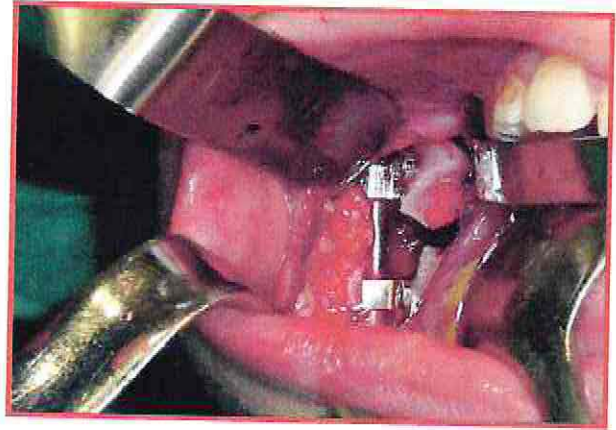
F-6: PANORAMICA INICIAL



**F-7: PLANIFICACIÓN UBICACIÓN
APARATO Y OSTEOTOMIA**



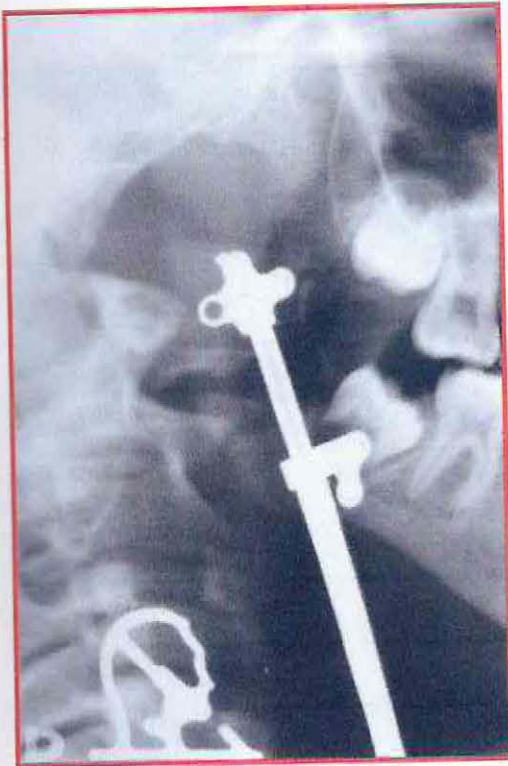
F-8: INTALACIÓN DISTRACTOR



F-9: OSTEOTOMIA



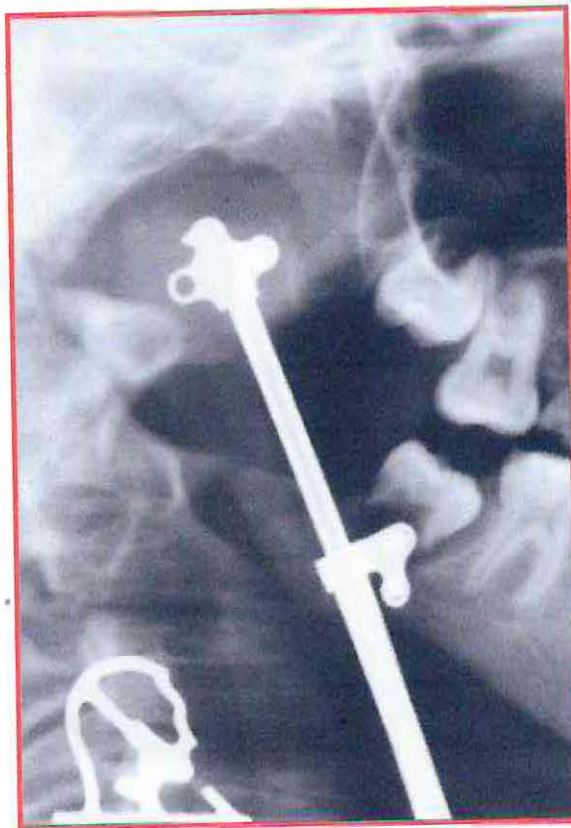
F-10: CONTROL RADIOGRÁFICO POSTINTERVENCION



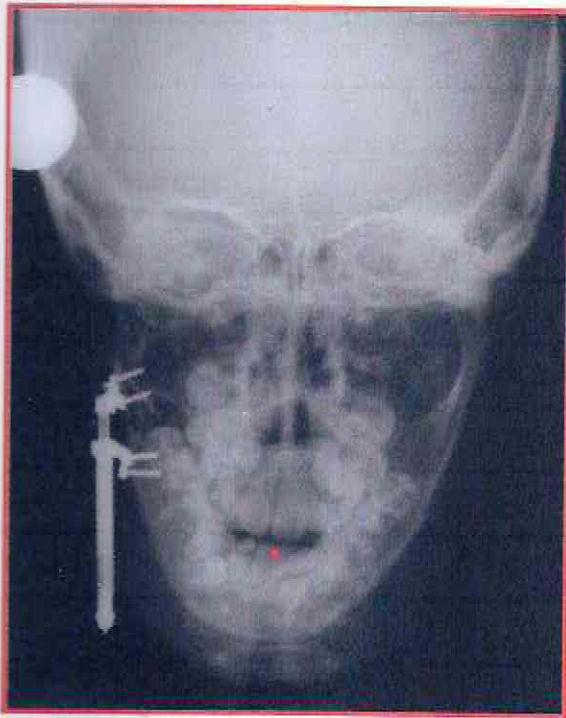
F-11: SEMANA 2



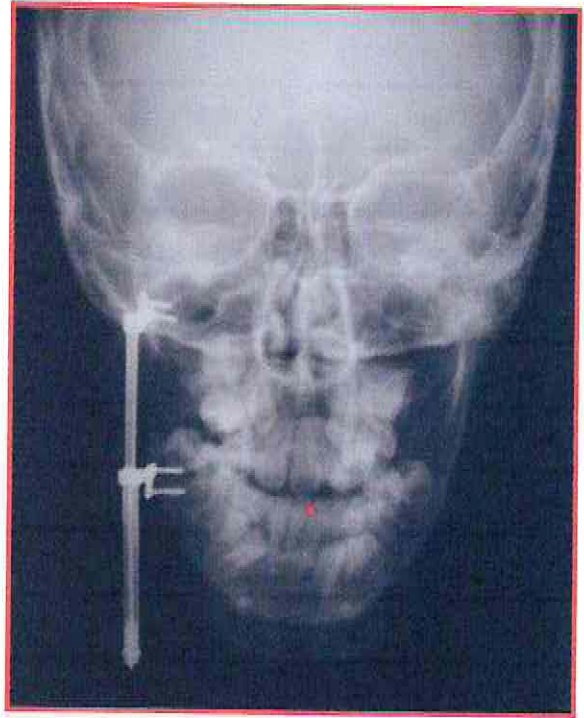
F-12: SEMANA 3



F-13: SEMANA 4



F-14: CONTROL SEMANA 1



F-15: CONTROL SEMANA 4



F-16: CONTROL SEMANA 3



F-17: CONTROL SEMANA 4



F-18: OCLUSION INICIAL



F-19: OCLUSION ACTUAL



F-20: INICIAL FRENTE



F-21: FINAL FRENTE



F-22: 45° INICIAL



F-23: 45° FINAL



F-24: LATERAL INICIAL



F-25: LATERAL FINAL



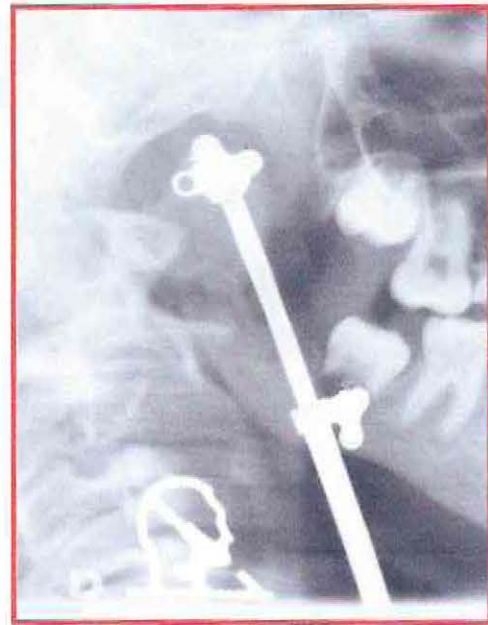
F-26: INFERIOR INICIAL



F-27: INFERIOR FINAL



F.26: SEMANA 4



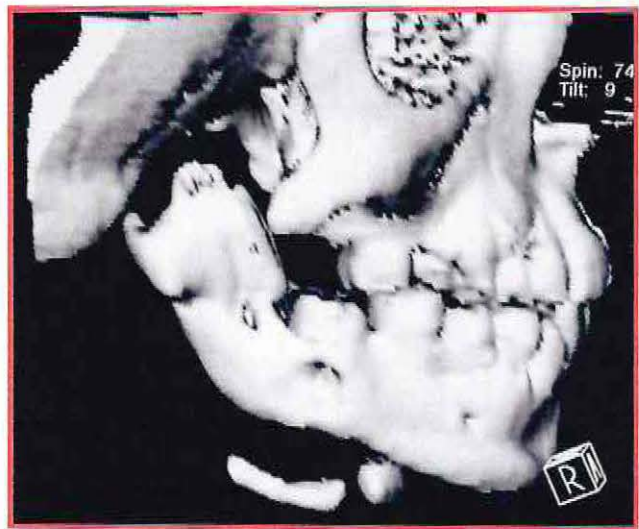
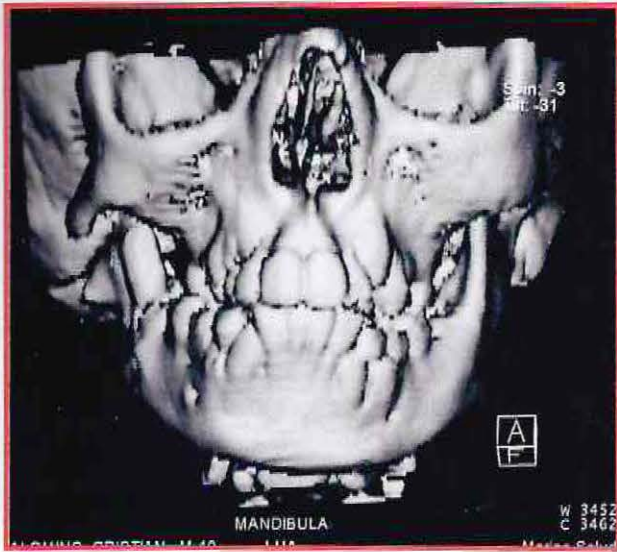
F-27: TRES MESES ESTATICO



F-28: RETIRO DISTRACTOR



F-29: TEJIDO OSEO NUEVO



F-30 y F-31: RECONSTRUCCIÓN 3D 8 MESES POST DISTRACCIÓN.

1. 20-
2000-
2000-
2000-
2. 10-
10-
10-
10-
3. 10-
10-
10-
10-

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Kearns Gerard J., MD., B. Dent Sc., Bonnie I. Padwa, DMD., John Mulliken, MD. And Leonard B. Kaban, DMD., MD.
Progression of Facial Asymmetry in Hemifacial Microsomia
Plastic and Reconstructive Surgery 105: 492, 2000
- 2.- Rachmiel Adi, DMD, PhD., Romen Manor, DMD., Micha Peled, DMD, MD Intraoral Distraction Osteogenesis of the Mandible in Hemifacial Microsomia. J. Oral Maxillofacial Surgery 58:7, 728-733, 2001.
- 3.- McCarthy Joseph, MD., J. Timothy Katzen, MD., Richard Hopper, MD., Barry Grayson, MD. The First Decade of mandibular distraction: Lessons we have learned. Plastic and Reconstructive Surgery 110: vol 7, 1704-1713. 2002
- 4.- McCarthy Joseph, McCarthy, MD., Barry Grayson, MD., Jonathan Schreiber, MD., Nolan Karp, MD, Charles Thorne, MD. Lengthening the Human Mandible by Gradual Distraction. Plastic and Reconstructive Surgery 89; vol 1, 1-10. 1992
- 5.- Rubio-Bueno Pilar, MD, PhD., Alicia Padron, MD., Esther Villa, MD Francisco Diz-Gonzalez, MD., PhD. Distraction Osteogenesis of the Ascending Ramus for Mandibular Hypoplasia using Extraoral or Intraoral Devices: a report of 8 cases. J. Oral Maxillofacial Surgery 58, 7, 593-601, 2000.
- 6.- Posnick Jeffrey C, DMD, MD, FRCS. Surgical Correction of Mandibular Hypoplasia in Hemifacial Microsomia : A Personal Perspective. J. Oral Maxillofacial Surgery 56: 639-650, 1998.
- 7.- Poon Christopher C.-H, MBBS., B.DSc., John Meara MD., DMD., and Andrew A.C. Heggie, MBBS., MNSc. Hemifacial Microsomia : Use of the OMENS- Plus Classification at the Royal Children's Hospital of Melbourne Plastic and Reconstructive Surgery 111, vol 3, 1011-1018, 2003.

- 8.- Polley John, MD., Alvaro Figueroa, DDS., MS., Eric Jein-Wein Liou, DDS and Mimis Cohen, MD. Longitudinal Análisis of Mandibular Asymmetry in Hemifacial Microsomia. Plastic and Reconstructive Surgery 99: 328,1997.
- 9.- Hunt Jeremy A. , MD., and P. Craig Hobar, MD. Common Craniofacial Anomalies: The Facial Dysostoses Plastic and Reconstructive Surgery. 110, vol 7, 1714-1728, 2002.
- 10.- Hunt Jeremy A., MD., and P. Craig Hobar, MD. Common Craniofacial Anomalies: Encephaloceles. Plastic and Reconstructive Surgery. 112, vol 2, 606-615, 2003.
- 11.- Stucki-McCormick Suzanne U., MS, DDS. Ronald D. Mizrabi, DDS., Robert M. Fox, DMD and Thomas Romo III, MD. Distraction Osteogenesis of the Mandible Using a Submerged Intraoral Device: A Report of Three Cases. J. Oral Maxillofacial Surgery 56: 192-198, 1999.
- 12.- Chin Martin, DDS. and Bryant A. Toth, MD. Distraction Osteogenesis in Maxillofacial Surgery Using Internal Devices: Review of Five Cases. J. Oral Maxillofacial Surgery 54; 45-53, 1998.
- 13.- Hollier Larry H. , MD., Jeong-Hwan, DMD., Barry Grayson, DDS., and J. McCarthy, MD. Mandibular Growth after Distraction in Patients under 48 Months of Age. Plastic and Reconstructive Surgery 103; vol 5,1361-1370, 1999.
- 14.- Mofid Mehrdad, MD., Paul Manson, MD., Bradley Robertson, MD.,DDS., Antony Tufaro, MD., DDS., John Elias , PhD., and Craig Vander Kolk, MD. Craniofacial Distraction Osteogenesis : A review of 3278 Cases. Plastic and Reconstructive Surgery 108,vol 5,1103-1117, 2001.
- 15.- McCarthy J., MD., Stelnicki Eric, MD. ,Meharara Babak, MD., and Longaker Michael, MD. Distraction Osteogenesis of the Craniofacial Skeleton. Plastic and Reconstructive Surgery 107; vol 7,1812-1827, 2001.

16.- Hu Jing. DDS,MS,PhD., Tang Zhenglong. DDS,MS., Wang Dazhang, DDS., Buckley Michael DMD,MS. Changes in the Alveolar Nerve after Mandibular Lengthening with Different rates of Distraction. . J. Oral Maxillofacial Surgery 59; 9,1041-1046, 2001.

17.- Mackool Richard MD., Hopper Richard MD., Grayson Barry DDS. Volumetric Change of the medial Pterygoid following Distraction Osteogenesis of the Mandible: An Example of the Associated Soft-Tissue Changes. Plastic and Reconstructive Surgery . 111, vol 6,1804-1807, 2003.

18.- Kessler Peter MD. DDS., Merten Hans MD. DDS., Neukam Friedrich MD. DDS. and Wiltfang Jorg MD. DDS. PhD. The Effects of Magnitude and Frequency of Distraction Osteogenesis of the Mandible. Plastic and Reconstructive Surgery. 109, vol 1,171-180, 2002.

19.- Roth Douglas MD., Gosain Arun MD., McCarthy Joseph MD., Stracher Michael MD. A CT Scan Technique for Quantitative Volumetric Assessment of the Mandible after Distraction Osteogenesis Plastic and Reconstructive Surgery . 99; vol 5, 1237-1247, 1997.

20.- Roth Douglas MD., Gosain Arun MD., McCarthy Joseph MD., Stracher Michael MD. A CT Scan Technique for Quantitative Volumetric Assessment of the Mandible after Distraction Osteogenesis. Discussion . Plastic and Reconstructive Surgery 99; vol 5, 1248-1250, 1997.

21.- Tiwari Pankaj MD., Chin Douglas MD., Cutting Court MD., Longaker Michael MD., McCarthy Joseph MD. The Course of the Inferior Alveolar Nerve in Craniofacial Microsomia: Virtual Dissection Using Three-Dimensional Computer Tomography Image Analysis Plastic and Reconstructive Surgery 109, vol 5, 1513-1521, 2002.

22.- Cohen Steven MD., Levitt Chad, Simms Catherine RN., Burstein Fernando MD. Airway Disorders in Hemifacial Microsomia. Plastic and Reconstructive Surgery 103, vol 1, 27-33, 1999.

23.- Kaban Leonard DMD. MD., Padwa Bonnie DMD.MD., Mulliken John MD. Surgical Correction of Mandibular Hypoplasia in Hemifacial Microsomia: The Case for Treatment in Early Childhood. J. Oral Maxillofacial Surgery 56; 628-638,1998.

24.- Padwa Bonnie DMD. MD., Kaiser Maureen DMD and Kaban Leonard DMD.MD. Occlusal Cant in the Frontal Plane as a Reflection of Facial Asymmetry. J. Oral Maxillofacial Surgery 55; 811-816, 1997.

25.- Padwa Bonnie DMD. MD, Mulliken John MD., Kaban Leonard DMD.MD. Midfacial Growth after Costochondral Graft Construction of the mandibular ramus in hemifacial microsomia. J. Oral Maxillofacial Surgery 56; 122-127, 1998.

26.- Samchukov Mikhail L., Cope Jason, Cherkashin Alexander M.. Craniofacial Distraction Osteogenesis. Mosby Inc. USA , 2001.1051-1055,

27.- Fitzsimmons RJ, Baylink DJ. Growth Factor and Electromagnetic Fields in Bone . Clinic Plastic Surgery 21; 401-410, 1994

28.- Komuro Yuzo MD., Takato T. MD., Harii K.MD., Yonemara Y. MD., The Histologic Analysis of Distraction Osteogenesis of the Mandible in Rabbits. Plastic and Reconstructive Surgery 94; vol 1, 152-159,1994.

29.- Rowe Norman MD., Mehrara Badak MD., Dudziak Matthew BS., McCarthy j. Rat mandibular distraction osteogenesis : Part I. Histologic and Radiographic Analysis. Plastic and Reconstructive Surgery 102; vol 6,2022-2032, 1998.

30.- Troulis Maria J., DDS, MSc, . Julie Glowacki, PhD, David H. Perrott, DDS, MD. And Leonard B. Kaban,DMD, MD. Effects of Latency and Rate on Bone Formation in a Porcine Mandibular Distraction Model. J. Oral Maxillofacial Surgery 58: 507-513, 2000.

31.- Block michael DMD. Daire JohnDDS., Stover John DDS., Matthews Murray.Changes in the Inferior Alveolar Nerve following Mandibular Lengthening in the Dog Using distraction Osteogenesis. J. Oral Maxillofacial Surgery 51; 652-660, 1993.

32.- Makarov Marina MD., Harper Richard DDS. FRCD. Cope Jason DDS and Samchukov Mikhail MD. Evaluation of the Inferior alveolar Nerve Function during Distraction Osteogenesis in the Dog. J. Oral Maxillofacial Surgery 56; 1417-1423,1998.

33.- Molina F. MD, Ortiz-Monasterio F. MD.,Yudovich M. La Microsomia Hemifacial y su Tratamiento con distraccion Osea mandibular. Cirugia Plastica Ibero-Latinoamericana 28,vol 3, 163-178. 2002

34.- Triaca Albino Dr. Minoretti Roger Dr., Merz Beat Dr. Distraction osteogenesis of the Mandibular Angle and inferior Border to Produce Facial Symetry : Case Report. J. Oral Maxillofacial Surgery 58; 9,1051-1055,2000.

35.- Losken Wolfgang FRCS., Mooney Mark PHD. Zoldos Josef MD. DDS., Tschakaloff Alexander MD. DMD. Internal Calvarial Bone Distractin in Rabbits with Delayed-Onset Coronal Suture Synostosis. Plastic and Reconstructive Surgery.102,vol 4 , 1109-1121,1998.

36.- Molina Fernando MD., Ortiz-Monasterio Fernando MD., Aguilar Maria DDS., Barrera DDS. Maxillary Distraction: Aesthetic and Functional Benefits in Cleft Lip-Palate and Prognathic Patiens during Mixed Dentition. Plastic and Reconstructive Surgery 101,vol 4, 951-963, 1998.

37.- Cohen Steven MD., Burstein Fernando MD., Stewart Michael DDS., Rathburn Melisa DDS. Maxillary-Midface Distraction in Children with Cleft Lip and Palate : A Prelliminary Report. Plastic and Reconstructive Surgery . 99, vol 5,1421- 1428, 1997.

38.- Kusukawa Jingo DDS. PHD. Sasaguri Yasuyuki MD. PHD., Morimatsu Minoru MD. PHD. Expresion of Matrix Metalloproteinase-3 in stage I an II Squamous Cell Carcinoma of the Oral Cavity. J. Oral Maxillofacial Surgery. 53; 530-534,1995.

39.- Califano Luigi MD., Cortese Antonio MD., Zupi Aldo MD., Tajana Gianfranco MD. Mandibular Lengthening by External Distraction.: an experimental Study in Rabbit. J. Oral Maxillofacial Surgery 52; 1179- 1183, 1994.

40.- Block Michael DMD., Otten John DDS. MD., McLaurin Don DDS.MD., Zoldos Josef DDS, MD. Bifocal Distraction Osteogenesis for Mandibular Defect Healing: Case Reports. J. Oral Maxillofacial Surgery 54; 1365-1370, 1996.

41.- Glat Paul MD., Staffenberg MD., Karp Nolan MD., McCarthy Joseph MD. Multidimensional Distraction Osteogenesis: The Canine Zigoma. Plastic and Reconstructive Surgery 94; vol 94, 753-758, 1994.

42.- Block Michael DMD., Chang Andrew MD. DDS., Crawford Craig. Mandibular Alveolar Ridge Augmentation in the Dog Using Distraction Osteogenesis. J. Oral Maxillofacial Surgery 54; 309-314, 1996.

43.- Bell William DDS., Gonzalez Marianela DDS. MS., Gerrero Cesar DDS. Intraoral Widening and Lengthening of the Mandible in Baboons by Distraction Osteogenesis. J. Oral Maxillofacial Surgery 57; 548-562, 1999.

44.- Mulliken John MD., Kaban Leonard DMD. MD. Analysis and Treatment of Hemifacial Microsomia in Childhood. Clinics Plastic Surgery 14,1 91-100,1987.

45.- Takavoli Kourosch , Walsh W.R., Bonar Fiona , Smart Richard, Wulf Sue, Poole Michael. The Role of the Latency in Mandibular Osteodistraction. J. Cranio-Maxillofacial Surgery 26; 209-219, 1998.

46.- El-Sheikh M., Medra A., Warda M., Bird Face Deformity Secondary to Temporomandibular Joint Ankylosis. J. Cranio-Maxillofacial Surgery 24; 96-103,1996.

47.- Diner P.A., Kollar E.-M., Martinez H., Vasquez M.-P. Intraoral Distraction for mandibular Lengthening: a technical innovation. J. Cranio-Maxillofacial Surgery 24,92-95.1996.

48.- Polley John MD. Figueroa Alvaro DDS.MS.. Rigid External distraction: Its application in Cleft Maxillary deformities. Plastic and Reconstructive Surgery 102, vol 5, 1360-1374, 1998.

49.- McCormick SU., McCarthy Joseph. MD, Grayson BH., Effect of Mandibular Distraction on the Temporomandibular Joint: Part I, canine study. J. Craniofacial Surgery. 6; 358, 1995.

50.- McCormick SU., McCarthy Joseph. MD, Grayson BH., Effect of Mandibular Distraction on the Temporomandibular Joint: Part II, Clinical Study. J. Craniofacial Surgery. 6,364,1995

51.- Ortiz-Monasterio F.MD, Molina F. MD, Andrade L.Simultaneous mandibular and maxillary distraction in hemifacial microsomia in adults: avoiding occlusal disasters. Plastic and Reconstructive Surgery . 100,vol 4, 852-861, 1997.

52.- Molina,F., Ortiz Monasterio F. Mandibular elongation and remodeling by distraction: A farewell to mayor osteotomies. Plastic and Reconstructive Surgery 96:825,1995.

53.- McCarthy Joseph MD, Williams J. MD. Controlled Multiplanar Distraction of the Mandible: Device development and the Clinical Applications. J. Craniofacial Surgery 9; 322-330, 1998.

54.- Rachmiel Adi DMD., Jackson Ian MD., Potparic Zoran MD. Midface Advancement in Sheep by Gradual Distraction: A 1 year Follow-up Study. J. Oral Maxillofacial Surgery. 53; 525-529, 1995.

55.- Campisi Paolo MD., Hamdy Reggie MD., Lauzier Dominique, Amako Masatoshi MD., Expresion of Bone Morfhogenetic Proteins during Mandibular Distraction Osteogenesis. Plastic and Reconstructive Surgery 111; vol 1, 201-208, 2003.

56.- Mofid Mehrdad MD., Inoue Nozomu MD., Manson Paul MD. Kolk Vander MD. Callus Stimulation in Distraction Osteogenesis. Plastic and Reconstructive Surgery 109, vol 5, 1621-1629, 2002.

57.- Margaride Luis, Breuer J., Traine E. Microsomia Hemifacial Tratamiento con Distraccion Mandibular. Cirugia Plastica Ibero-Latinoamericana 28,vol 3, 179-185. 2002.

58.- Alonso N., Da Silva Freitas R.. Distracción Mandibular: Comparación entre los Dispositivos de Aplicación Interna y Externa. Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana. 28,vol 3, 195-200, 2002.