

HISTORIA

La distracción ósea fue desarrollada predominantemente como una modalidad de tratamiento para problemas del esqueleto axial (huesos largos endocondrales de las extremidades). La técnica fue usada inicialmente para la corrección de las discrepancias en el largo de las extremidades al comienzo del Siglo XX. Descrita como “distracción esquelética”, los moldes eran repetidamente cortados y avanzados usando una cama especial que utilizaba grandes marcos. La técnica después fue modificada con el uso de los pines largos en los fragmentos de la fractura y el primer sistema de distracción controlada incorporaba un mecanismo de tornillo entre el molde de yeso y el lugar de la osteotomía.

Allan reconoció la importancia de mantener la irrigación del hueso, así como también el efecto de la distracción en los tejidos blandos. En 1970 se desarrollaron pequeños distractores externos que distraían el hueso en pacientes ambulatorios. El proceso de cicatrización fue evaluado quirúrgica y radiográficamente con la consecuencia de injertos y fijación con placas después de la distracción.

Los avances más recientes en la distracción del hueso endocondral fueron introducidos por Ilizarov que popularizó la técnica. La respuesta biológica a la distracción fue estudiada y éstos reportes proporcionaron las bases para las técnicas. Generalmente aceptadas hoy Ilizarov debe ser considerado el pionero de las modernas técnicas de la distracción Clínica.

En la medida que la distracción de hueso endocondral aumentaba, se adoptó la técnica para usarse en huesos membranosos como la mandíbula. Los primeros experimentos en perros fueron desarrollados por Snyder y col. Y Michieli & Mioth, que demostraron la efectividad de la técnica, pero no fue usada hasta las investigaciones de la Universidad de Nueva York que se desarrolló un gran interés clínico por la distracción ósea. La evaluación histológica demostró un comportamiento similar en la formación ósea de la distracción mandibular comparada con la endocondral. Subsecuentemente, la efectividad de la distracción en pacientes con deficiencias mandibulares fue establecida y confirmada por otros autores.

BIOLOGIA DE LA DISTRACCION

Los estudios de los procesos biológicos involucrados en la formación de hueso a través de la distracción han sido llevados a cabo en hueso endocondral y membranoso. La formación ósea en general, sigue a través de cartílago intermedio al igual que en el esqueleto axial (OSIFICACIÓN ENDOCONDRALE) ó a partir de la acumulación y diferenciación de células primitivas mesenquimatosas (OSIFICACION MEMBRANOSA) como se ve en la osificación del esqueleto craneofacial. La osteogénesis asociada a la distracción ocurre primariamente por el último método, aún cuando se aplique en el esqueleto axial. Con la disrupción de la cortical sucede la migración de células inflamatorias y hematoma. A medida que la distracción progresa, se observa una marcada reacción vascular con la aparición de células mesenquimales y la síntesis de colágeno tipo I. Se establece un puente fibrovascular y las fibras colágenas aumentan su densidad y se orientan a lo largo del eje de distracción.

La mineralización comienza entre 10 y 14 días en el borde de la disrupción ósea, mientras se mantiene una zona central “zona de tejido fibroso”. Espículas óseas eventualmente reemplazan los nudos colágenos y el espacio se cierra gradualmente después de la cesación de la distracción.

Los patrones moleculares envueltos en la cicatrización ósea tipo distracción han sido estudiados de manera preliminar. Un número de factores de crecimiento ha sido implicado en la regulación de la síntesis ósea. En experimentos en ratas con distracción mandibular han sido encontradas proteínas óseas morfogénicas (BMPs), factores de crecimiento insulínicos tipo I y II, miembros de la familia de transformadores de factores de crecimiento (TGFs) y factores básicos de crecimiento de fibroblastos (BFGF), éstos han sido los mejor caracterizados.

La expresión de éstos factores está aumentada al igual que en la cicatrización de fracturas y estimulan la proliferación de osteoblastos y formación de hueso. La BMP es única en sus efectos sobre las células

precursoras como se demuestra en la formación ósea ectópica. Este grupo de factores de crecimiento también promueve la quimioterapia, mitosis y la formación acelerada de hueso durante la distracción y promoviendo una más rápida consolidación de la zona de distracción.

Los estudios en animales han estado asociados con el estudio de la distracción a partir de su comienzo. Tradicionalmente, han sido usados modelos grandes para estudiar la morfología.

Aspectos biomecánicos y técnicos de la distracción. Mientras que éstos modelos se aproximan bastante a las características del crecimiento humano, se harán investigaciones más profundas a nivel molecular a pesar de su alto costo.

El reciente desarrollo en ratas de la distracción membranosa proporciona un método expedito para adquirir conocimientos de la regeneración ósea y permita el uso de técnicas establecidas que han sido aplicadas extensivamente en animales.

DISTRACCION MANDIBULAR

La mandíbula tiene una íntima asociación con varias funciones básicas (respiración, alimentación, habla). Su prominencia en el esqueleto facial así como su forma única (el único hueso en forma de U) la ha hecho el centro de atención en pacientes con aspecto facial dismórfico.

Es también el más cercano en cuanto a forma a los huesos axiales y tiene por tanto un componente ideal en el esqueleto facial y sirve de módulo de transición de la distracción endocondral a la membranosa. Debido a éstas razones, la experiencia clínica principal en la distracción ósea del esqueleto craneofacial ha estado dirigido hacia la mandíbula deficiente.

Cualquier intervención quirúrgica en la mandíbula debe ser discutida en el contexto del crecimiento potencial. La cirugía tradicional en mandíbulas que no están en crecimiento (más de 15 años) ha estado guiada por la necesidad de lograr una oclusión funcional. En éste grupo de pacientes puede obtenerse mediante osteotomías intraorales. Con Ortodoncia preoperatoria, avance quirúrgico en los segmentos dentados de la mandíbula permiten ubicarlos en la oclusión dental deseada con fijación en el salón de operaciones. La ventaja de la distracción de proporcionar movimientos precisos y predecibles que logren una buena oclusión es limitada.

Por lo tanto, en la actualidad la distracción es más útil en pacientes jóvenes en los cuales los objetivos del tratamiento están dirigidos a aumentar el volumen y posición de la mandíbula y no a lograr una aceptable y definitiva oclusión. En ocasiones, la oclusión puede empeorar después de la distracción, pero puede ser corregida por el crecimiento facial y la Ortodoncia.

Los candidatos a la distracción extraoral deben reunir determinados requerimientos como inicialmente estableció Mc. Carthy:

- 1_ Los pacientes deben poseer una deformidad que con las técnicas convencionales requieren incisión externa.
- 2_ La deficiencia mandibular deberá exigir osteotomía é injerto óseo como parte de la reconstrucción.
- 3_ La patología mandibular esquelética debe ser de moderada a intensa.

El tiempo de la cirugía a menudo está dictado por una combinación de severidad de la deficiencia, la aspiración de los padres y la necesidad de reducir las desventajas psicosociales que puede presentar.

El paciente más joven atendido en nuestra Institución para distracción tenía 18 años de edad. Sin embargo, la mayoría de los pacientes que se tratan por distracción mandibular están entre las edades de 2 á 8 años.

EVALUACION POSTOPERATORIA Y PLANEAMIENTO

El paciente primeramente debe ser examinado con la cabeza en posición "neutral", a veces es difícil lograrlo debido a la asimetría craneofacial y la inclinación de la cabeza. Debe anotarse las relaciones entre la frente, +órbita, cigoma, posición de la oreja observando al paciente desde arriba y desde abajo. En pacientes con

microsomía craneofacial unilateral, la posición de la comisura debe documentarse y la distancia que existe entre ella y el conducto auditivo externo (ó remanente de oreja), la calidad y el grosor de los tejidos blandos de la mejilla deben ser observados también.

Debe anotarse también la posición y el contorno del mentón (pogonion), borde inferior y ángulo de la mandíbula (gonion). La ubicación de la oreja debe clasificarse de acuerdo a la clasificación de Meurman.

En el examen intraoral debe tenerse en cuenta la oclusión y la presencia ó no de mordida cruzada, debe asimismo anotarse las patologías bucales y las anormalidades del esqueleto y tejidos blandos. El plano oclusal debe relacionarse con el plan transorbital, lo cual se facilita después con el cefalograma ánteroposterior el cual permite el análisis de los planos transmeatal (horizontal) y mediosagital (vertical).

El examen clínico funcional debe incluir el registro de los movimientos mandibulares, la apertura máxima interincisal y desviaciones laterales debido a qué puede observarse al final de la distracción una transitoria limitación de la apertura. Es importante por tanto, conocer la apertura preoperatoria para la fisioterapia posterior. Debe también anotarse el funcionamiento de la ATM antes de la distracción. El motor (músculos masticadores y de la expresión facial) y los sensoriales (infraorbitario, dentario inferior) deben también ser examinados.

La patología craneofacial y las asimetrías deben documentarse mediante fotografías (frontales, laterales, oblicuas y submentales), cefalogramas laterales y anteroposteriores, Rx. Panorámicos y tomografías en 3d. (cortes axiales, craneoméntón), usualmente es necesaria la sedación en pacientes muy jóvenes.

En pacientes con microsomía unilateral y microtia con estenosis del meato debe ponerse especial atención para colocar la cabeza en la vertical correcta ó plano sagital al hacer el cefalograma. La guía debe colocarse en el conducto auditivo sano pero debe ser colocado en el calvarium del lado afectado

El plano medio sagital es perpendicular y los bordes de la órbita están colocados asimétricamente con relación a los bordes laterales del cráneo. Este tipo de documentación exacta debe hacerse rutinariamente en el preoperatorio. El récord de cualquier discrepancia debe ser comparado en el postoperatorio. El cefalograma lateral debe hacerse con el mismo protocolo. Los cefalogramas todavía tienen una gran ventaja sobre las tomografías debido a que el clínico puede tener un seriado de forma simple y evaluar a largo plazo los cambios en el crecimiento y desarrollo.

Los cefalogramas laterales y AP son imprescindibles así como los panorámicos si están hechos con precisión y permiten clasificar la mandíbula de acuerdo con el sistema creado por Pruzansky y modificado por Kaban y col.

La panorámica es muy valiosa para documentar el tamaño y forma del cóndilo, rama y cuerpo, así como la posición de los dientes parcialmente erupcionados y los folículos para poder determinar el sitio de la osteotomía. La tomografía en 3D reproduce en detalle la patología del esqueleto y también proporciona la base de estudio para la documentación postdistracción del aumento de volumen óseo y los cambios en la morfología de la mandíbula.

Los medios de diagnóstico también incluyen modelos de estudio que pueden ser montados con arco facial en el articulador relacionando la deformidad con el conducto auditivo externo. De ésta manera se obtiene con bastante precisión la oclusión preoperatoria.

Otro importante papel de los modelos de estudio es para la construcción de aparatos de Ortodoncia postdistracción.

Debe reconocerse en el estudio clínico, que en el planeamiento existen algunos puntos estructurales ó de arquitectura.

- 1- Aumento de la dimensión vertical de la rama mandibular hipoplásica.
- 2- Restablecimiento de la posición transversa de la rama (distancia bigonial) para mejorar el contorno de la mejilla.
- 3- Aumento de la proyección ó dimensión ántero-posterior del cuerpo de la mandíbula y el mentón.
- 4- Mejoría de las relaciones oclusales.
- 5- Nivelación del plano oclusal en la distracción unilateral.
- 6- Corrección de la asimetría de la comisura (unilaterales).
- 7- Aumento (sobrecorrección en pacientes en crecimiento). de la proyección del mentón en casos bilaterales.
- 8- Sobrecorrección de la posición del mentón (movimiento hacia el lado contralateral) en casos unilaterales

La revisión retrospectiva de las historias clínicas ha demostrado que la forma postdistracción de la neomandíbula depende de la trayectoria ó movimiento en el espacio del aparato de distracción el cual, en

cambio, refleja la posición del aparato de distracción sobre la mandíbula en el momento de la operación (vector de distracción). Hay tres vectores, el vertical que se describe, que es perpendicular al eje mayor del cuerpo de la mandíbula, el horizontal, que se describe paralelo al borde inferior de la mandíbula ó al plano oclusal y el oblicuo, que es la bisectriz de los dos anteriores. Este estudio ha demostrado que el vector vertical es más efectivo para alargar la rama hipoplásica en el plano vertical. Esto resulta en una mordida abierta posterior y corrige la maloclusión en pacientes unilaterales con rama hipoplásica en altura, Un aparato colocado verticalmente también llevará el pogonion hacia el plano medio-sagital.

El aparato se coloca en el vector horizontal cuando hay un marcado overjet ó micrognasia con retrusión mandibular, como se observa en las deficiencias mandibulares bilaterales. La colocación horizontal es más efectiva para avanzar en dirección anterior la mandíbula para corregir deficiencias sagitales. El vector oblicuo representa la bisectriz de los vectores horizontal y vertical y se utiliza cuando se desea mantener la morfología general de la mandíbula pero aumentando la dimensión vertical de la rama y la dimensión ántero-posterior del cuerpo. La introducción de distractores multiplanares permite la manipulación del vector durante la fase de distracción activa.

TECNICA QUIRURGICA

La superficie externa de la rama hipoplásica se aborda mediante una incisión intra ó extraoral (Risdom Modificada. Los primeros casos se abordaron extraoralmente, a medida que se obtuvo experiencia el abordaje intraoral, ocasionalmente suplido con una pequeña incisión de 1.5 cm. Extraoral para mejorar la visión en las mandíbulas hipoplásicas severas, ha sido usada casi exclusivamente. En cada incisión se infiltra una solución de adrenalina y lidocaína en la línea oblicua externa de la rama.

En el abordaje intraoral se hace una incisión sobre la línea oblicua y la superficie externa se expone subperióticamente. En el abordaje transcutáneo se hace una incisión de 3 cm. En las líneas de piel submandibulares a lo largo del ángulo y borde inferior de la mandíbula (un poco más alta que la de Risdom). Debe tenerse cuidado de preservar la rama marginal después de disecar el platismo. El músculo masetero se disecciona en el lado externo y en un plano subperióstico.

La selección del lugar de los orificios para los pines requieren especial atención porque ellos dictan la posición del aparato (vector de distracción). Hay que evitar los orificios en los folículos de los dientes no erupcionados y también estarseguro de que los pines sobresalgan lo suficiente para que el aparato no descansa sobre la piel de la mejilla ó de los restos del pabellón auricular. En general, el orificio más cefálico debe colocarse primero debido a que es el más difícil, debido al poco tamaño de la parte afectada de la mandíbula. La posición de los cuatro orificios dicta la posición del aparato y por tanto el vector de distracción.

En los aparatos de 4 pines, la piel y los tejidos blandos son estrechados entre dos pines para disminuir el largo de la cicatriz resultante, la piel también se retrae en dirección vertical de manera que el pin penetre la piel en el bolsillo submandibular y la cicatriz recaerá en el mismo, que es un lugar poco visible.

Después de realizados los orificios se colocan los pines de 50 mm.. El desarrollo de pines auto-rotables

Obvia la necesidad de abrir orificios. El distractor se coloca después.

Es técnicamente más fácil completar la osteotomía después que ha sido colocado el distractor y tensado. Alternativamente, éste puede ser retirado y recolocado en su posición después de completada la osteotomía. La osteotomía puede hacerse de distintas formas. La sierra recíproca con irrigación puede usarse para interrumpir la cortical externa así como los bordes superior é inferior. La osteotomía se completa insertando y rotando un osteótomo hasta lograr la separación en tallo verde de los segmentos óseos. Obviamente, se produce disrupción del periostio y endostio con la osteotomía; el término "corticotomía" ha sido por tanto desechado.

La herida se irriga con suero y si se empleó abordaje transcutáneo el platismo se sutura con catgut 4-0 y la piel con nylon ó vicril 6-0. En el abordaje intraoral la herida se cierra con cromado 3-0.

POSTOPERATORIO

Deben hacerse fotografías, cefalogramas al día siguiente de la inserción de los pines y el distractor. La mandíbula se mantiene en fijación de 5 a 7 días antes de la activación del distractor con un rango de 1 mm. Por día (0.5 mm. 2 veces al día). En los niños menores de 6 años el rango es de 1.5 mm. Por día (0.5 mm. Tres veces al día) es preferido para evitar consolidación prematura en el sitio de la distracción.

El progreso de la distracción se monitorea en la relación de la oclusión anterior y la posición y nivel del plano oclusal, comisura y pogonion. En general, especialmente en los niños en crecimiento, la deformidad se sobrecorre y la activación continúa hasta que los parámetros mencionados exceden el rango "normal".

Después de completada la activación, el distractor se mantiene en posición aprox. 8 semanas (fase de fijación ó consolidación. El aparato no se retira hasta que hay evidencia radiográfica de la mineralización de la porción regenerada de la mandíbula (neo-mandíbula){

Una vez que se han retirado los pines y el distractor (procedimiento ambulatorio) deben de hacerse fotografías, cefalogramas laterales y antero-posterior, panorámica y TAC en 3d. De la mandíbula.

En la serie de casos unilaterales, si en el momento de la remoción del aparato hay nivelación del plano oclusal con la resultante mordida abierta posterior, se construye una placa oclusal por el ortodoncista para permitir la eventual pero gradual erupción de los dientes superiores en la mordida abierta. En los meses siguientes la parte posterior de la placa debe irse reduciendo en tamaño en los dientes terminales y molares superiores para permitir la erupción posterior del plano oclusal postdistracción acompañado del proceso alveolar. Una vez terminada la hipererupción de los dientes se reduce en los dientes anteriores hasta que se nivela el plano del maxilar. En los pacientes más jóvenes (menos de 3 años) los dientes maxilares rápidamente llenan el espacio y con frecuencia las maniobras ortodóncicas no son necesarias.

ESTUDIO A LARGO PLAZO

En un estudio longitudinal horizontal, 10 pacientes con microsomía unilateral y microtia bilateral en los cuales se usaron técnicas de distracción fueron evaluados clínicamente y cefalométricamente. El período de seguimiento osciló entre 12 a 70 meses. A 5 pacientes se les realizó distracción unilateral y a 5 se les realizó distracción bilateral con aparato extraoral.

En el período de observación que siguió a la distracción, las 10 mandíbulas mostraron evidencia clínica y radiográfica de crecimiento. En los 5 pacientes unilaterales el lado no operado creció con un patrón normal que se espera en el lado sano en pacientes con microsomía unilateral.

El lado distraído sin embargo, creció en una forma variable. El crecimiento ocurrió en el lugar a regenerarse así como en el cuerpo adyacente rama y cóndilo. No se encontró evidencia de recidiva en ningún caso. La respuesta de crecimiento en el lado operado fue variable y en apariencia dependió del programa genético del hueso original y de la matriz de tejido blando que lo rodeaba.

Las mejoras morfológicas y volumétricas se mantuvieron a largo plazo con crecimiento continuo del cóndilo, sin evidencia de deformidades. El lado no operado, incluyendo cuerpo y cóndilo también mostró evidencias de crecimiento a través del período observado.

La comparación en los cefalogramas laterales revelaron que ocurrió rotación de la mandíbula en sentido de las manecillas del reloj cuando pasó el tiempo. La rotación ocurrió después del crecimiento vertical el proceso dentoalveolar maxilar cuando el niño pasó de la dentición primaria a la mixta y finalmente a la permanente.

El desarrollo dental y la erupción ocurrieron sin demoras, en 7 de los 10 pacientes la mandíbula mantuvo su morfología postdistracción mientras se efectuaba el crecimiento en el período observado. Contrariamente, en 3 de los 10 pacientes, la morfología se alteró durante la distracción pero retornó a la morfología original con el paso del tiempo. A estos 3 pacientes se les realizó distracción bilateral, 2 de ellos tenían el diagnóstico de Síndrome de Nager.

Estos pacientes tenían el distractor en sentido horizontal con pérdida temporal del ángulo gonial. A los 2 años la mandíbula mostró crecimiento pero remodelado a la forma pre-expansión con restitución del ángulo gonial.

Todas las mandíbulas asimétricas (distracción unilateral) se expansionaron mientras el pogonion se movió más allá de la línea media. La sobrecorrección de la posición del mentón disminuyó con el tiempo, en la medida que el factor de crecimiento del lado afectado y del sano en pacientes con microsomía craneo-facial unilateral no fue igual.

Las mandíbulas sobre corregidas de una relación clase III de los incisivos a una borde a borde, un hallazgo atribuido a la rotación en sentido de las manecillas de la mandíbula, como se discutió previamente. .

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

A los pacientes con mandíbula hipoplásica que van a ser sometidos a técnicas de distracción les ha disminuido el tiempo quirúrgico y de hospitalización drásticamente; la distracción puede realizarse con el paciente ambulatorio. La técnica, que puede realizarse en los pacientes muy jóvenes, ha obviado la necesidad de transfusión de sangre y de injertos autólogos que se requieren con frecuencia en las técnicas tradicionales de cirugía ortognática. También permite el aumento de las mandíbulas hipoplásicas que no son posibles de tratar con los tradicionales métodos ortognáticos de avance.

Un beneficio adicional que debe enfatizarse es que la distracción gradual no es solamente para el hueso, sino también para los tejidos blandos asociados, como los músculos masticadores, tejido subcutáneo y la piel ("Matriz Funcional"). Debido a la expansión de los tejidos blandos asociados hay un aumento "multidireccional" de la mandíbula caracterizado por ejemplo, en un aumento de la distancia bigonial, un aumento en la dimensión vertical del mentón y la creación de un ángulo gonial. El efecto secundario de la expansión de los tejidos blandos y músculos también se refleja en el factor de que es mínima, si existe, evidencia clínica de recidiva, en contraste con la recidiva dento- esquelética observada después de las tradicionales técnicas ortognáticas de avance para reconstruir la rama hipoplásica unilateral en las microsomías craneofaciales unilaterales y en el avance de mandíbulas (osteotomía sagital) en las micrognasia en desarrollo. Otro factor que contribuye a la ausencia de recidivas es el gradual avance/distracción (1mm por día) que se produce.

Otra ventaja de la técnica es que puede ser aplicada tan temprano como a los dos años de edad, debido a que la técnica es realmente sencilla y porque no se requieren injertos para aumentar la rama hipoplásica y el cuerpo, también ha habido preocupación respecto a los efectos de la distracción sobre la ATM. En uno de los pacientes tratados con distracción hubo dolor nocturno en la ATM del lado afectado (presumiblemente secundario a bruxismo). Este se alivió cuando se colocó la placa oclusal. Los estudios seriados de Rayos X a los pacientes de este estudio mostraron que el segmento condilar mejorado en tamaño, orientación y su apariencia fue más anatómica. Un estudio concomitante en perros sobre los cambios en la ATM después de la distracción muestra que hubo un aplanamiento posterior transitorio del condilo ipsilateral y a un aplanamiento posterior superior en el condilo contralateral. Hubo evidencia histológica de degeneración subcondral, seguido de reparación y remodelamiento, resultando al final en una corrección del aplanamiento condilar.

Hay ventajas en las técnicas de distracción. Las más objetivas son las cicatrices cutáneas pero, con una cuidadosa ubicación de las incisiones la cicatriz se ubica en las líneas de tensión mínima del bolsillo submandibular. La incisión intraoral para la osteotomía y colocación de pines parece, sin embargo, ser la de elección debido a la pequeña cicatriz de piel. Debe suponerse que en el futuro habrá más miniaturización de los aparatos intraorales. A pesar de estos avances, los aparatos intraorales no pueden ser aplicados con efectividad en las mandíbulas hipoplásicas muy severas y solamente pueden ser usados para reparar las deficiencias de mínimas a moderadas.

También ha habido preocupaciones con respecto a lesiones del nervio alveolar inferior, una complicación potencial en todos los tipos de osteotomías mandibulares.

Interrogando a nuestros primeros pacientes no hemos detectado en el postoperatorio ningún cambio en las sensaciones del labio inferior. Es desconocida la presencia de un nervio alveolar inferior con sensaciones perfectas en la microsonía unilateral.

La técnica de Ciudad México (corticotomía bucal sin interrupción de la cortical lingual) representa un esfuerzo para mantener la integridad del nervio alveolar inferior y los autores han notado que otro beneficio de esta técnica es el arqueamiento hacia fuera del ángulo gonial. Nuestra técnica descrita anteriormente es otro esfuerzo para evitar lesiones del conducto mandibular y la osteotomía se completa del lado lingual mediante fractura en "Tallo Verde".

El tiempo total de tratamiento es de alrededor de tres meses en las mandíbulas hipoplásicas, un tiempo de tratamiento similar a la cirugía ortognática tradicional con fijación intermaxilar antes del desarrollo de las fijaciones esqueléticas rígidas. Sin embargo debe recalcar las ventajas del menor tiempo quirúrgico y de hospitalización con este método (distracción) y por el hecho de que el paciente no presenta molestias con el aparato en su lugar y el niño es capaz de comer una dieta blanda normal durante el tratamiento. No puede negarse que la deglución y la distracción de los músculos de la masticación ejercen una influencia positiva en la morfología resultante del hueso regenerado.

DISTRACCION DE OTROS COMPONENTES DEL ESQUELETO FACIAL DISTRACCION MAXILAR.

La técnica de distracción maxilar precede a la mandíbula debido a que los ortodoncistas han usado tradicionalmente técnicas de "expansión" para el tratamiento del colapso palatal.

La distracción de la porción anterior del maxilar ha sido introducida recientemente para pacientes con cicatrices adquiridas en la reparación del labio ó paladar fisurado. Polley y Figueroa introdujeron un aparato externo rígido (RED) para el avance de los segmentos maxilares retruídos secundario a la cicatrización postquirúrgica. El aparato puede asegurarse al cráneo mediante tornillos (similar a los aparatos neuroquirúrgicos y unido mediante un brazo a férulas. Las férulas se colocan en la dentición superior antes de colocar el aparato. La distracción de la maxila hipoplásica se completa a continuación con osteotomías Lefort I. El avance maxilar ha sido demostrado usando el sistema RED, pero los resultados a largo plazo no están disponibles todavía.

Ortiz-Monasterio ha descrito una técnica combinada de distracción maxilar-mandibular para pacientes con microsomía hemifacial:

A 7 pacientes con deficiencia mandibular se le colocaron aparatos en la mandíbula combinado con una osteotomía incompleta tipo Lefort I. Después de colocarse la fijación intermaxilar al 5º día postoperatorio, la mandíbula fue distraída simultáneamente junto con la maxila. La oclusión fue preservada y la distancia desde el reborde infraorbitario al plano oclusal se incrementó en el lado afectado. Se reportó una corrección de 95-100% de la deformidad en todos los pacientes.

TERCIO MEDIO.

Como una evolución natural a partir de la distracción mandibular y maxilar, las técnicas han sido aplicadas para avances del tercio medio tipo Lefort III. Los métodos tradicionales de tratamiento para pacientes con hipoplasia del tercio medio han incluido osteotomías tipo Lefort III y avance intraoperatorio con interposición de injertos de hueso a los 5-6 años de edad.

A pesar de que éste abordaje ha sido generalmente efectivo, el paciente usualmente requiere de injertos, transfusiones, fijación esquelética y está en la unidad de cuidados intensivos. Además, la resistencia de los tejidos blandos suprayacentes y el uso de injertos provoca recidivas en algunos pacientes.

Con la distracción (operación pequeña, expansión de los tejidos blandos, formación gradual de hueso vascularizado) se eliminan las complicaciones inherentes al avance quirúrgico tradicional. La introducción de aparatos de distracción internos ha proporcionado un estímulo adicional para la aplicación de ésta técnica en las hipoplasias del tercio medio.

Esta distracción fue utilizada con éxito en perros con aparatos externos. Los avances del tercio medio con oclusión clase III y enoftalmos se realizó en perros con suturas faciales abiertas (inmaduras) sin la necesidad de osteotomías faciales. El avance del tercio medio estuvo limitado cuando se usaron perros adultos sin osteotomía. Sin embargo, cuando se usaron osteotomías naso-frontales y de la órbita medial se obtuvo un avance significativo con la distracción.

Varios artículos recientes han descrito éxitos clínicos con el uso de la distracción para el tercio medio. Cohen describe un aparato subcutáneo minúsculo usado en dos pacientes con hipoplasia del tercio medio. Después de las osteotomías en ambos pacientes se lograron correcciones exitosas. Chin y col. Reportaron su experiencia en nueve pacientes con distracción del tercio medio. La técnica fue modificada para incluir avance intraoperatorio combinado con distracción postoperatoria, eliminación del período de latencia y consolidación a los 6 meses. El promedio de avance fue de 20 mm. (16-30 mm.) y todos los avances permanecieron estables. A pesar de los prematuros éxitos con este procedimiento, no se ha completado el estudio prospectivo comparando el avance quirúrgico tradicional con la distracción con respecto a su costo, tiempo de hospitalización, transfusión y seguimiento a largo plazo. Adicionalmente los bajos índices de recidiva después de la distracción cuando se compara con el avance tradicional intraoperatorio, peor esto todavía no ha sido estudiado.

ZIGOMA-ORBITA-CRANEO.

La demostración más efectiva de avance zigomático se logró en un perro en la N.Y. University por Glat y col. La aplicación clínica de la distracción en otras áreas del esqueleto craneo-facial ha sido limitada. En ocasiones se han tratado de distracciones aisladas de la órbita en pacientes antes de colocarle prótesis. Igualmente la distracción clínica del cigoma en pacientes con el Síndrome de Treacher-Collins ha sido

descrita. En ningún caso ha habido documento de seguimiento clínico para demostrar la efectividad de la técnica.

La distracción de bóveda craneal también ha sido demostrada predominantemente en animales, Amaral y col. Reportaron una serie de 7 pacientes con cráneo-sinostosis que fueron sometidos a distracción de la bóveda craneal (fronto-orbital).

El promedio de edad fue de 8 años y todos los pacientes padecían de los síndromes de Crouzon ó Apert. A 3 pacientes se les realizó craneotomía coronal y distracción gradual. A los otros 4 pacientes se les hizo distracción después de la disyunción fronto-facial.

Los autores concluyeron que la osteotomía monobloque seguida de distracción fue efectiva para corregir el exorbitismo y el compromiso respiratorio y mejoró la estética del tercio medio.

EL FUTURO

Con el aumento de la experiencia clínica en la distracción mandibular, las limitaciones de la distracción uniplanar para la reconstrucción en 3D. De la mandíbula deficiente ha sido demostrada, por ejemplo, la corrección precisa de la maloclusión (mordida abierta) ó el aumento de la distancia bigonial.

Se han desarrollado algunos aparatos para producir la distracción multiplanar de la mandíbula. Pensler y col. Describieron un aparato externo con una bola y articulación que tenía la habilidad de lograr el traslado de la mandíbula en dirección lineal y angular. La manipulación durante la distracción sin embargo, estaba basada en el examen clínico de los cambios estructurales y estaba limitado para aumentar la distracción lineal y manipulado manualmente como un procedimiento secundario en el salón de operaciones. Klein y Howadt introdujeron un aparato bidireccional con unión angulada que permitía rotación a lo largo del plano sagital. Asimismo Molina describió un aparato que también proporcionaba angulación y distracción en 2 planos. Las deficiencias verticales y horizontales pueden ser resueltas con éstos aparatos, pero, los ajustes en la angulación están limitadas durante el proceso de distracción, además, los últimos aparatos requieren 2 osteotomías (3 segmentos de hueso y el riesgo de necrosis avascular del segmento intermedio) y 3 lugares de colocación de los pines. Esto puede ser dificultoso en pacientes con deficiencias significativas y también tiene el riesgo de lesión de dientes con los pines.

Recientemente ha sido desarrollado un aparato multiplanar por los autores que permite una manipulación controlada del hueso regenerándolo en 3 dimensiones del espacio durante el período de activación para poder lograr una relación interdentaria satisfactoria y disminuir la asimetría facial. Es un aparato extraoral con la habilidad de distraer la mandíbula deficiente en los 3 planos: sagital, vertical y transversal.

La porción central contiene dos tornillos posicionados en diferentes planos. Este diseño permita a los brazos pivotar en dos planos diferentes: angular (vertical) y transversal. Los engranajes con rosca se extienden desde la unidad central a 180 grados para proporcionar distracción lineal ó sagital.

La habilidad para distraer en los 3 planos permite al cirujano planear y contornear las dimensiones del proceso de distracción dirigiendo la trayectoria de traslación del hueso neoformado.

La distracción en varios planos puede lograrse simultáneamente. El uso exitoso del aparato requiere que la distracción sagital inicie el proceso (10 mm.) para proporcionar suficiente hueso regenerado que evite un punto de bisagra en el cual se produzca una consolidación prematura, después se continúa el movimiento secundario (angular ó transversal).

El aparato multiplanar ha demostrado otras ventajas. Debido a que los puntos de rotación del aparato están localizados en un punto del aparato solamente se requiere una osteotomía y los sitios de colocación de los pines. Por lo tanto, se puede utilizar lugares con poco hueso para la osteotomía, inserción de pines y la aplicación del aparato, esto es una gran ventaja en las mandíbulas hipoplásicas.

Además, el control de la trayectoria del hueso regenerado es posible durante la distracción porque la manipulación en los distintos planos es independiente uno del otro y puede ser ajustado individualmente. Finalmente, el tamaño del aparato es similar a otros aparatos unidireccionales.

Debe enfatizarse, sin embargo, que la distracción lineal (planosagital) sigue siendo la llave principal de la maniobra y con frecuencia satisface los requerimientos reconstructivos. Además hay alguna pérdida de ganancia lineal cuando se emplea simultáneamente distracción angular y transversal.

APARATOS INTERNOS

El deseo de cicatrices mínimas en la región facial se ha logrado con el desarrollo de algunos aparatos intraorales. El aparato contiene postes percutáneos para la distracción, los cuales pueden colocarse en lugar alejado ó en el surco vestibular. Los aparatos intraorales fueron probados inicialmente en perros. El aparato se coloca a través de una incisión bucal y unidos por pines a la mandíbula. El aparato fue efectivo en alargar la mandíbula sin necesidad de incisión cutánea. No hubo evidencia de infección asociada.

Cohen y col. Introdujeron un aparato modular de placas y tornillos que pueden dispersar la fuerza de la distracción en una amplia región del esqueleto. Se puede colocar un poste coaxial detrás de la línea del pelo (distracción del tercio medio)

El grosor de las placas y tornillos puede ser variado. Recientemente se han desarrollado pequeños aparatos intraorales con doble varilla y bases tipo placas para aplicación directa en el hueso, éstos incluyen el distractor Guerrero-Bell y Diner (Leibinger How Medica) y el más pequeño aparato disponible (KLS Martin). El aparato es más pequeño que los habituales aparatos externos y tiene varillas con uniones universales para colocación alejada. El más pequeño de ellos sólo puede distraer hasta 10 mm., pero la mayoría pueden distraer 10, 20 y 30 mm..

Los aparatos intraorales proporcionan la oportunidad de distracción minimizando las cicatrices externas. Su mayor limitación estriba en tener suficiente largo en la mandíbula para poder colocar el aparato. Esto es muy cierto en pacientes con deficiencias mandibulares severas (Pruzansky II). Además para ganar el acceso a estas mandíbulas hipoplásicas, generalmente se requiere abordaje externo a pesar de la disponibilidad de aparatos internos.

Finalmente, los aparatos internos producen distracción en un solo plano sin la posibilidad de manipularlos para generar hueso en distintos planos como es posible con los aparatos externos.

ENDOSCOPIA Y DISTRACCION

La endoscopia ha proporcionado técnicas de mínimo acceso para la mayoría de las técnicas quirúrgicas. La aplicación de esta técnica en cirugía cráneo-facial ha estado limitado por la dificultad en mantener un espacio óptico y la necesidad de remover el hueso y la sangre durante la osteotomía.

Estudios en cadáveres han demostrado la posibilidad de abordaje para completar la osteotomía Lefort III usando incisiones mínimas. Los reportes de aplicación clínica han estado limitados a la bóveda craneal para la corrección de sinostosis sagital.

Recientemente, se han hecho pruebas con equipo endoscópico en perros en osteotomías del tercio medio.

En combinación con el desarrollo de nuevo instrumental el procedimiento se ha usado para las osteotomías y distraer el tercio medio. La combinación de ambos procedimientos pueden tener una gran aplicación en el futuro.

FIN