

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**DISTRACCIÓN OSTEOGÉNICA MANDIBULAR Y SU RELACIÓN  
CON LOS CAMBIOS ÓSEOS, DE TEJIDOS BLANDOS Y EL  
AUMENTO DE LA VÍA AÉREA**

**CASO CLÍNICO**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

**ESPECIALISTA EN CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL**

P R E S E N T A:

ABILENE ANAID GUTIERREZ MAGAÑA

TUTOR: DR. MARTÍN GILBERTO FLORES ÁVILA

ASESOR: DR. ARTURO GÓMEZ PEDROSO BALANDRANO

MÉXICO, Cd. Mx.

23 de enero de 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

Nombre del alumno: Abilene Anaid Gutiérrez Magaña

Especialidad: Cirugía Oral y Maxilofacial

Teléfonos de contacto: 4432731005

Correo electrónico: cmf.abigm@gmail.com

Forma de titulación: caso clínico.

Número de CVU: 1245643

Generación: 2018 – 2022.

# **Distracción osteogénica mandibular y su relación con los cambios óseos, de tejidos blandos y el aumento de la vía aérea.**

Abilene Anaid Gutiérrez Magaña\*, Martín Gilberto Flores Ávila §, Gómez Pedroso Balandrano Arturo \*\*

## **RESUMEN**

*La distracción osteogénica mandibular es un procedimiento quirúrgico guiado para la corrección de deformidades óseas en el cual a través de una osteotomía mandibular se genera neoformación ósea mediante la elongación gradual de los extremos de dichos segmentos creados quirúrgicamente, secundario a la tracción controlada que genera un distractor óseo con función de vectores, resultando adicionalmente en la histiogénesis del tejido blando adyacente mediante un proceso biológico dinámico generado entre la resistencia de los tejidos blandos y la fuerza ejercida por el vector. La distracción osteogénica es indicada en pacientes con deformidades dentoalveolares craneofaciales, enfermedades congénitas, síndromes con alteraciones faciales, entre otras afecciones como las generadas de forma secundaria a trauma o infecciones óseas durante la infancia, así como en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño con micrognatia severa. El protocolo quirúrgico para la distracción osteogénica se basa en tres fases fundamentales: fase de latencia, fase de activación y fase de consolidación.*

*Se presenta caso clínico de paciente femenino de 16 años de edad la cual cuenta con diagnóstico de micrognatia, acudiendo a valoración por el servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE al ser referida por probables trastornos respiratorios del sueño secundario a micrognatia, se inicia protocolo diagnóstico, estudio polisomnográfico en busca de apnea obstructiva del sueño, tras evaluación de auxiliares diagnósticos de imagen como trazados cefalométricos se realiza protocolo de distracción histiogénica mandibular; se logra la distracción osteogénica mandibular planificada, mejorando notablemente las características morfofuncionales y fisiológicas de la paciente.*

**Palabras clave: distracción, micrognatia, apnea, histiogénica.**

## **Abstract**

*Mandibular osteogenic distraction is a guided surgical procedure for the correction of bone deformities in which, through a mandibular osteotomy, new bone formation is generated through the gradual elongation of the ends of these surgically created segments, secondary to controlled traction generated by a bone distractor with vector function, resulting in the histiogenesis of the adjacent soft through a dynamic biological process generated between the resistance of soft tissues and the force exerted by the vector. Osteogenic distraction is indicated in patients with craniofacial dentoskeletal deformities, congenital diseases, syndromes with facial alterations, among other conditions such as those generated secondary to trauma or bone infections during childhood, as well as in patients with obstructive sleep apnea syndrome with severe micrognathia. The surgical protocol for osteogenic distraction is based on three fundamental phases: latency phase, the activation phase, and the consolidation phase.*

*A clinical case of a 16-year-old female patient is presented, who has a diagnosis of micrognathia, attending for an assessment by the Maxillofacial Surgery service of the Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos of the ISSSTE when she was referred for probable respiratory disorders during sleep secondary to micrognathia, a diagnostic protocol is started, a polysomnographic study in search of obstructive sleep apnea, after evaluation of diagnostic imaging aids such as cephalometric tracings, a mandibular histiogenic distraction protocol is carried out; planned mandibular osteogenic distraction is achieved, notably improving the morphofunctional and physiological characteristics of the patient.*

*Keywords: Mandibular distraction osteogenesis, obstructive sleep apnea, dentofacial deformity class II.*

**Keywords: distraction, micrognathia, apnea, histiogenesis.**

---

\* Residente de 4º año del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos ISSSTE, Ciudad de México.

§ Médico adscrito y titular de curso de especialidad del servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos ISSSTE, Ciudad de México.

\*\* Médico del servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos ISSSTE, Ciudad de México.

## Introducción

La micrognatia (mandíbula pequeña) representa uno de los principales factores para desarrollar deformidad dentofacial, limitación del desarrollo general, alteraciones funcionales de la vía aérea superior y síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), desencadenando una mayor predisposición a desarrollar alteraciones cardiovasculares como hipertensión arterial, trastornos del ritmo cardíaco, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca e incluso cardiopatía isquémica, así como eventos cerebrovasculares, radicando aquí la importancia del diagnóstico temprano, además de que un diagnóstico retardado requiere de cirugías correctivas en la etapa adulta con resultados no garantizables.

Los tratamientos de la micrognatia se enfocan en restaurar la función articular, favorecer el crecimiento mandibular y mejorar la condición estética; La distracción osteogénica mandibular representa una opción adecuada en casos de hipoplasia de más de 10 mm de discrepancia, las cuales no son optimamente tratadas con cirugía ortognática, además al realizar el tratamiento se permite histiogenesis mediante distracción por el crecimiento de los tejidos adyacentes a la zona comentada, no solo crecimiento a través de la formación de callo óseo, cambios en la posición del hueso hioides y cambio posicional mediante tracción de la musculatura suprahiodea, favoreciendo inmediatamente a pacientes con SAOS.

Se presenta un caso clínico el cual se realiza protocolo de distracción osteogénica intermolar mandibular, el cual presenta múltiples beneficios como tratamiento para micrognatia, manejo en el SAOS y reduciendo la morbimortalidad. Obteniendo resultados satisfactorios, aumento anteroposterior mandibular, volumen de la vía aérea alta y mejoría estética funcional además de presentar mínima recidiva, mínimas consecuencias y mayores beneficios a largo plazo.

## Antecedentes

La distracción osteogénica mandibular es un proceso biológico dinámico entre la resistencia de los tejidos blandos y la fuerza ejercida por un vector, mediante una tracción incremental gradual y controlada de segmentos óseos separados quirúrgicamente aprovechando la capacidad regenerativa del hueso al crear y mantener un área activa de formación ósea en el espacio creado quirúrgicamente, resultando en la neoformación ósea entre dichos segmentos; también es llamada distracción del callo óseo, callotaxis u osteodistracción.<sup>1-18.</sup>

Desde la descripción del principio de la distracción ósea, realizada por Codivilla en 1905 hasta las técnicas mejoradas y la descripción de las bases científicas por Ilizarov 1950,<sup>1-7,11,12-23,25-30</sup> se han realizado múltiples modificaciones, específicamente en la distracción craneofacial; Kazanjian en 1937 empleó estas técnicas “sobre la cara” al activar bandas elásticas siendo pionero en este campo específico, Siendo McCarthy el primero en realizar la primer distracción de cuerpo mandibular,<sup>2,6-8,22</sup> Stader en 1942 realiza el uso

de fijadores mandibulares externos, Guerrero en 1990 hace uso de los primeros distractores intraorales complementados con ortodoncia, Molina y Ortiz Monasterio en 1992 realizan el uso del primer distractor bidireccional.<sup>4</sup>

Sin embargo en los últimos años en la literatura se ha propuesto el cambio no solo en la terminología, los recientes estudios histológicos y microscópicos sugieren el término distracción histiogénica ya que es un proceso biológico de regeneración no solamente de hueso recién formado sino con el beneficio adicional de una histiogénesis activa y simultánea encargada de expandir el tejido blando adyacente, dicha histiogénesis ocurre en piel, fascia, vasos sanguíneos, nervios, músculo, tendones, cartílago y periostio, que comúnmente son deficientes en pacientes con micrognatia. La hipoplasia mandibular puede ser el resultado de deformidades congénitas como la microsomía hemifacial, el síndrome de Goldenhar, la secuencia de Pierre Robin o el síndrome de Treacher-Collins,<sup>1-13,18,25,26-28.</sup> alternativamente, puede ser causada por razones secundarias como trauma o infección durante la infancia. Las deficiencias mandibulares no solo pueden causar diversos grados de deformidad facial, sino que también afectan la función oclusal,<sup>1-5</sup> la respiración y los ciclos de hipoxia re-oxigenación, generando SAOS.<sup>6,8,14-16,18,26-31.</sup>

La Academia Americana de Medicina del Sueño (AAMS) define al Síndrome de Apnea Obstruktiva del sueño como una enfermedad caracterizada por episodios repetitivos de obstrucción total (apnea) o parcial (hipopnea) de la vía aérea superior mientras se duerme, con la presencia de cinco o más eventos respiratorios por hora de sueño (índice apnea/hipopnea [IAH]) con síntomas o comorbilidades, o como la presencia de 15 eventos respiratorios por hora de sueño independiente de los síntomas y comorbilidades, dichos eventos de obstrucción de la vía aérea conducen a episodios intermitentes de hipoxemia repetida acompañados de hipercapnia, siendo el principal mecanismo que genera cambios de presión intratorácica, activación del sistema simpático, vasoconstricción y subsecuente aumento de la presión arterial sistémica, incremento de la poscarga ventricular, disminución del gasto cardíaco así como un desequilibrio en los productos de oxidación ocasionando un estado proinflamatorio que conduce a una disfunción endotelial, la cual se considera como un marcador temprano de daño vascular y el punto de partida para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, los cuales de forma crónica se traducen en alteraciones del ritmo cardíaco, hipertensión arterial sistémica diurna sostenida, hipertensión pulmonar, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca e incluso eventos cerebrovasculares.<sup>6,8,14-16,18,26-30,32.</sup>

A pesar de que la cirugía ortognática convencional y la reconstrucción craneofacial han tenido un éxito generalizado, en los últimos años la práctica de la cirugía se ha visto alterada por una mayor comprensión y manipulación de la fisiología por lo que la distracción osteogénica alcanza su auge al inducir la histiogénesis. Cuando se trata con técnicas ortognáticas tradicionales, la mandíbula no se puede mover a la posición deseada incluso después de la osteotomía completa debido a la tracción de los tejidos blandos circundantes, lo que resulta en una corrección insatisfactoria, siendo también importante mencionar que los beneficios que la distracción osteogénica muestra son menor recidiva, ya que se produce elongación gradual incluyendo tejidos blandos

circundantes, además de que no existe límite de elongación de tejidos a diferencia de la cirugía ortognática.<sup>1,3-4</sup>

Las ventajas de la distracción osteogénica en comparación con la cirugía ortognática convencional incluyen entre otros factores que permite la elongación ósea sin límite, puede emplearse a cualquier edad, elimina la necesidad de injerto óseo y fijación intermaxilar; los movimientos esqueléticos incrementales permiten la adaptación de los tejidos blandos; reduce el estrés quirúrgico y la incidencia de disestesia del nervio alveolar inferior, siendo una técnica más versátil. Las principales desventajas de la distracción osteogénica incluyen: la duración total del tratamiento, en caso de ser aparatología extraoral quedan como secuela las cicatrices faciales debido a los pines transcutaneos y potencial para provocar mordida abierta.<sup>1-2,7,12,17,22,23,26.</sup>

La distracción osteogénica se basa en la ley del efecto tensión-estrés<sup>4,8,11,17,20</sup>, y se conforma de tres fases: la fase de latencia definido como el periodo inmediatamente posterior a la osteotomía en el cual se forma el callo blando y va de los 4 a 7 días, fase de activación: se manipula el dispositivo de distracción generalmente a la velocidad de 1 mm por día y la fase de consolidación: periodo de remodelación ósea para permitir que el tejido óseo neoformado adquiera madurez histológica y mecánica y usualmente lleva un periodo que representa 2 a 3 veces la fase deactivación.<sup>1-3,17,22,26-29.</sup>

La formación osea se da a través de dos mecanismos: cartilaginosa (osificación endocondral) o por reclutamiento y diferenciación de células mesenquimales primitivas (osificación membranosa) observadas en la osteogénesis por distracción, Se da el proceso en la siguiente secuencia<sup>4,17,21</sup>:

1. Interrupción de la corteza
2. Migración de células inflamatorias y formación de hematoma y procallo.
3. Progreso del proceso de distracción: fuerzas mecánicas de tensión-estrés convertidas en una cascada de señales moleculares, que a su vez activan numerosos eventos celulares.
4. Respuesta vascular marcada al aumento de la expresión de numerosos factores de crecimiento vascular en la zona distraída, incluido el factor de crecimiento endotelial vascular, el factor inducible por hipoxia, el factor de crecimiento de fibroblastos y la angiopoyetina con síntesis de colágeno tipo I
5. Puente fibrovascular: estiramiento del cuerpo
6. Fibras de colágeno orientadas a lo largo del eje o vector de distracción
7. La mineralización inicial aparece a los 10-14 días.

Panikarovski et al. realizaron la primera evaluación histológica significativa y, siguiendo la estructura zonal de la distracción, se demostraron dos zonas de mineralización con osteonas primarias orientadas longitudinalmente, divididas por una interzona fibrosa con haces de colágeno dirigidos en paralelo al vector de distracción.

Los estudios en animales realizados por Karp et al. informaron sobre el concepto actual de cinco zonas histomorfológicas con cuatro áreas de transición entre las zonas. Estas son: la zona central, dos zonas paracentrales y las dos zonas proximales/distales. Las

cuatro áreas de transición son las dos áreas de vasculogénesis y las dos áreas proceso o frentes de mineralización. La zona central es la más celular y parecida a un blastema (Masa de células indiferenciadas de la que derivará un órgano o tejido determinado). El área de transición del frente de mineralización muestra trabéculas nacientes en perfecta alineación con la línea de fuerza de tracción<sup>4,17</sup>.

Karp et al., observaron trabéculas óseas más largas y gruesas hacia el centro del espacio de distracción 14 días después del final de la distracción y una continuidad de los puentes óseos entre los extremos de los dos huesos originales al mes. A los 2 meses de la distracción, el espacio inicial se rellenoó con hueso mineralizado y mostró áreas de remodelado, principalmente en zonas corticales densas<sup>4</sup>.

Al ser un tratamiento conservador, estable y que ha demostrado traccionar la musculatura suprahioides al modificar la estructura del hueso hioides, aumentando de forma secundaria el espacio faríngeo y la vía aérea superior obteniendo resultados inmediatos en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño severa.<sup>7</sup> Existen variantes de la técnica de distracción siendo factores modificables y haciendo uso del entendimiento de la fisiología de consolidación ósea, como es la técnica de “el concepto del hueso flotante” en el cual tras concluida la fase de activación y pasadas dos semanas de la fase de consolidación, se realiza el retiro de la aparatología distractora, colocando elásticos en aparatología ortodóntica para favorecer los cambios óseos y el moldeado mandibular que lleve a la oclusión dental previamente a que consolide el hueso en totalidad. Llevando a cambios predecibles y en técnicas más recientes control sobre los cambios morfofuncionales óseos.<sup>1-2</sup> En algunas ocasiones las técnicas de distracción pueden seguir con una segunda etapa de cirugía ortognática principalmente en el caso de deformidades o hipoplasias severas, así como la colocación de injertos óseos.<sup>5-7,21-25,27,28</sup>

El análisis cefalométrico sobre radiografía lateral de cráneo como auxiliar diagnóstico es un método rutinario, de fácil acceso, bajo costo y poca exposición a la radiación; siendo elemento fundamental para planeación quirúrgica, conduciendo a una evaluación cuantitativa, en el cual a través de puntos y planos craneofaciales, se logra obtener valores en milímetros y grados de angulación, que permiten interpretar el grado de deficiencia o alteración dentofacial, pudiendo tomarse factores específicos para la medición de estructuras óseas, tejidos blandos, o espacios como es el caso de la vía aérea.<sup>4-8,20-25,27-29,33</sup> En tiempos recientes, además se puede hacer uso de estudios más sofisticados como la tomografía de cráneo, en el cual también puede realizarse cefalometría y volumetría de la vía aérea. La simulación quirúrgica asistida por computadora parece ser un medio para calcular y predecir los movimientos óseos reduciendo las alteraciones a estructuras anatómicas importantes como es el caso del nervio alveolar inferior, a través de la impresión de estereolitografías y guías quirúrgicas se busca obtener resultados más precisos.<sup>4,5,10,19,24,25-28,32,33</sup>

La posición mandibular o maxilar se puede evaluar mediante varios métodos, incluidos los ángulos SNA (sella-nasion-punto A) y SNB (sella-nasion-punto B). Los pacientes con deficiencias esqueléticas tienen más probabilidades de tener obstrucción en la base de la lengua o al nivel del paladar blando. Riley et al. determinaron que los pacientes con

SAOS tenían un hueso hioides en una posición inferior, un paladar blando más largo de lo normal y un estrechamiento en la base de la lengua. La posición del hueso hioides se determina trazando una línea perpendicular desde el plano mandibular (MP) a través del hueso hioides (H). La distancia media MP-H para sujetos normales es de  $15,4 \pm 3$  mm. La posición del hueso hioides es importante porque sirve como un ancla central para los músculos de la lengua y, por lo tanto, determina en parte la posición de la lengua. La longitud del paladar blando se mide desde una línea trazada desde la espina nasal posterior (PNS) hasta la punta de la sombra del paladar blando (P). La distancia PNS-P media en sujetos normales es de  $37 \pm 3$  mm. El espacio de la vía aérea posterior (PAS) está determinado por una línea trazada desde el punto B a través del gonion (Go) que cruza la base de la lengua y la pared faríngea posterior. Se determinó que el PAS medio en sujetos normales era de  $11 \pm 1$  mm. La altura de la cara inferior se mide desde la espina nasal anterior (ANS) hasta el mentón (Me).<sup>25,28-33</sup> Se representan las mediciones de forma lineal, pero las mediciones volumétricas y transversales de cada región se pueden realizar con las imágenes de tomografía computarizada de haz cónico preferidas. Cada espacio de la vía respiratoria está asociado con un punto de referencia esquelético o dental para facilitar la medición de la asociación entre la magnitud de los movimientos maxilares y mandibulares y los cambios correspondientes en el espacio de las vías respiratorias asociado, como son el área faríngea profunda, vía aérea hipofaríngea, vía aérea nasofaríngea, vía aérea orofaríngea y espacio de la vía aérea posterior<sup>32,33</sup>.

La técnica convencional consiste en la siguiente secuencia: generalmente bajo anestesia general, se realiza una exposición adecuada del sitio quirúrgico, el distractor se fija en la posición deseada y se coloca el vector mediante uno, dos o tres tornillos a cada lado de la línea marcada de osteotomía en el hueso, luego se retira el distractor y se completa la osteotomía de principio a fin, posteriormente, el distractor se vuelve a colocar en el lugar predeterminado, la osteotomía se controla activando el distractor para verificar una separación sin obstáculos del hueso, se desactiva dejando un pequeño espacio entre los segmentos osteotomizados y luego se realiza el cierre del colgajo. Finalmente, el distractor se activa durante algunas vueltas, según el tamaño del hueso, posteriormente pudiéndose realizar el retiro de la aparatología bajo anestesia local o en ocasiones siendo de material reabsorbible lo que no requiere retiro.<sup>4,10,12-4,21-28</sup>.

Las complicaciones en la distracción no se eximen de presentarse, la recidiva se considera la más común,<sup>30</sup> seguida de daños a las estructuras dentales, cicatrización hipertrófica, lesión nerviosa, infección (celulitis u osteomielitis), vector de distracción inapropiado principalmente en el uso de vectores monodireccionales, falla en el dispositivo, fallas en la consolidación ósea (principalmente en el mal manejo de los tiempos fisiológicos adecuados) como consolidación prematura o no unión fibrosa y lesión a la articulación temporomandibular (siendo la menos común) como anquilosis entre otras en menor proporción;<sup>1-10,18-22,28-30</sup> un factor crucial para que exista una complicación se considera la experiencia del cirujano, presentándose en hasta un 35% en manos experimentadas y elevándose hasta el 55.6% en casos donde se han colocado menos de 10 dispositivos.<sup>30</sup>

La técnica IMDO (intermolar distraction osteogenesis) sigue una secuencia convencional de colocación de distractor osteogénico mandibular, empleando un dispositivo con adecuaciones para la anatomía mandibular y que favorecen la mejora en la oclusión dental a su vez que se realiza la distracción, diseñados, evaluados y probados por el Dr. Paul Coceancig en Australia innovando con esta técnica dirigida a favorecer cambios además de anatómicos, en la posición dental simultánea, y mejora en la vía aérea, empleándose como novedoso protocolo en pacientes con SAOS, introducida a México por el Dr. José Antonio García Piña, pionero en este protocolo.

## Caso clínico

Se trata de paciente femenino de 16 años de edad, la cual es enviada al servicio de Cirugía Maxilofacial remitida por su unidad médico familiar por servicio de estomatología para tratamiento de exéresis de órganos dentarios retenidos terceros molares, así como diagnóstico de micrognatia, por lo cual se apertura expediente y se inicia protocolo de diagnóstico y tratamiento, encontrándose deformidad dentofacial clase 2 a expensas de deficiencia anteroposterior mandibular y diagnóstico presuntivo de síndrome de apnea obstructiva del sueño (Imagen 1); tras protocolo de estudio y realizarse estudio de polisomnografía en el cual la técnica de registro es mediante electroencefalograma con derivación monopolar, electromiograma submentoniano y tibial anterior, electro-oculograma, electrocardiograma, flujo de aire, movimientos respiratorios torácicos y abdominales, ronquido, oximetría, video, en estudio nocturno continuo por 8 horas se encuentra diagnóstico de ronquido primario, descartando SAOS, indicándose medidas generales para la mejora del mismo; por lo cual se decide realizar protocolo de distracción osteogénica mandibular como tratamiento para mejora en la deficiencia anteroposterior mandibular, corrección dentofacial y aumento en el volumen de la vía aérea alta.

Tras realizar estudios radiográficos consistentes en radiografía lateral de cráneo y ortopantomografía, se realiza análisis cefalométrico con base en los protocolos (Imagen 2) y tomando los puntos específicos descritos por Milloro et al. y Fonseca et al.,<sup>32,33</sup> calculando la deficiencia anteroposterior mandibular, así como la dimensión plana anteroposterior de la faringe y vía aérea alta (Tabla 1), se decide el protocolo de distracción IMDO (intermolar distraction osteogenesis) la cual consiste en realizar un periodo de distracción transversa maxilar mediante tornillo tipo hyrax (previo al protocolo mandibular), en el cual además se buscará posicionar en arcada dental el canino superior izquierdo retenido,(Imagen 3 y 4) una vez mejorada la posición dental y dimensión transversa del maxilar, se inicia la colocación de distractores osteogénicos específicos para el protocolo comentado, previas valoraciones médicas y protocolo quirúrgico sin contraindicaciones, la paciente se ingresa a quirófano y mediante anestesia general inhalatoria balanceada, intubación nasotraqueal, se procede a infiltrar 1.8 ml locales supraperiósticos mandibulares por lado de lidocaína con epinefrina al 2% y 1:100,000 respectivamente para favorecer hemostasia, se aborda mediante colgajos tipo ward con descarga anterior de espesor mucoperióstico de base posterior (Imagen 5) y se procede a realizar osteotomía en región intermolar mandibulares mediante sistema rotatorio con auto irrigación y fresa 701 L de carburo (Imagen 6) hasta alcanzar hueso medular desde zona intermolar hasta hueso basal, se realiza marcaje para colocación del distractor con

perforaciones en zona a colocar tornillos de fijación (Imagen 7), complementándose mediante cinces finos y percutor, verificando la adecuada segmentación mandibular, una vez realizada dicha segmentación se estabiliza y fija la aparatología comentada mediante tornillos de osteosíntesis de titanio sistema 2.0 de 6 mm de longitud a las perforaciones previamente diseñadas, 6 tornillos por distractor (Imagen 8), generándose estabilidad mandibular a través del principio de férula externa generada por el aparato, se verifica activación del aditamento avanzando 1 a 2 mm y se posiciona nuevamente en "0 mm", para activarse hasta pasado el periodo de latencia correspondiente a 7 días (Imagen 9).

La paciente cursa adecuada evolución postoperatoria, indicándose profilaxis antimicrobiana y terapia analgésica antiinflamatoria, se realiza radiografías control y cefalometría (Imagen 10 y 11) tras periodo de latencia se inicia el período de activación realizándose distracción de 0.5 mm cada 12 horas, hasta alcanzar la dimensión deseada consistente en una deficiencia mandibular anteroposterior de aproximadamente 10 mm. alcanzando así la oclusión dental adecuada, proyección esquelética y de tejidos blandos, apreciándose además mediante radiografías de control periódicas el aumento de la vía aérea alta, las cuales se miden a través de cefalometría lateral de cráneo, además de apreciarse la continuidad del tejido óseo en la zona de distracción con su periódico aumento en la densidad ósea.

Una vez alcanzada la distracción deseada se inicia periodo de consolidación consistente en 45 días periodo durante el cual se mantiene la aparatología de distracción sin modificación permitiendo así, los cambios necesarios en el callo óseo para evitar recidiva o alteraciones en la consolidación ósea (Imagen 12), pasado el periodo de consolidación ósea se procede al retiro de los distractores mediante anestesia local y con uso de desatornillador (Imagen 13), se retira material de osteosíntesis y se afronta zona mediante puntos con sutura reabsorbible vycril 3-0. Se continúa mediante tratamiento ortodóntico el posicionamiento adecuado dental, se brinda control postoperatorio a 9 meses (Imagen 14-16) realizando nuevos estudios imagenológicos y cefalometrías, en los cuales se obtiene como resultado una adecuada evolución y mínima recidiva, el seguimiento a la evaluación de resultados se extiende a un año nuevamente con las mismas medidas de control y resultados consistentes (Imagen 17 y 18), se busca mantener un control a mediano y largo plazo con radiografías craneales además, se planificará a futuro mentoplastia de avance lo cual mejorará los resultados estéticos y proveerá un mayor efecto benéfico en la vía aérea.

## **Discusión**

Desde los inicios de la distracción osteogénica por Codivilla en 1905, seguido de los métodos realizados por Ilizarov en los años 50, hasta la distracción osteogénica mandibular contemporánea ha existido una evolución en los protocolos así como en la aparatología, siendo más predecible y reduciendo drásticamente la morbilidad; representa un método de tratamiento ideal para el manejo de muchas alteraciones o deformidades dentofaciales congénitas o adquiridas, encontrándose aún en evolución constante, la mejoría de las técnicas quirúrgicas ahora mínimamente invasivas, así como los protocolos con mayor sustento teórico y práctico, planificación virtual, aparatología

reabsorbible ofrecen al paciente y al facultativo la oportunidad de tener resultados más predecibles y evitando cirugías radicales, que tienen no solo un impacto biológico si no psicosocialmente.

La distracción craneofacial ha beneficiado a un gran grupo de pacientes de diversas alteraciones requiriendo cambios específicos para adaptarse a la región anatómica por tratar, la técnica IMDO (intermolar distraction osteogenesis), representa un protocolo novedoso, modificado en relación a los protocolos de distracción habituales, dirigido al aumento de la dimensión anteroposterior mandibular, así como la transversa maxilar contemplando los movimientos dentoesqueléticos así como ortodónticos, no solo exclusivamente impactando en el crecimiento óseo sino también en la alineación dental simultánea, favoreciendo en el desarrollo facial, generando distracción histiogénica y expandiendo la vía aérea alta, brindando la oportunidad de cubrir la demanda de oxigenación además de tener efectos benéficos en pacientes con apnea obstructiva del sueño, reduciendo los efectos sistémicos debidos a la hipoxia como en el caso de las cardiopatías.

En el caso específico de la micrognatia los complementos a este tratamiento pueden ser variados, desde movimientos aislados como lo es una genioplastía de avance para llevar las estructuras musculoesqueléticas que permitan una mayor volumetría de la vía aérea, hasta una cirugía ortognática compleja; siempre basados en las expectativas planificadas previamente a la cirugía de distracción y los trazados cefalométricos específicos que nos permiten identificar la deficiencia existente.

El hecho de realizar distracción osteogénica tiene como beneficio a diferencia de la cirugía ortognática evitar brechas o gaps óseos minimizando la posibilidad de una consolidación ósea deficiente, pseudoartrosis o requerir movimientos de mayor amplitud, los cuales son complejos con cirugía ortognática convencional. Reducir la morbilidad es una de las cualidades benéficas de la distracción; además el acelerado movimiento que se genera permite la alineación dental mediante ortodoncia, movimientos que en condiciones normales requieren de meses e incluso años de tratamiento ortodóntico prequirúrgico para planeación ortognática.

## **Conclusión**

Los resultados obtenidos realizando la técnica IMDO son satisfactorios, realizándose mediciones iniciales y a 1 año, evidenciando aumento significativo y cuantificable en la posición anteroposterior mandibular (Tabla 1), con al menos el doble la dimensión lineal anteroposterior de la vía aérea.

## **Agradecimientos**

Al Doctor José Antonio García Piña por su colaboración al compartirnos su experiencia en éste protocolo y facilitar los distractores empleados para la realización del procedimiento quirúrgico.

## Bibliografía

1. Rubio-Bueno P, Moreno AC, Landete P, Zamora E, Wix R, Ancochea J, Naval-Gias L. Apnea obstructiva del sueño: un abordaje innovador mínimamente invasivo mediante distracción de rama mandibular. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac.* 2018;40(2):55–64
2. Baskaran M, Arularasan SG, Divakar TK, and Thirunavukkarasu R. Treatment of Micrognathia by Intraoral Distraction Osteogenesis: A Prospective Study. *Ann Maxillofac Surg.* 2017; 7(1):37–44.
3. Balaji SM. Callus molding in external and internal distraction of mandible. *Indian J Dent Res.* 2015;26(6):603-608
4. Natu SS, Ali I, Alam S, Giri KY, Agarwal A, Kulkarni VA. The biology of distraction osteogenesis for correction of mandibular and craniomaxillofacial defects: A review. *Dental Research Journal.* 2014; 11(1):16-26.
5. Yin L, Tang X, Shi L, Yin H, Zhang Z, Mandibular Distraction Combined With Orthognathic Techniques for the Correction of Severe Adult Mandibular Hypoplasia. *J Craniofac Surg.* 2014;25 (6): 1947–1952
6. Gallmann A, Camporro F, Gazzoni F. Frecuencia de factores de riesgo cardiovascular en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño. *Rev.Methodo.* 2020;5(2):56-62
7. Alwal AM, Rajasekhar G, Vura N, Sudhir MV, Damera S. Evaluation of use of distraction osteogenesis in mandibular retrognathia and its effect on soft and hard tissues and airway. *Natl J Maxillofac Surg.* 2019; 10:153-160.
8. Sahoo NK, Issar Y, Thakral A. Mandibular Distraction Osteogenesis. *The Journal of Craniofacial Surgery.* 2019; 30 (8):743-746
9. Carrillo AJ, Mahecha-Matsudo S, Droppelmann DG, Fernández OMB, Yáñez DF, Fernández VP. Riesgo de apnea obstructiva del sueño y nivel de actividad física y su asociación con riesgo cardiovascular elevado en adultos chilenos. *Rev Chil Enferm Respir.* 2019; 35: 22-32
10. Resnick CM. Precise osteotomies for mandibular distraction in infants with Robin sequence using virtual surgical planning. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2018; 47: 35– 43.
11. Martín-Masot R, Osorio-Cámara JM, Martínez-Plaza A, Ocete-Hita E. Distracción mandibular ósea: resultados del postoperatorio inmediato. *Rev. Esp. Cir. Oral Maxilofac.* 2018; 40(1):1–6
12. Khan AI, Utreja A. Orthognathic Surgery v/s Distraction Osteogenesis: A Preliminary Study. *International Journal of Contemporary Medical Research* 2018;5(12):L1-L3
13. Luo D, Chen Y, Wang H, Li T, Fan L, Wenli W, Jiayu L, Jiansuo H. The Effect of Mandibular Distraction Osteogenesis on Weight Velocity in Infants With Severe Pierre Robin Syndrome. *J Craniofac Surg* 2018; 29(7):1851-1854
14. Mediano O, Lorenzi-Filho G, García-Río F. Apnea obstructiva del sueño y riesgo cardiovascular, de la evidencia a la experiencia en cardiología. *Re v Esp Cardiol.* 2018; 71 (5):323-326

15. Barón A, Páez-Moya S. Repercusiones cardiovasculares del síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS). *Rev. Fac. Med.* 2017; 65:39-46
16. Morales-Blanhir JE, Valencia-Flores M, Lozano-Cruz OA. El síndrome de apnea obstructiva del sueño como factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares y su asociación con hipertensión pulmonar. *Neumol Cir Torax.* 2017; 76(1):51-60
17. Erazo C, Ríos VM, Troncoso OE, Quezada RG. Distracción ósea del tercio medio facial en malformaciones cráneo-maxilofaciales. *Rev. Med. Clin. Condes.* 2016; 27(1):5-13
18. Breik O, Tivey D, Umapathysivam K, Anderson P. Mandibular distraction osteogenesis for the management of upper airway obstruction in children with micrognathia: a systematic review. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2016; 45(6):769–782.
19. Rossini G, Vinci B, Rizzo R, Pinho TM, Deregibus A. Mandibular distraction osteogenesis: a systematic review of stability and the effects on hard and soft tissues. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2016; 45(11): 1438–1444.
20. Ernst N, Adolphs N. Role of distraction osteogenesis in craniomaxillofacial surgery. *Innov Surg Sci* 2016; 1(2): 97–103
21. Slack GC, Fan KL, Tabit C, Andrews B, Hindin DI, Kawamoto HK, Bradley JP. Necessity of latency period in craniofacial distraction: Investigations with in vitro microdistractor and clinical outcomes. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery.* 2015; 68:1206-1214
22. Plaza AM, Valadés RF, López AE, Medina BG, Cañadas LMC, Iglesias FM. Changes in airway dimensions after mandibular distraction in patients with Pierre-Robin sequence associated with malformation syndromes. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac.* 2015;37(2):71–79.
23. Aykan A, MD, Ugurlutan R, Zor F, Ozturk S. Mandibular Distraction Osteogenesis With Newly Designed Electromechanical Distractor. *J Craniofac Surg.* 2014;25(1):1519–1523
24. El-Bialy TH, Razdolsky Y, Kravitz ND, Dessner S, Elgazzar RF. Long-term results of bilateral mandibular distraction osteogenesis using an intraoral tooth-borne device in adult Class II patients. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013; 42(11): 1446–1453.
25. Mitsukawa N, Morishita T, Saiga A, Akita S, Kubota Y, Satoh K. Backward Distraction Osteogenesis in a Patient With Severe Mandibular Micrognathia. *J Craniofac Surg* 2013;24(5): 1653-1656
26. Karun V, Agarwal N, Singh V. Distraction osteogenesis for correction of mandibular abnormalities. *National Journal of Maxillofacial Surgery.* 2013; 4 (2):206-213
27. Codoceo RV. Síndrome de apnea obstructiva del sueño y alteración en la tolerancia a la glucosa. *Rev. Med. Clin. Condes.* 2013; 24(3):422-431.
28. Gálvez MC, Plaza AM, Valadés RF, Licerías EL, Cano FM, Sánchez RC, Tellería AM, Cabello A, Medina BG. Distracción mandibular osteogénica en pacientes con malformaciones craneofaciales. *Cir. Pediatr.* 2011;24 (2):102-108
29. Morales DV, Hernández GG, Garmendia AMF. Osteogénesis por distracción en defectos mandibulares y su estabilidad esquelética a los 2 años de tratados. *Revista Cubana de Estomatología.* 2011;48(1):29-42

30. Master DL, Hanson PR, Gosain AK. Complications of Mandibular Distraction Osteogenesis. *J Craniofac Surg* 2010;21(5):1565-1570
31. Chow A, Hao-Fu L, Trahar M, Kawamoto H, Vastardis H, Ting K. Cephalometric evaluation of the craniofacial complex in patients treated with an intraoral distraction osteogenesis device: A long-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134 (6):724-31
32. Miloro M., Ghali GE., Larsen P., Waite Peter., Peterson`s Principles of Oral and Maxillofacial Surgery, 3ra ed. Editorial People`s Medical Publishing House, Estados Unidos de América 2012.
33. Fonseca RJ., Marciani RD., Turvey TA., Oral and Maxillofacial Surgery, 2da ed. Editorial Saunders, Estados Unidos de América 2008.

Anexos



Imagen 1. Aspecto inicial de la paciente.

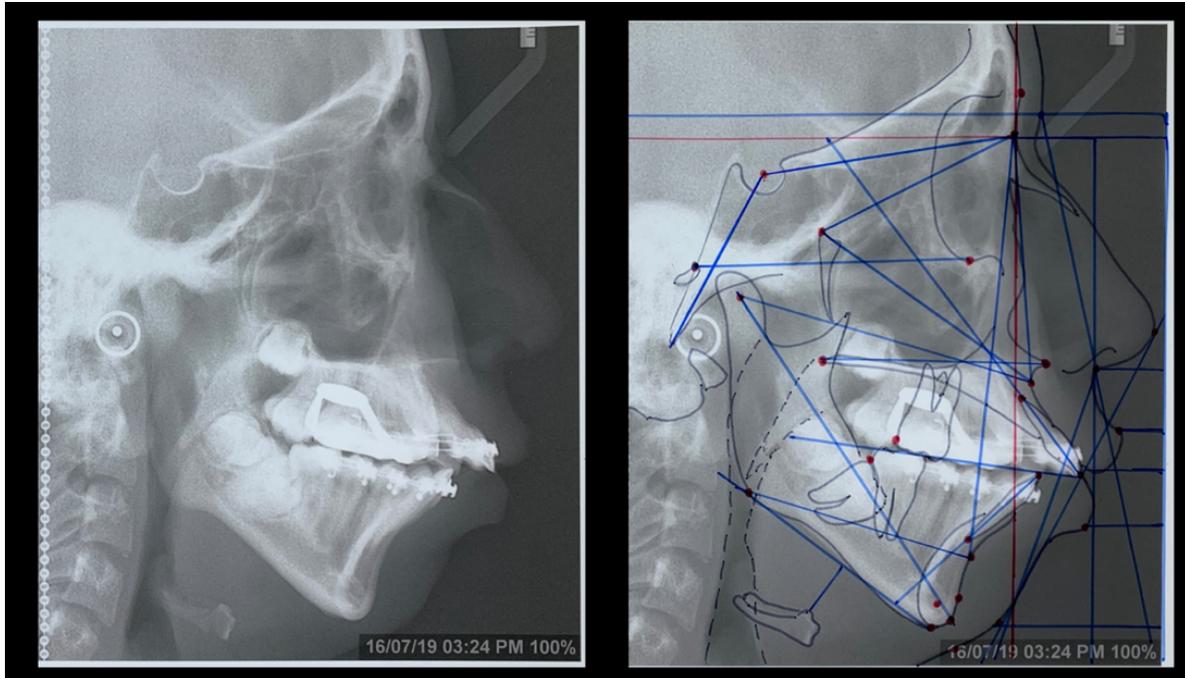


Imagen 2. Trazado cefalométrico prequirúrgico



Imagen 3. Inicio de protocolo de expansión maxilar

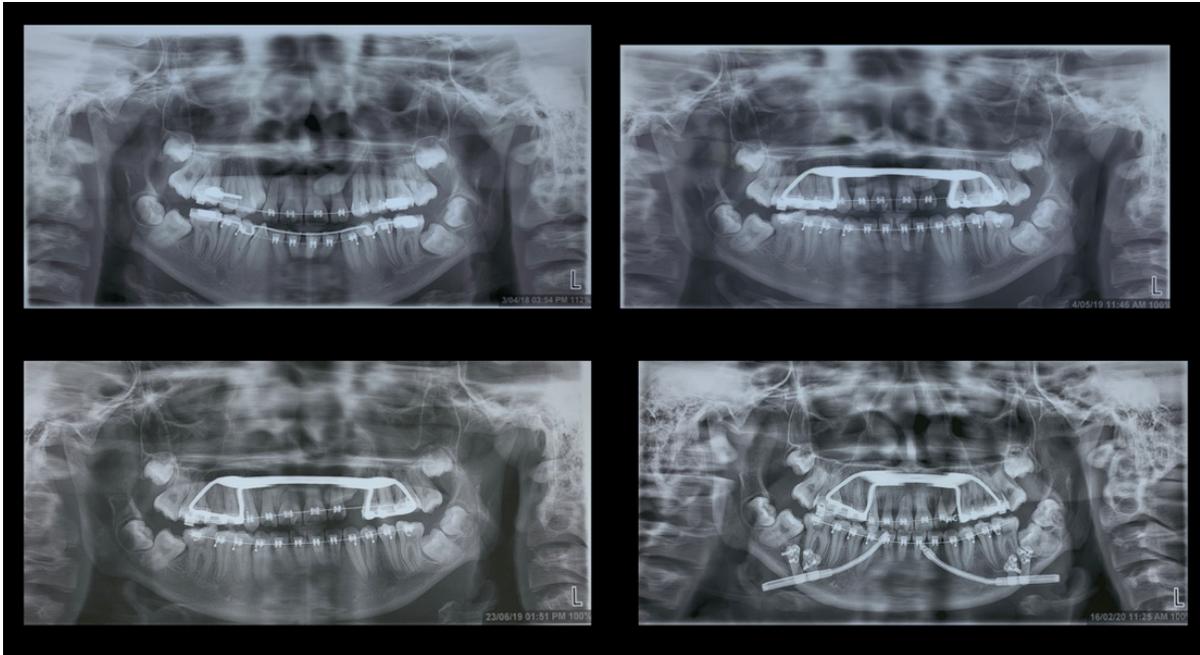


Imagen 4. Rx expansión maxilar transversa y colocación de distractor osteogénico mandibular.

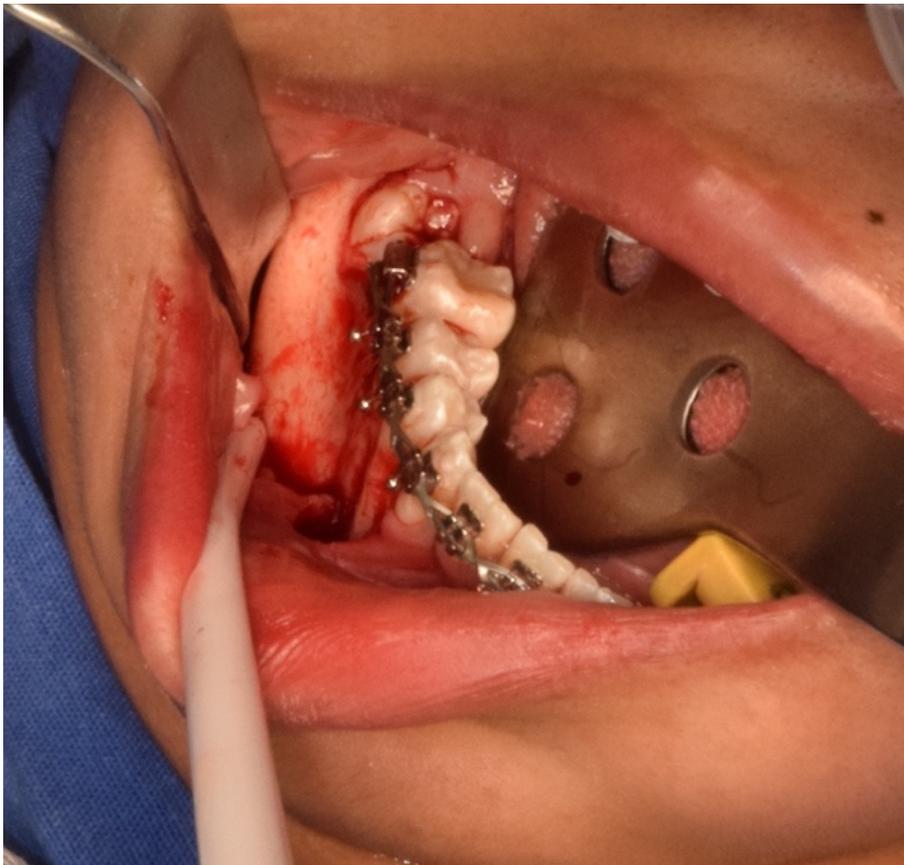


Imagen 5. Exposición quirúrgica.

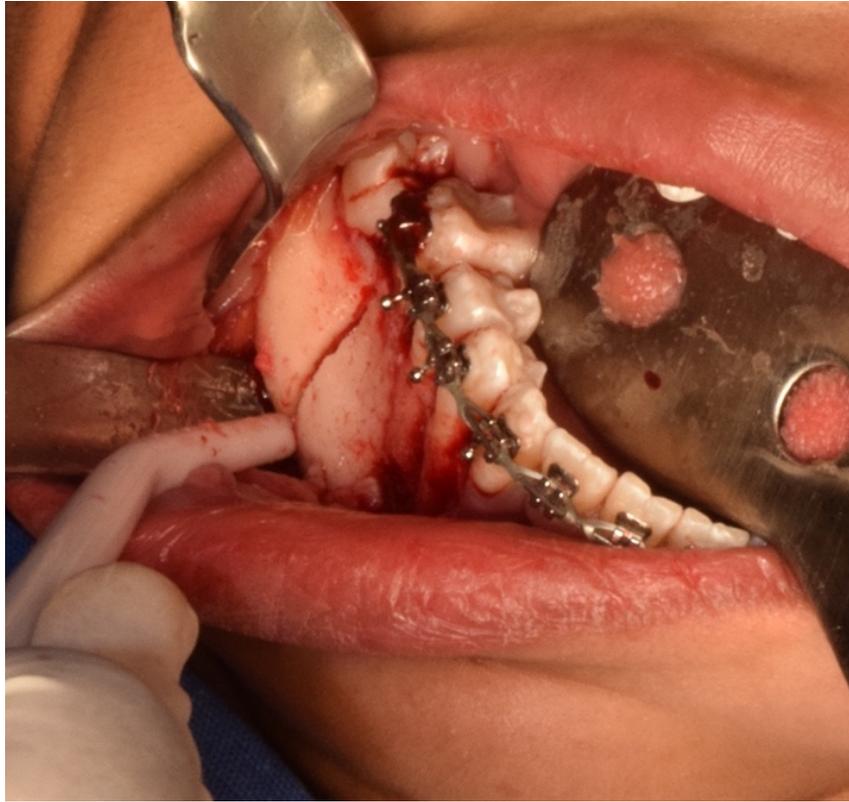


Imagen 6. Osteotomía mandibular.



Imagen 7. Marcaje de colocación de distractor osteogénico.



Imagen 8. Distractor osteogénico en posición

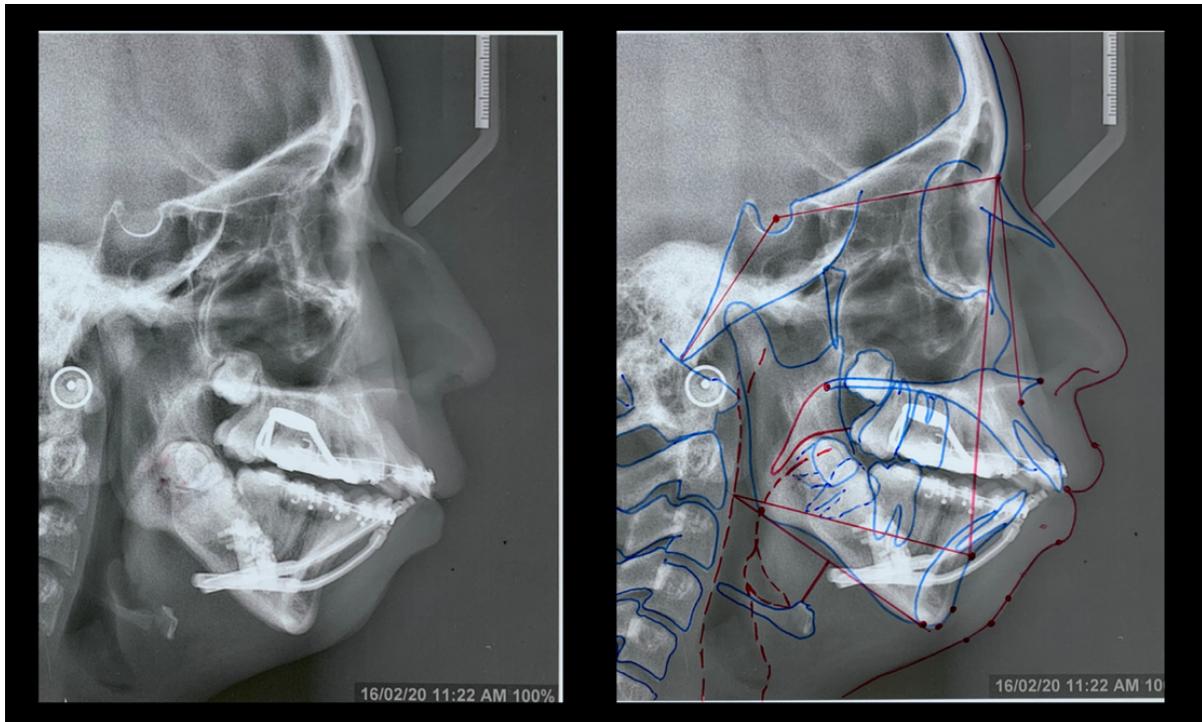


Imagen 9. Cefalometría control postquirúrgico (Fase latencia).

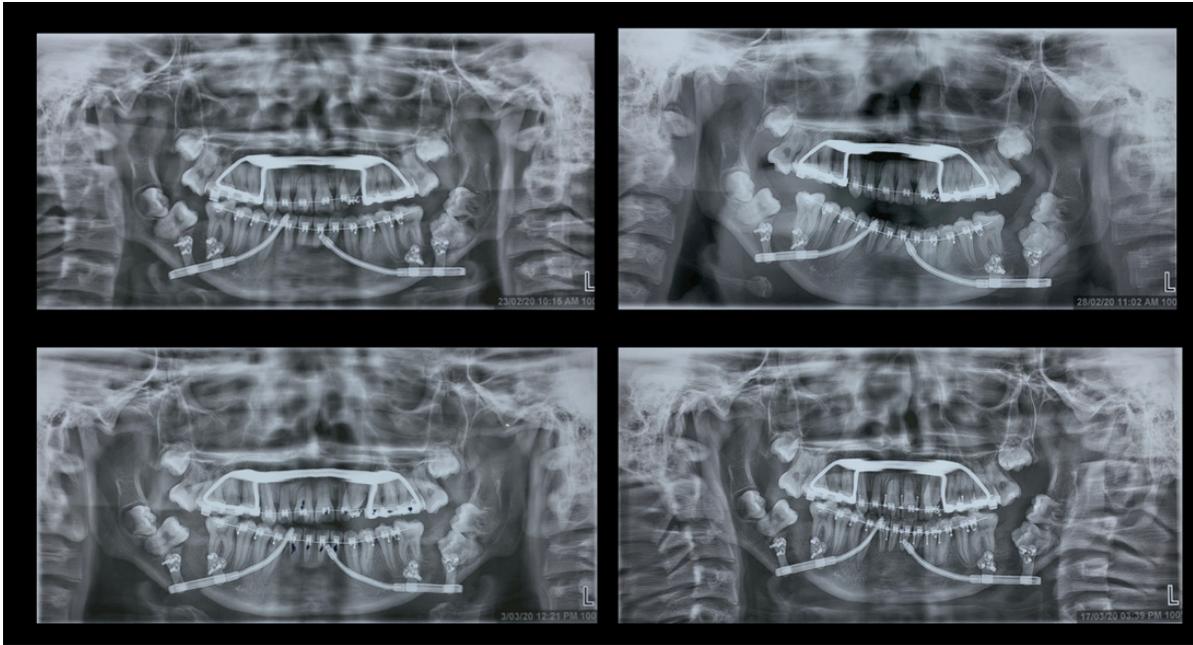


Imagen 10. Progreso de distracción mandibular (fase de activación y consolidación)

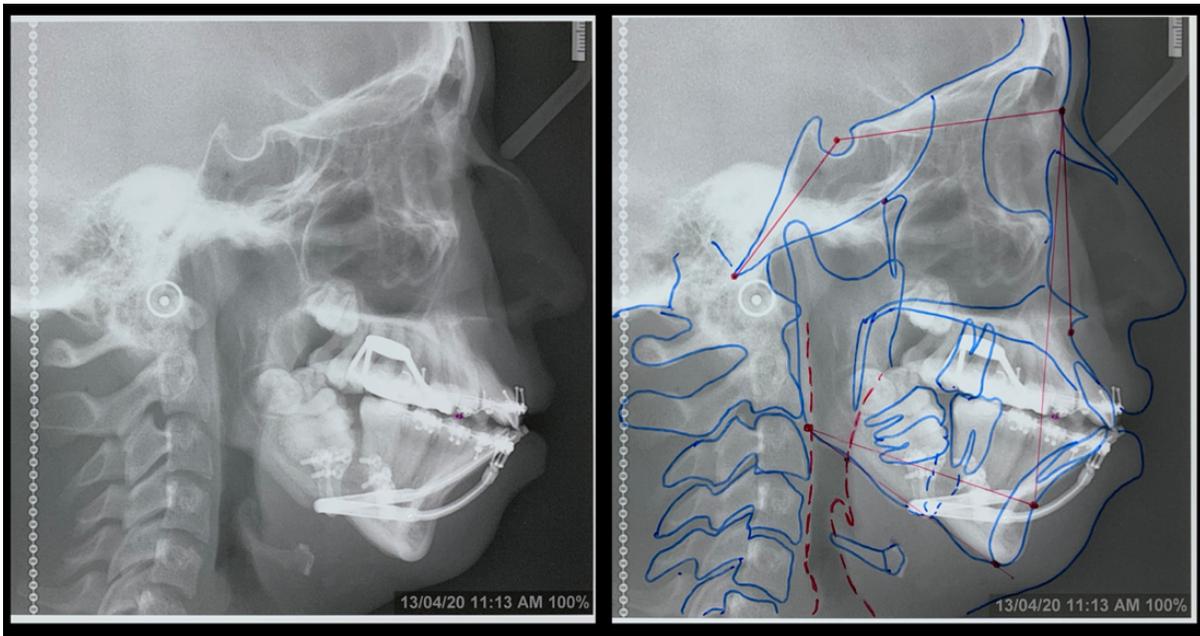


Imagen 11. Cefalometría final

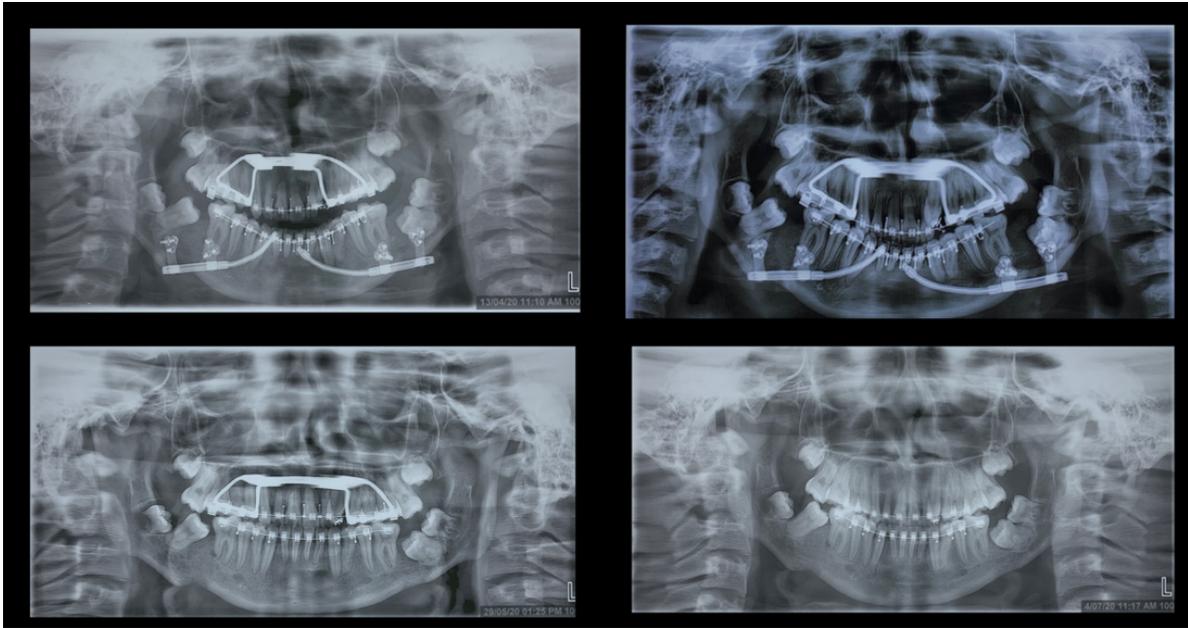


Imagen 12. Rx control, fase de consolidación ósea y retiro de distractor



Imagen 13. Retiro de la aparatología de distracción osteogénica mandibular.



Imagen 14. Control clínico a 9 meses de postoperada.

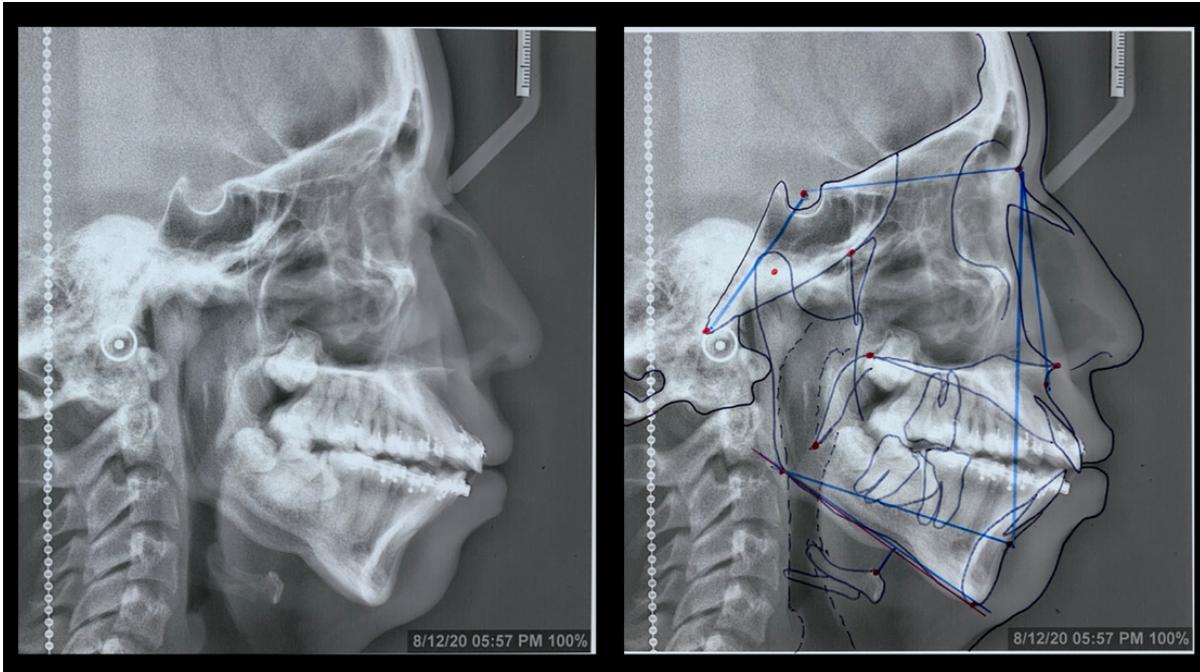


Imagen 15. Cefalometría de control a 9 meses postoperada.

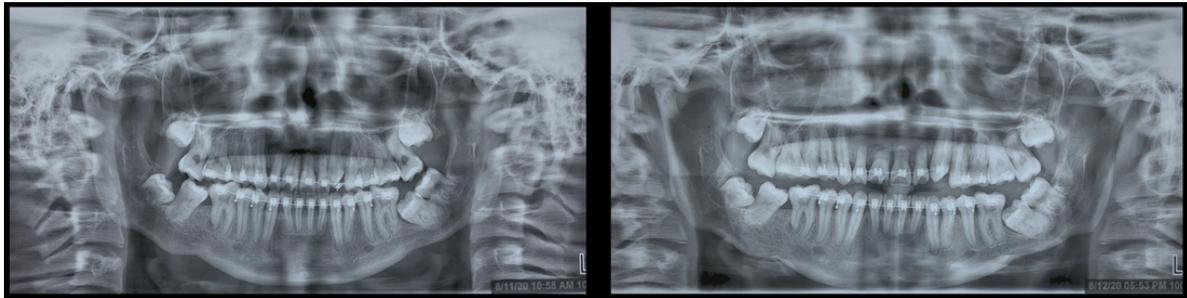


Imagen 16. Rx control a 9 meses postoperada.



Imagen 17. Control Clínico a 1 año.

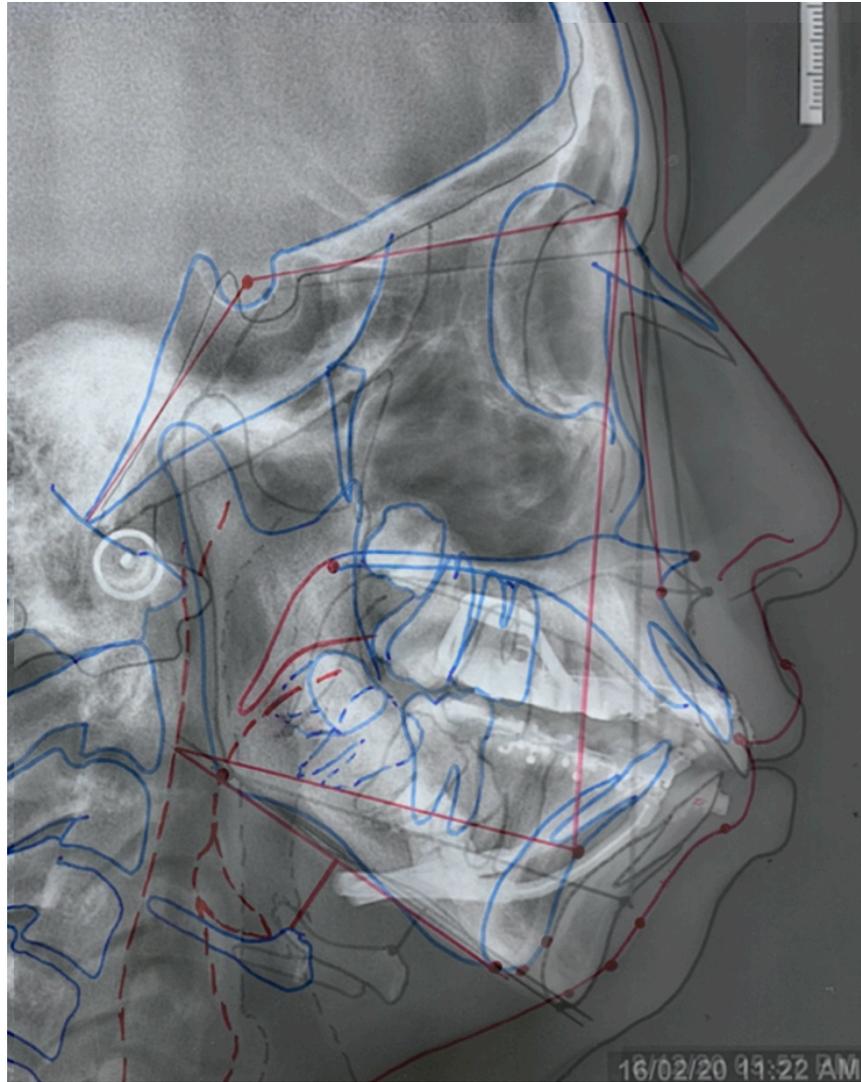


Imagen 18. Cambios cefalométricos comparativos a 1 año.

TABLA 1					
CAMBIOS CEFALOMÉTRICOS					
FACTOR	16/07/2019	16/02/2020	13/04/2020	08/12/2020	TOTAL
SNA	85°	85°	85°	90°	5°
SNB	75°	75°	80°	80°	5°
PAS	6 mm	6 mm	11 mm	10 mm	4 mm
PNS-P	25 mm	26 mm	26 mm	26 mm	1
MP-H	12 mm	12 mm	10 mm	6 mm	-6mm
Bas-N	127 mm	134 mm	134 mm	128 mm	1mm