

La cirugía ortognática en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño

Orthognathic surgery in the treatment of obstructive sleep apnea syndrome

Michele García Menéndez^{1 *}

 <http://orcid.org/0000-0001-9238-9225>

Pedro Ducasse Olivera¹

 <http://orcid.org/0000-0003-0109-0469>

Yusleni Hernández Gálvez¹

 <http://orcid.org/0000-0002-2187-3252>

Jeydel Abull Jauregui¹

 <http://orcid.org/0000-0002-0197-0493>

Olga Ileana Ruiz Galvez¹

 <http://orcid.org/0000-0002-7633-8126>

Elena Cuspineda Bravo²

 <http://orcid.org/0000-0002-5106-1968>

¹ Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.

² Instituto de Neurología y Neurocirugía. La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: El síndrome de apnea obstructiva del sueño provoca somnolencia diurna; incide negativamente sobre el sistema cardiovascular y disminuye la calidad de vida. La cirugía ortognática provoca cambios en el espacio aéreo faríngeo, por lo que ha sido empleada en el tratamiento de dicho síndrome.

Objetivo: Caracterizar las técnicas en cirugía ortognática más empleadas en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño, sus influencias sobre la vía aérea faríngea y efectividad terapéutica.

Métodos: Se realizó una revisión de la literatura científica desde diciembre del 2016 a junio del 2017 a través de los buscadores de información y plataformas SciELO, Medline, Pubmed y Hinari. Los descriptores empleados para la búsqueda fueron cirugía ortognática, síndrome de apnea obstructiva del sueño, vía aérea faríngea, avance máxilo mandibular y sus combinaciones. Se obtuvieron 127 artículos de los que se seleccionaron 28 por su contenido, actualidad y objetividad.

Análisis e integración de la información: El adelanto quirúrgico del maxilar, mandíbula, mentón o sus combinaciones minimiza los efectos del síndrome de apnea obstructiva del sueño. Es recomendable la cirugía bimaxilar en la corrección de las clases III esqueléticas para atenuar posibles efectos perjudiciales sobre la vía aérea por la retroposición mandibular aislada.

Conclusiones: La cirugía ortognática de avance, incrementa el espacio faríngeo y mejora la calidad del sueño. Los movimientos de retroposición pueden tener efecto inverso, aspecto importante en la corrección de las clases III esqueléticas.

Palabras clave: apnea del sueño; SAOS; cirugía ortognática; volumen de la vía aérea

ABSTRACT

Introduction: Obstructive sleep apnea syndrome causes daytime sleepiness, affects the cardiovascular system and reduces the quality of life. Since orthognathic surgery brings about changes in the pharyngeal airway space, it has been used to treat this syndrome.

Objective: Characterize the orthognathic surgery techniques most commonly used to treat obstructive sleep apnea syndrome, their impact on the pharyngeal airway and their therapeutic effectiveness.

Methods: A bibliographic review was conducted from December 2016 to June 2017 using the search engines and platforms SciELO, Medline, Pubmed and Hinari. The search words used were orthognathic surgery, obstructive sleep apnea syndrome, pharyngeal airway, maxillomandibular advancement, and combinations thereof. Of the 127 papers obtained, 28 were selected based on their content, topicality and objectivity.

Data analysis and integration: Surgical advancement of the maxilla, mandible, chin or combinations thereof minimizes the effects of obstructive sleep apnea syndrome. Bimaxillary surgery is recommended to correct skeletal class III malocclusion so as to lessen potential damaging effects on the airway caused by isolated mandibular retroposition.

Conclusions: Advancement orthognathic surgery broadens the pharyngeal airway space and improves the quality of sleep. The fact that retroposition movements may have an opposite effect is an important aspect to be considered in the correction of skeletal class III malocclusions.

Keywords: sleep apnea; OSAS; orthognathic surgery; airway volume

INTRODUCCIÓN

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) se caracteriza por colapso involuntario de las vías aéreas superiores mientras el paciente duerme.¹ La disminución del flujo aéreo resultante puede llegar a cesar completamente y es origen de continuas desaturaciones de oxígeno que inciden negativamente sobre el sistema cardiovascular y provocan un sueño fragmentado y poco reparador.

De origen multifactorial, es todo un reto su correcto diagnóstico. El tratamiento siempre debe ir encaminado a eliminar las causas que le dan origen; sin embargo, en

la práctica clínica no siempre es posible. En pacientes con sobrepeso, en que el acúmulo adiposo perifaríngeo es un componente constrictivo adicional, o en individuos de edad madura en que hay laxitud de los tejidos blandos, existe mayor tendencia al colapso faríngeo y el tratamiento etiológico es más cuestionable.

La terapia va encaminada a evitar el colapso durante el sueño. En SAOS grave o moderado el tratamiento estándar y no invasivo es el dispositivo de presión positiva y continua de aire (CPAP por sus siglas en inglés). Es muy efectivo, sin embargo, con frecuencia se rechaza por la incomodidad asociada al uso de una máscara al dormir, además, el equipo suele ser voluminoso y precisa de una fuente continua de energía que impide su uso en viajes. El ruido del compresor suele ser molesto para el acompañante nocturno. Alrededor del 50 % de los pacientes no se adaptan a su uso.²

El tratamiento alternativo del SAOS con dispositivos de avance mandibular (DAM) se ha extendido por los cambios positivos que generan en los patrones respiratorios y el incremento volumétrico de la vía aérea superior.³ Su uso está especialmente indicado en pacientes con SAOS leve o moderado, y en aquellos casos severos en que el paciente no tolere un CPAP.⁴

Estos aparatos son más económicos y de fácil construcción, por lo que pueden ser una solución en comunidades pobres sin acceso a los costosos equipos de presión positiva de aire.⁵ Sin embargo, los DAM, al igual que los CPAP no constituyen tratamiento definitivo del SAOS, necesitan ser usados de por vida durante el sueño, pueden ser molestos hasta el punto en que el paciente no se adapte y con el tiempo necesitan reparaciones o sustituciones.

Al igual que los DAM, la cirugía ortognática afecta la dimensión de la vía aérea superior. Su objetivo primario ha sido proporcionar buena armonía facial con oclusión estética y funcional a través de cambios en la forma, tamaño y posición de los huesos de la cara. El movimiento óseo, conlleva inevitablemente a nuevas relaciones de posición y tensiones en los tejidos blandos insertados, lo que varía significativamente la apariencia facial y las dimensiones de la vía aérea faríngea. La lengua, paladar blando, hueso hioides y la musculatura asociada están directa o indirectamente insertados en la mandíbula y maxilar. Esta circunstancia provoca que tanto el tamaño de la cavidad bucal como el espacio faríngeo se vean influenciados por la dirección y magnitud de los cambios óseos.⁶ Como el cambio dimensional de la vía aérea es intrínseco de la cirugía ortognática, su objetivo inicial se ha diversificado y en la actualidad es terapéutica habitual para el tratamiento del SAOS.

Ahora bien, si tenemos en cuenta la multiplicidad de procedimientos quirúrgicos que existe en ortognática para resolver un mismo problema estético y funcional, sería lógico preguntarse cuál de estos es el más adecuado para el tratamiento del SAOS y cómo influyen en la dimensión de la vía aérea faríngea; qué protocolo de atención debe emplearse para la selección del paciente y qué criterios deben valorarse para determinar la dirección y magnitud de los movimientos.

Este contenido ha sido poco abordado por la literatura científica nacional. A pesar de que en nuestro país existen los recursos materiales y humanos suficientes para el tratamiento del SAOS por medio de cirugía ortognática, no se tiene conocimiento de que se realice, al menos de manera rutinaria. Ante esta situación y con el propósito de profundizar en el nivel de conocimiento general sobre este tema, surge la motivación de esta investigación, que tiene como objetivo de caracterizar las técnicas quirúrgicas

más empleadas en el tratamiento del SAOS, sus influencias sobre la vía aérea faríngea y efectividad terapéutica.

MÉTODOS

Se realizó una revisión de la literatura científica desde diciembre del 2016 a junio del 2017 sobre el tratamiento del SAOS por medio de cirugía ortognática. Se emplearon para tal fin los buscadores de información y plataformas SciELO, Medline, Pubmed y Hinari. Los descriptores empleados para la búsqueda fueron cirugía ortognática, síndrome de apnea obstructiva del sueño, vía aérea faríngea, avance máxilo mandibular, mentonoplastia y genioplastia. Se realizaron combinaciones entre ellos y se aplicaron tanto en inglés como en español. Se obtuvieron 127 artículos de los cuales se seleccionaron 28 teniendo en cuenta su contenido, actualidad, concordancia con el objetivo del trabajo y objetividad. El criterio de inclusión para los artículos fue que relacionaran la cirugía ortognática con el tratamiento del SAOS, los cambios en las vías aéreas y/o las variaciones en las variables que estudian el sueño. El tamizaje permitió que el 96,4 % de la bibliografía sea de los últimos cinco años y el 85,7 % de los últimos tres. Se decidió mantener los artículos más antiguos por la calidad e importancia de su contenido.

Análisis e integración de la información

Una vez que un paciente es diagnosticado de SAOS por medio de polisomnografía nocturna y después de un concienzudo examen por parte del especialista en otorrinolaringología, en que se descarte todo tipo de posibles obstrucciones anatómicas, puede ser tratado, según sea el caso, con un CPAP o un dispositivo de avance mandibular. Si las alternativas más conservadoras son insuficientes, o el paciente se muestra inconforme con las ventajas que ofrecen y busca una solución definitiva e independiente al uso de cualquier tipo de dispositivo; el tratamiento quirúrgico se convierte en la terapéutica de elección.

El paciente debe estar consciente que la cirugía tiene como desventajas que es más invasiva y relativamente más costosa. Como todo proceder quirúrgico asume riesgos asociados y existe la posibilidad al fracaso. El hecho que produzca en la mayoría de los casos cambios faciales considerables, puede ser una ventaja o desventaja, en dependencia de cada paciente. Una correcta planificación prequirúrgica garantiza los resultados estéticos adecuados y la estabilidad terapéutica a largo plazo.^{7,8}

La implementación de las distintas opciones quirúrgicas se basa en el protocolo de Stanford el cual divide la cirugía en dos fases. La fase I incluye la úvulo palato faríngeo plastia (UPPP por sus siglas en inglés) y/o la genioplastia. La fase II consiste en el avance de la mandíbula o conjuntamente del maxilar y mandíbula (cirugía bimaxilar de avance). De acuerdo con el protocolo, las operaciones de la fase II son llevadas a cabo en aquellos casos en que la fase I no alcanza resultados positivos.

Sin embargo, hay razones para tomar la fase II como primera opción de tratamiento. En primer lugar se plantea que el posoperatorio es menos molesto, pues la secreción de líquidos dura menos días, el dolor es leve y remite más rápido, por lo que la necesidad de incorporar analgésicos es menor y de manera general se necesitan menos días de hospitalización; además, la efectividad de la fase II es

considerablemente mayor⁹ y los cambios esqueléticos alcanzados son estables a largo plazo.¹⁰

Muchos pacientes con SAOS presentan alteraciones óseas que pueden ser corregidas por medio de cirugía ortognática. En estos casos, el avance quirúrgico de la mandíbula, el maxilar o ambos, estaría doblemente indicado y pudiera obviarse la fase I del protocolo.¹¹

Ahora bien, la selección de la técnica en la fase II debe estar sujeta a las características faciales del paciente, es decir, determinar si presenta alguna desarmonía que de una vez deba ser corregida, o por el contrario, posee un perfil ortognático que deba alterarse lo menos posible. *Mareque* y otros¹² proponen el siguiente protocolo de selección:

1. Pacientes clase I con hipoplasia bimaxilar
 - a. Avance bimaxilar
2. Pacientes clase II con hipoplasia mandibular:
 - a. Acepta tratamiento ortodóncico:
 - -Avance mandibular.
 - b. No acepta tratamiento ortodóncico:
 - -Sin compromiso estético: Avance genihioides mediante osteotomía mandibular anterior
 - -Compromiso estético: Mentonoplastia de avance.

Los autores del presente trabajo concuerdan parcialmente con este protocolo, opinan que en él no se deja claro el tratamiento de elección en pacientes clase I esquelético con perfil armónico. Consideran que, con un correcto diagnóstico y certera planificación, el avance máximo mandibular, además de mejorar la condición de la vía aérea, puede producir cambios estéticos aceptados por estos pacientes. Por tal motivo no se debe hacer exclusivo a pacientes con hipoplasia bimaxilar. Lo importante es hacer consciente al individuo de los cambios esperados y contar dentro del equipo multidisciplinario con el psicólogo para la preparación del individuo.

Liu y otros¹³ describieron los cambios en la apariencia facial de 12 individuos sometidos a avance máximo mandibular como tratamiento quirúrgico del SAOS severo. Con un avance medio de 7,4 mm, el autor plantea que todos los pacientes alcanzaron resultados estéticos y funcionales adecuados. El índice de apnea-hipopnea (IAH) descendió como promedio de 60,53 a solo 15,33 eventos por hora de sueño. Se observó incremento en la imagen cefalométrica del espacio faríngeo y disminución de la distancia hioides-plano mandibular. No se observaron cambios significativos del ángulo nasolabial, distancia labio inferior al plano estético ni convexidad facial. En el estudio se encuestaron once pacientes; nueve (82 %), refirieron sentir cambios en la apariencia del rostro. Todos, excepto uno, se vieron más atractivos.

Los autores discrepan con los resultados estéticos planteados por *Liu* y otros. La experiencia acumulada les permite afirmar que un avance maxilar de más de 7 mm traerá cambios importantes en la armonía del rostro. A no ser que exista rotación en sentido horario del plano palatino durante el avance, el ángulo naso labial se agudizará considerablemente. Por otra parte, opinan que debe tenerse en cuenta la exposición del incisivo superior en reposo, pues un adelantamiento maxilar de esta magnitud disminuye el grosor del labio superior y lo acorta. En pacientes adultos, en los que el

largo del labio se encuentre incrementado y oculta los incisivos, este movimiento pudiera ser favorable.

A pesar de esto, reconocen que la cirugía de avance máxilo mandibular, con mentonoplastia o sin esta, es un tratamiento quirúrgico bien establecido para el tratamiento del SAOS, pues permite un incremento inmediato del espacio aéreo de la faringe y no necesita en la mayoría de los casos tratamiento ortodóncico previo.^{14,15} El avance de los sitios de inserciones óseas de la musculatura faríngea incrementa el volumen total de la vía aérea, cambia su forma de circular a oblonga y tensa las paredes faríngeas laterales. Como resultado, hay menos propensión al colapso.¹⁶

No existe evidencia suficiente para afirmar que las dimensiones de la vía aérea varíen entre un biotipo facial u otro; sin embargo, después de un avance máxilo mandibular, puede esperarse mejorías en el IAH, desaturación de oxígeno y de los restantes desórdenes respiratorios del sueño.^{11,17}

A tal conclusión llegó *Butterfield* y otros¹⁶ tras encontrar que en 15 pacientes operados con un avance lineal promedio del maxilar de 8,07 mm y mandibular de 10,8 mm, hubo disminución estadísticamente significativa de la media del IAH, que pasó de 45,5 a 7,7 eventos por hora de sueño, para una disminución del 83,1 %. El valor promedio de la escala de somnolencia de Epworth pasó de 13,15 puntos a 6,14 para una reducción del 54,5 %. Los cambios morfológicos de la vía aérea también fueron significativos y se expresaron, entre otros, con un incremento total del volumen faríngeo (80,43 %), y del área mínima de corte axial (212,59 %). A pesar de los incrementos significativos del volumen de la vía aérea, no hubo correlación estadística con la mejoría del IAH.

Por su parte *Ronchi* y otros² en un estudio retrospectivo de 15 pacientes afectados por SAOS y que fueron sometidos a cirugía ortognática de avance bimaxilar (como promedio 5,2 mm para el maxilar y 9,5 mm para la mandíbula), plantea que la media de IAH descendió de 58,5 eventos por hora de sueño a 8,1 después de la cirugía. Por otra parte, el promedio de la mínima saturación de oxígeno ascendió de 71 % antes de la operación al 90 % después de esta.

Es interesante en este artículo que seis de los pacientes fueron diagnosticados como clase I esquelética y uno como clase III. Esta última fue corregida con un avance mandibular de solo 3 mm y el resto a expensas del avance maxilar. Se refiere que el IAH de este paciente descendió de 44 a 7 eventos por hora. Esto, según el autor, confirma que la cirugía de avance máxilo mandibular está indicada no solo en los casos de clase II, sino también en casos de clase I y III.

Las mediciones cefalométricas realizadas en esta investigación sugieren que el incremento del ángulo SNA es el que determina la mejoría de los síntomas respiratorios. No se observó evidencia estadísticamente significativa de mejorías con el incremento del ángulo SNB. La media del diámetro faríngeo superior se incrementó de 5 a 9,5 mm con la cirugía y estuvo estadísticamente correlacionada con el aumento de la saturación mínima de oxígeno.

Hernández y otros⁶ valoraron los efectos de la cirugía de avance mono y bimaxilar en el volumen de la vía aérea faríngea por medio de tomografía computarizada de haz cónico. Encontraron que en pacientes sometidos a cirugía de avance mandibular (osteotomía sagital bilateral) el incremento promedio del volumen fue del 78,3 %. Por

otra parte, pacientes intervenidos con cirugía bimaxilar de avance (osteotomía maxilar Le Fort I y mandibular sagital bilateral), el incremento, aunque significativo fue menor: 69,8 %. El cambio menos significativo se observó en pacientes intervenidos con osteotomía de avance maxilar simple (Le Fort I), cuyo aumento medio del volumen fue del 37,7 %.

Según estos autores, los resultados sugieren que el efecto del avance mandibular sobre la vía aérea faríngea es superior que el del maxilar por el papel que juega el avance de las inserciones esqueléticas de la musculatura suprahióidea. Tales conclusiones coinciden con los resultados de *Ronchi* respecto a que existe un aumento del espacio faríngeo con el avance, pero discrepa en el papel preponderante del maxilar y la mandíbula. Por otra parte, *Ronchi* realiza mediciones cefalométricas que solo pueden tener en cuenta la dimensión anteroposterior de la faringe mientras que *Hernández* se auxilió de la tomografía de haz cónico para sus mediciones.

Chang y otros ⁽¹⁸⁾ realizaron un minucioso estudio de los cambios volumétricos faríngeos en 33 pacientes sometidos a cirugía ortognática monomaxilar. Por medio de tomografías computarizadas de haz cónico, se les realizó un estudio antes (T0), inmediatamente después (T1) y pasados 6 meses de la intervención (T2). Se estudió el promedio del volumen total de la vía, y de sus componentes: naso, oro e hipofaringe.

Dieciséis individuos fueron tratados con una media de 5,4 mm de avance maxilar. En T1 hubo incremento del volumen total de la faringe (18,4 %) y de cada segmento por separado (naso: 53,8 %, oro: 26,9 % e hipo: 5,47 %), siendo estadísticamente significativo el de la naso y orofaringe. Cuando se evaluaron los cambios a los 6 meses, hubo recaída general en el volumen total faríngeo respecto a T0 (10,03 %) y de los tres segmentos individuales (naso: 46,72 %, oro: 6,76 % e hipo: 0,98 %). A pesar de la recaída, no se regresó a los niveles iniciales y el incremento de la nasofaringe se mantuvo estadísticamente significativo.

Por otra parte, a 13 pacientes se les realizó un avance mandibular de 8 mm promedio en los que se observó incremento en el volumen total de la vía aérea (34,6 %) y en los tres segmentos inmediatamente después de la intervención (naso: 26,1%, oro: 54,1 % e hipo: 17,4 %). El incremento del volumen total faríngeo y el de la orofaringe fue significativo tanto en T1 como en T2, en el que se observó una recaída del volumen general (15 %) y de los segmentos (naso: -3,7 %, oro: 23,5 % e hipo: 12,1 %). La nasofaringe disminuyó en T2 por debajo de su valor basal, según el autor, como compensación al incremento de las otras medidas.

Hasta este punto, *Chang* coincide con *Hernández* en que el mayor incremento del volumen faríngeo total se logra con el avance mandibular. Hay que tener en cuenta que en este caso, la media del avance mandibular fue mayor que la del maxilar.

Por último, en el mismo estudio, cuatro pacientes con cirugía de retroposición mandibular (4 mm promedio) mostraron leve disminución del volumen en la hipofaringe en T1 (-7,25 %) El volumen total se incrementó (4,7 %), pero en T2 el volumen aéreo general y el de todos los segmentos retornaron a valores próximos a los iniciales (naso: -2,75 %, oro: 5,73 % e hipo: 0,15 %).

Este autor llega a una importante conclusión: la cirugía ortognática de avance, en especial la del maxilar, no induce a un continuo incremento del volumen de la vía aérea. Esencialmente hay un efecto de meseta en el cual el avance maxilar provoca

aumento relativo del volumen hasta los 7 mm. Por el contrario, avances mayores de 7 mm, tienen un efecto inverso. Este efecto de meseta no fue observado en los pacientes con avance mandibular, en los cuales, la orofaringe tuvo la mayor expansión con el movimiento. Lo anterior indica que existe un límite fisiológico en cuanto a la cantidad que puede ser expandida la vía aérea faríngea sin que aparezcan estrechamientos compensatorios del segmento local o adyacente.

Balakrishna y otros¹⁹ describieron alargamientos y estrechamientos compensatorios transversales de la faringe en un estudio de las variaciones del espacio retropalatal y retrolingual en las cirugías de avance y retroceso mandibular. Basaron su investigación en mediciones cefalométricas y exámenes endoscópicos en 31 pacientes antes y después de la cirugía.

Plantean que durante el avance la dimensión anteroposterior de la faringe se incrementa, pero que también existe una gradual disminución de su dimensión transversal, similar a lo que ocurre en la liga de un tira piedras u honda (slingshot effect). Esto podría explicar el límite fisiológico del avance que plantea *Chang*, pues cuando el estrechamiento compensatorio transversal supera al incremento antero posterior producido por el avance, lejos de aliviarse los síntomas del SAOS, estos podrían agravarse.

Por el contrario, los pacientes con retroceso mandibular presentan disminución de la dimensión antero posterior de la vía aérea. Sin embargo, ocurre un incremento transversal compensatorio. A este fenómeno lo ha denominado "Efecto banda de goma" (Rubber Band Effect). Plantea que esta situación es la responsable de que no se reporten en la literatura casos de SAOS posoperatorios en retroposiciones mandibulares.

Como se ha visto, hay concordancia sobre el incremento de la vía aérea con cirugía de avance, ya sea mono o bimaxilar. Sin embargo, existe un importante número de pacientes con perfiles cóncavos que precisan cirugía de retroposición mandibular para alcanzar resultados estéticos y funcionales adecuados. Si el movimiento esquelético es contrario al avance, cabría esperarse un efecto inverso, es decir, un angostamiento posoperatorio de la oro e hipofaringe con un movimiento posterior e inferior del hueso hioides. El resultado debe provocar aumento de la resistencia de la vía aérea y por tanto, futuros desórdenes respiratorios durante el sueño. La relación de este tipo de tratamiento con el SAOS, no debe pasarse por alto, pues es un proceder habitual en la corrección de perfiles cóncavos.

Jeon y otros²⁰ estudiaron los cambios cefalométricos del espacio faríngeo en pacientes sometidos a osteotomía sagital bilateral de rama para la corrección de prognatismo mandibular. Para esto comparó mediciones en treinta pacientes antes, inmediatamente después y a los 1, 3, 6 y 12 meses posteriores a la cirugía. Observaron que en el posoperatorio inmediato, hubo reducción del espacio de la vía aérea a nivel de la úvula, parte inferior de C2 (low-C II) y parte media de C3 (mid-C III) en un 39, 27 y 23 %, respectivamente. Por otra parte, se observó mejoría significativa al mes respecto a la medición prequirúrgica y no se observaron cambios significativos a los 3 y 6 meses siguientes. Finalmente, al año del tratamiento se observó un estrechamiento respecto a la medición prequirúrgica a nivel de úvula, low-C II y mid-C III del 16, 19 y 8 %, respectivamente. Por tal motivo concluyen que el espacio de la vía aérea faríngeo, se recupera en el tiempo y que la reducción inmediata en el posoperatorio puede inducir o exacerbar los síntomas del SAOS.

Para disminuir el impacto de la retro posición mandibular aislada sobre la vía aérea, muchos autores recomiendan la cirugía bimaxilar, o de ser posible, el avance maxilar aislado siempre que el diagnóstico y la planificación lo permitan.

Almuzian y otros,²¹ mediante tomografía de haz cónico, valoraron los cambios volumétricos en la vía aérea nasofaríngea en 40 pacientes sometidos a cirugía maxilar Le Fort I para corregir clase III esquelética por hipoplasia maxilar. El avance promedio fue de 6,42 mm y la impactación de 0,65 mm. A los 6 meses del tratamiento se observó un incremento estadísticamente significativo del espacio retropalatal inferior (17,3 %) y disminución del seno maxilar derecho (17,8 %). La correlación entre los cambios del volumen de la vía aérea y la magnitud del movimiento maxilar fue moderada en las porciones nasofaríngea y retropalatal superiores.

Santagata y otros²² realizaron un estudio retrospectivo en 76 pacientes sometidos a cirugía ortognática para corrección de clase III esquelética. Los tratamientos consistieron en avance maxilar aislado (11 pacientes), avance maxilar con retroposición mandibular (39 pacientes) y avance maxilar con retroposición mandibular y mentonoplastia de reducción (26 pacientes). El promedio de avance maxilar fue de 3,2 mm y el de retroposición mandibular de 1,9 mm. El autor efectuó mediciones cefalométricas comparativas de las vías aéreas antes y un año después de la cirugía. En todos los casos hubo incremento significativo de la dimensión anteroposterior de la naso e hipo faríngea. Plantean que el movimiento anterior del maxilar guía al paladar blando hacia una posición más adelantada y es la causa del incremento del volumen de la vía aérea, especialmente de la nasofaríngea. También concluye que es aconsejable la cirugía bimaxilar en la corrección de la clase III esquelética respecto a la retroposición aislada de la mandíbula, con el fin de evitar angostamientos en la vía aérea.

Shin y otros²³ utilizaron la tomografía de haz cónico para evaluar los cambios en la vía aérea superior y la posición del hueso hioides después de cirugía ortognática bimaxilar en pacientes con clase III esquelética. Se planificó una impactación posterior del maxilar entre 2 y 4 mm (2,75 mm como promedio) usando el punto incisivo como eje de rotación, lo que provocó un avance promedio del punto A de 3,24 mm. El movimiento de retroposición mandibular fue como promedio de 7,75 mm tomando como referencia el punto B. Se observó que el hioides se movió hacia atrás 6 meses después de la cirugía y que el volumen total de la vía aérea faríngea disminuyó considerablemente. Al año continuó el estrechamiento faríngeo significativo y el movimiento posterior del hioides en menor escala. Sin embargo, a los dos años de la intervención, se constató una tendencia a recuperar las posiciones y dimensiones previas al tratamiento sin alcanzar los valores iniciales. Los autores señalan que no hubo correlación entre la disminución de la vía aérea faríngea y los cambios en la posición del hueso hioides.

Choi y otros²⁴ igualmente proponen la cirugía bimaxilar para solucionar alteraciones esqueléticas de clase III con rotación en sentido horario del complejo máxilo mandibular. Según los autores, este proceder tiene ventajas porque puede corregir la compensación dental de los dientes anteriores con un tratamiento ortodóncico prequirúrgico mínimo, disminuye la inestabilidad dentaria que continúa a la cirugía ortognática, alcanza buenos resultados estéticos y permite cambios favorables en la dimensión de las vías aéreas. Los autores realizaron un estudio retrospectivo en 35 pacientes asiáticos en el que compararon cefalométricamente el espacio faríngeo y la altura del hueso hioides antes y después de ser sometidos a corrección quirúrgica de clase III. La rotación media fue de 5,6° usando como pivote el punto A y la retroposición

mandibular de 9,5 mm. Como el cohorte estaba constituido por pacientes clase III esquelética por posición adelantada de la mandíbula, las medias de las dimensiones de la oro e hipofaringe estaban por encima de la población asiática normal y el hioides en una posición más alta. Inmediatamente después de la cirugía se observó una disminución estadísticamente significativa de todo el espacio faríngeo.

A pesar de esos cambios desfavorables, los autores plantean que a excepción de la hipofaringe, el espacio aéreo resultante no presentó diferencias significativas respecto al de las personas promedio. A los 6 meses, después de la readaptación de los tejidos blandos y la ausencia de los efectos de la inflamación, hubo mejorías en las dimensiones en la nasofaringe que se incrementó respecto a su valor basal y en la orofaringe, que aunque no alcanzó su valor basal, se mantuvo por encima de la media de la población asiática. En el caso de la hipofaringe, se conservó el angostamiento. La posición del hioides descendió considerablemente en el posoperatorio inmediato, y aunque tuvo un efecto de rebote a los 6 meses, no alcanzó su nivel basal; como promedio se mantuvo más bajo que la media para personas asiáticas. Ninguno de los 35 pacientes se aquejaron de dificultades respiratorias aunque cinco de ellos, mostraron un incremento moderado del ronquido según informaron sus familiares a los 6 meses. A pesar de esto, los autores sostienen que este proceder no causa severos problemas en la vía aérea y que es crucial que se encuentre incrementado el espacio de la vía aérea a nivel de la hipofaringe en el prequirúrgico para que la mayoría de los pacientes operados, no presenten problemas respiratorios después del tratamiento.

En opinión de los autores del presente trabajo, la rotación horaria del plano oclusal superior por impactación maxilar posterior puede traer ventajas al aumentar la tensión sobre el velo del paladar al cambiar su inserción a una posición más superior y adelantada. La selección del eje de rotación y la posibilidad de avance adicional está determinada por la planificación y predicción quirúrgicas. Ahora bien, hay un aspecto importante a tener en cuenta y que a criterio de los autores no se profundiza en la literatura. En caso de mordidas abiertas, a este tipo de movimiento horario maxilar lo acompaña un movimiento antihorario mandibular que garantiza la corrección de la adaquia esquelética. Esto es sumamente favorable, pues proyecta hacia adelante y arriba el mentón y junto a él, las inserciones de la musculatura supra hioidea. Esta proyección permite compensar, si no en su totalidad, al menos en parte la retrusión mandibular necesaria para corregir la clase III. Por el contrario, de no existir mordida abierta (el plano oclusal superior coincide con el inferior) el movimiento del maxilar y la mandíbula serían en el mismo sentido, es decir, el de las manecillas del reloj. Esto provoca el efecto contrario porque aumenta la divergencia facial y el mentón se sitúa en una posición más baja y posterior. Otra observación válida es que la existencia de prognatismo mandibular, no necesariamente está vinculada a un incremento del diámetro faríngeo por encima de la media poblacional.

Existen procedimientos quirúrgicos menos frecuentes en los que no es necesario realizar cambios en la oclusión del paciente. *Tabrizi* y otros²⁵ realizaron un estudio a diez individuos retrognáticos afectados por SAOS de moderado a grave, que no respondieron adecuadamente a los tratamientos conservadores y no habían sido sometidos a cirugía ortognática convencional por falta de voluntad o el mal estado de su dentición. A estos pacientes se les realizó una osteotomía de avance del margen mandibular en la que se alcanzaron resultados favorables. Los pacientes fueron estudiados antes de la cirugía y al año de la operación. La media de la escala de somnolencia subjetiva de Epworth varió de 10,7 puntos antes de la operación a 6; el índice de apnea e hipopnea se redujo de 19,9 a 12,2 eventos por hora de sueño y el

espacio posterior de la vía aérea, medido en tele radiografía, aumentó de 9,9 a 10,3 mm.

Teniendo en cuenta los resultados de su estudio, concluye que la osteotomía del margen mandibular mejora los síntomas del SAOS y puede ser una opción quirúrgica para pacientes retrognáticos que no son candidatos a un avance máxilo mandibular.

Ahora bien, en los casos en que el paciente posee oclusión aceptable y no se ve afectado estéticamente, el cambio facial por cirugía puede no ser aceptado. El tratamiento quirúrgico ideal en estas situaciones sería aquel que con resultados funcionales aceptables, provoque el mínimo de cambios físicos de la cara. El avance geniogloso por ventana ósea puede ser una solución. Es un proceder conservador y mínimamente invasivo. Con una incisión pequeña, el riesgo de provocar parestesia por lesión del nervio mentoniano es muy reducido. Su filosofía se basa en el avance del tubérculo geniano y las inserciones tendinosas de los músculos geniogloso y geniioideo que se ponen en tensión. De esta forma, el geniogloso impide la caída de la lengua en la vía aérea durante la hipotonía que suele aparecer en el sueño y el geniioideo tira del hioides y lo coloca en una posición más adelantada y superior, lo que permite incrementar el espacio faríngeo y prevenir su colapso. El avance estructural que se logra depende del espesor del mentón y de la distensibilidad de los músculos. Mientras más espeso sea el mentón y menos distensible sean los músculos, mejores resultados deben esperarse. El avance también es factible por medio de una mentonoplastia, en la que hay adelanto añadido del vientre anterior del digástrico, sin embargo, existe cambio facial y el riesgo de parestesia por lesión del nervio mentoniano es mayor.^{12,26,27}

Antes de concluir, no se debe dejar pasar por alto que a la hora de comparar los resultados de los diferentes estudios imagenológicos existen diferencias considerables entre ellos. Varias razones pueden ser responsables de esto. En primer lugar, la cirugía ortognática ofrece gran variabilidad de posibilidades de tratamiento para un problema. Esto hace sumamente difícil que distintos autores repitan con precisión el mismo proceder quirúrgico. Por otra parte, es imposible realizar un movimiento idéntico en diferentes pacientes, pues cada uno tiene un diagnóstico y características faciales muy individuales, que obligan a un tratamiento altamente individualizado. Por último, existen dificultades inherentes a las mediciones volumétricas de la vía aérea. Los cambios posturales cambian significativamente las dimensiones faríngeas. La posición natural de la cabeza es el método estandarizado que se propone para la realización de la tomografía de haz cónico; sin embargo, es difícil de reproducir con exactitud. El control de la respiración y la posición de la lengua durante el examen es muy trabajoso de lograr y no todos los investigadores tienen en cuenta estas variables.²⁸

CONSIDERACIONES FINALES

El avance de las estructuras esqueléticas faciales por cirugía ortognática es un tratamiento efectivo del SAOS. Permite el aumento del espacio aéreo faríngeo y lo hace menos proclive al colapso. Por tal motivo, disminuye el IAH, aumenta la saturación mínima de oxígeno y mejora la calidad del sueño. Puede realizarse por medio de un avance combinado del maxilar, mandíbula y/o mentón, o por avance individual de uno de ellos. La selección de la técnica depende del diagnóstico integral, de una certera planificación e intereses del paciente. La retroposición de las

estructuras óseas supone disminución del espacio aéreo faríngeo, elemento que debe tenerse en cuenta en la corrección de las clases III esqueléticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schwartz RN, Payne RJ, Forest VI, Hier MP, Fanous A, Vallée-Gravel C. The relationship between upper airway collapse and the severity of obstructive sleep apnea syndrome: a chart review. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;44(1):32.
2. Ronchi P, Cinquini V, Ambrosoli A, Caprioglio A. Maxillomandibular Advancement in Obstructive Sleep Apnea Syndrome Patients: a Restrospective Study on the Sagittal Cephalometric Variables. *J Oral Maxillofac Res*. 2013;4(2):e5.
3. Marcussen L, Henriksen JE, Thygesen T. Do mandibular advancement devices influence patients' snoring and obstructive sleep apnea? A cone-beam computed tomography analysis of the upper airway volume. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015;73:1816-26.
4. Raunio A, Mattila P, Huuskonen U, Oikarinen K, Sándor GK. The influence of a mandibular advancement plate on polysomnography in different grades of obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Res*. 2015;6(1):e4.
5. García Menéndez M, Cuspineda Bravo E, Valiente Zaldívar C. Tratamiento de apnea obstructiva del sueño grave con dispositivo SAS de Zúrich. Reporte de un caso. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud [revista en Internet]*. 2014 [acceso 29/01/2017];0(0): [aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/299>
6. Hernández F, Guijarro R, Mareque J. Effect of mono and bimaxillary advancement on pharyngeal airway volume: Cone-beam computed tomography evaluation. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011;69(11):395-400.
7. Ahn HW, Lee BS, Kim SW, Kim SJ. Stability of modified maxillomandibular advancement surgery in a patient with preadolescent refractory obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015;73:1827-41.
8. Brevi B, Di Blasio A, Di Blasio C, Piazza F, DAscanio I, Sesenna E. Which cephalometric analysis for maxillo-mandibular surgery in patients with obstructive sleep apnoea syndrome? *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2015;35:332-7.
9. Gasparini G. OSAS Surgery and Postoperative Discomfort: Phase I Surgery versus Phase II Surgery. *BioMed Research International [revista en Internet]*. 2015 [acceso 28/12/2016];2015(0) [aprox 7 p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/439847>
10. Lee SH, Kaban LB, Lahey E. Skeletal stability of patients undergoing maxillomandibular advancement for treatment of obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015;73:694-700.

11. Indriksone I, Jakobsone G. The upper airway dimensions in different sagittal craniofacial patterns: a systematic review. *Stomatol, Baltic Dent and Maxillofac.* 2014;16(3):109-17.
12. Mareque BJ, Martínez FX, González LJ, Bassas C, Raspall MG. Avance geniogloso en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño. *Rev Esp Cirug Oral Maxilofac.* 2005;27(3):161-6.
13. Liu S, Yi H, Guan J, Chen B, Wu H, Yin S. Changes in facial appearance after maxillomandibular advancement for severe obstructive sleep apnoea hypopnoea syndrome in Chinese patients: a subjective and objective evaluation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012;41:1112-9.
14. Hernández F, Guijarro R. On a definition of the appropriate timing for surgical intervention in orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014;43(7):846-55.
15. Miranda H, Valladares J, Miranda E, Zambonato R, Alves M. Effect of genioplasty on the pharyngeal airway space following maxillomandibular advancement surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;75:189.e1-189e12.
16. Butterfield KJ, Marks PL, McLean L, Newton J. Linear and Volumetric Airway Changes After Maxillomandibular Advancement for Obstructive Sleep Apnea. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73:1133-42.
17. Knudsen TB, Laulund AS, Ingerslev J, Homøe P, Pinholt EM. Improved apnea-hypopnea index and lowest oxygen saturation after maxillomandibular advancement with or without counterclockwise rotation in patients with obstructive sleep apnea: A Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73:719-26.
18. Chang M, Sears C, Huang J, Miller A, Kushner H, Lee J. Correlation of Airway Volume With Orthognathic Surgical Movement Using Cone-Beam Computed Tomography. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73:S67-S76.
19. Balakrishna R, Mahendra R, Kashyap V, John J. The 'Rubber Band' and 'Slingshot' effects of the posterior airway space in mandibular orthognathic surgeries. *J Maxillofac Oral Surg.* 2014;13(4):514-8.
20. Jeon J, Kim T, Kim S, Park C, Hwang K. Does the Pharyngeal Airway Recover After Sagittal Split Ramus Osteotomy for Mandibular Prognathism? *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74:162-9.
21. Almuzian M, Almukhtar A, Ju X, Al-Hiyali A, Benington P, Ayoub A. Effects of Le Fort I osteotomy on the nasopharyngeal airway -6-month follow-up. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74:380-91.
22. Santagata M, Tozzi U, Lamart E, Tartaro G. Effect of Orthognathic Surgery on the Posterior Airway Space in Patients Affected by Skeletal Class III Malocclusion. *J Maxillofac & Oral Sur.* 2015;14(3):682-6.

23. Shin J, Kim M, Park I, Park Y. A 2-year follow-up of changes after bimaxillary surgery in patients with mandibular prognathism: 3-dimensional analysis of pharyngeal airway volume and hyoid bone position. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73:340.e1-340.e9.
24. Choi JW, Park YJ, Lee CY. Posterior Pharyngeal Airway in Clockwise Rotation of Maxillomandibular Complex Using Surgery-first Orthognathic Approach. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2015;3(8):e485.
25. Tabrizi R, Pourdanesh F, Soleimanpour M, Shafie E. Evaluation of Mandibular Wing Osteotomy in Obstructive Sleep Apnea Cases with Retrognathia. *J Maxillofac Oral Surg.* 2015;14(1):46-50.
26. Chinski L, Chinski H, Arias JP, Saldaña S. Avance geniogloso y suspensión hioidea simultánea en el tratamiento del SAOS. Técnica quirúrgica y resultados. *Rev FASO.* 2014;21(3):74-82.
27. González MA, Reynaldos J, Pimentel EY, Longoria KM. Modificación de la técnica de avance de los tubérculos genianos en síndrome de apnea obstructiva del sueño: reporte de un caso. *Rev Mex Cir Oral y Maxilofac.* 2014;10(3):93-100.
28. Gurani SF, Di Carlo G, Cattaneo PM, Thorn JJ, Pinholt EM. Effect of head and tongue posture on the pharyngeal airway dimensions and morphology in three-dimensional imaging: a systematic review. *J Oral Maxillofac Res.* 2016;7(1):e1.

Recibido: 29 de Agosto de 2017; Aprobado: 18 de Abril de 2019

*Autor para la correspondencia: ortomich78@gmail.com

Los autores no declaran conflicto de intereses.

Michele García Menéndez: Concepción de la idea, búsqueda y selección de la bibliografía, diseño y confección del artículo.

Pedro Ducasse Olivera: Búsqueda y selección de la bibliografía, asesoramiento en tema de cirugía ortognática, revisión y análisis del artículo.

Yusleni Hernández Gálvez: Asesoramiento en tema de cirugía ortognática, revisión y análisis del artículo.

Jeydel Abull Jauregui: Asesoramiento en tema de cirugía ortognática, revisión y análisis del artículo.

Olga Ileana Ruiz Galvez: Revisión y análisis del artículo, confección del resumen y traducción al inglés.

Elena Cuspineda Bravo: Asesoramiento en tema de fisiología del sueño, revisión y corrección del artículo.