ARTÍCULO DE REVISIÓN

Maloclusión Clase III: Diagnóstico y Tratamiento Ortopédico. Revisión de Literatura y Reporte de Caso

Class III malocclusion diagnostic and orthopedic treatment. Literature review and case

Rosana Martínez Smit, DDS, MSc[1], *Juan Fernando Aristizábal DDS*[2]

[1] *Ortodoncista, Profesora Instructora Facultad Odontología. Universidad CES, Medellín- Colombia.*
[2] *Profesor Asociado y Jefe del Postgrado de Ortodoncia. Universidad del Valle, Cali – Colombia.*

Historia de la publicación: Recibido: Octubre, 2016. Aceptada: Noviembre, 2016

Resumen

La maloclusión Clase III puede ser tratada con protracción maxilar, redirección del crecimiento mandibular o una combinación de ambas. La máscara facial es el gold estándar en cuanto a la protracción maxilar, sin embargo se ha encontrado que su mayor efecto es mandibular. Con la aparición del anclaje esquelético se han utilizado nuevos protocolos que disminuyen los efectos dentales. En esta revisión se discute un caso con el uso de expansión palatina oseosoportada, miniplacas y elásticos intermaxilares, con excelentes resultados clínicos. Por otro lado, se presentan limitaciones para tratar a los pacientes con prognatismo, teniendo en cuenta que la mandíbula crece más tardíamente en comparación con el maxilar, lo que hace más difícil la colaboración del paciente en edad adolescente. Sin embargo se han mostrado resultados muy favorables con aparatos como la tracción cervical mandibular.(Revista Cient. Soc.Colomb.Ortod.2016;3(2):7- 17)

Palabras Clave: *Clase III. Expansión palatina. Máscara facial. Tracción cervical mandibular*

Correspondencia:
rosana29@gmail.com
juanferaristi@gmail.com

ABSTRACT

Class III malocclusion can be treated with maxillary protraction, redirection of mandibular growth or a combination of both. The facemask is the gold standard in terms of maxillary protraction, but its effect is mainly mandibular. With the development of skeletal anchorage, new protocols have been used to reduce dental effects and in this review a clinical case treated by bone supported palatal expansion, mini plates and intermaxillary elastics, with excellent clinical results, is discussed. For patients with prognathism, there are limitations in this treatment, considering that the mandible grows late compared to the maxilla. However favorable results with devices such as the mandibular cervical headgear, have been obtained.

Key words: *Class III malocclusion. Facemask. Mandibular cervical headgear. Miniplates. Palatal expansion.*

Introducción

El patrón esquelético Clase III puede ser ocasionado por una hipoplasia del maxilar superior, un prognatismo mandibular o una combinación de ambos[1]. Cuando hay deficiencia del tercio medio facial y el tratamiento va encaminado a una protracción del maxilar superior, se han mostrado resultados favorables con ortopedia[2]. Sin embargo, se ha demostrado que el prognatismo es la causa más común de la maloclusión Clase III[3], y como estos pacientes tienen opciones de tratamiento limitadas, en algunos casos se hace inevitable la cirugía ortognática.

Actualmente, la tendencia hacia la intervención temprana de las maloclusiones esqueléticas Clase III ha aumentado, con el objetivo de aprovechar los cambios por crecimiento y desarrollo del complejo craneofacial en beneficio del paciente, y asi mismo crear un ambiente más favorable para el crecimiento normal y el aspecto psicosocial.

Maloclusión Clase III Características anatómicas y subfenotipos

Varios estudios han sugerido la existencia de múltiples patrones o sub-fenotipos de la maloclusión Clase III basada en la apariencia anatómica. Por ejemplo, Ellis y McNamara[4,5] reportaron una variación considerable entre los pacientes con maloclusiones de Clase III, donde la combinación más común de variables que se incluyen es un maxilar retrusivo con incisivos protruídos, una mandíbula prognática con incisivos retruídos, y una altura facial inferior aumentada.

Martone6 sugirió la existencia de tres subgrupos anatómicos de Clase III en un estudio del crecimiento craneofacial, incluyendo el braquicefálico, el dolicocefálico y patrones dináricos. En un análisis de cluster de morfología craneal entre cincuenta sujetos con prognatismo mandibular británicos, sólo 15 % de ellos presentó retrognatismo maxilar y se demostró que 58 % de los sujetos exhibían una mayor altura facial inferior. El análisis de cluster de 106 pacientes coreanos con maloclusión Clase III definió siete grupos distintos[7].

Con una visión más hacia el análisis genético se hizo una caracterización fenotípica detallada de las maloclusiones de clase III que resultó en cinco grupos que representan distintos sub-fenotipos en una muestra de 309 sujetos de Carolina del Norte. Varios grupos étnicos están representados en el estudio, aunque el 73 % de la muestra era de raza blanca. Las agrupaciones de variables reflejan las dimensiones anteroposterior y vertical en lugar de estructuras craneofaciales específicas, lo que sugiere que diferentes genes están involucrados en el control de dimensión frente a la estructura. Los cinco subgrupos o "Clusters prototipo" se describen de la siguiente manera:

1. la mandíbula prognática con la cara larga,
2. deficiencia maxilar con una disminución de la dimensión vertical (ángulo bajo),
3. deficiencia maxilar con aumento de la dimensión vertical (ángulo alto),
4. mandíbula levemente prognática con dimensión vertical normal, y
5. una combinación de mandíbula prognática y deficiencia maxilar con dimensión vertical normal.[8]

Tratamiento de la Maloclusión Clase IIII por Hipoplasia Maxilar

Los aparatos para protracción de maxilar superior y aparatos funcionales son utilizados para tratar el patrón esquelético Clase III por hipoplasia de maxilar superior.[9-11]

Cada tipo de tratamiento difiere en el efecto ortopédico sobre las estructuras esqueléticas, y el tratamiento

de las maloclusiones esqueléticas sigue siendo un reto continuo en nuestra profesión, debido a la variabilidad del crecimiento facial y a las dificultades presentadas en realizar un diagnóstico de crecimiento individualizado.

Tratamiento de la Maloclusión Clase III con máscara facial

Con la introducción de la máscara facial, ha sido posible llevar el maxilar superior hacia adelante por medio de tracción extraoral. Potpeschnigg[12] fue el primero en desarrollar la idea de tracción anterior; luego Delaire y cols[13], renovaron el interés por el uso de una máscara facial para protracción de maxilar superior. Petit[14] modificó el concepto básico de Delaire[13]; modificando la forma y aumentando la magnitud de la fuerza, reduciendo así el tiempo de tratamiento total. Más adelante McNamara[15], reportó el uso de un aparato de expansión adherido con cobertura oclusal de acrílico para la protracción del maxilar superior.

La máscara facial es una herramienta efectiva en el tratamiento de la maloclusión esquelética de Clase III leve a moderada, con maxilar superior retrusivo y un patrón de crecimiento hipodivergente[9,10].

¿En qué momento tratar?

El protocolo de momento de tratamiento más aceptado es el de McNamara[16], que recomienda iniciar el procedimiento antes de los nueve años (dentición mixta temprana) para producir más cambios esqueléticos y menos movimiento dentario; contrariamente otros señalan que el tratamiento es igualmente efectivo durante toda la pubertad. Kapust y cols[17] obtuvieron resultados satisfactorios cuando se iniciaba cerca del pico del crecimiento; pero, otros autores como Da Silva Filho[18] afirma que durante la dentición permanente, el efecto de la protracción es netamente dentoalveolar. Saadia[19] por su parte, recomienda comenzar tan pronto sea posible una vez que se ha diagnosticado y que se cuente con la cooperación del paciente, ya que encontraron cambios más favorables en el grupo de pacientes de menor edad.

Existe controversia con respecto al tiempo de inicio del tratamiento; sin embargo, una parte importante de los estudios sugiere iniciar tratamiento antes de los nueve años de edad.

Fases del tratamiento

El tratamiento con máscara facial comprende tres fases: Expansión, Protracción y Retención.

1. Expansión palatina.

La expansión palatina no sólo afecta la sutura intermaxilar sino a todas las articulaciones circunmaxilares, McNamara[20] y Turley[21] sugieren que la expansión "desarticula" el sistema sutural del maxilar superior, aumentando el efecto ortopédico de la máscara facial, haciendo que las modificaciones suturales ocurran más fácilmente.

Los aparatos de expansión comúnmente utilizados para acompañar la protracción del maxilar superior en edades tempranas deben ser fijos, usualmente son tipo Hyrax[10], que puede tener de 2-3 mm. acrílico sobre las superficies oclusales y bucales de los dientes, la cual además de ofrecer cierto grado de retención, aumenta el anclaje de la máscara facial, permitiendo controlar la dimensión vertical durante la expansión.

En un metanálisis[22] publicado en 2015 se encontró que el uso únicamente de máscara facial comparado con el tratamiento de expansión rápida palatina junto con máscara facial son dos métodos de tratamiento temprano eficaces para la maloclusión Clase III esquelética.

En otro metanalisis[23] también de 2015 se concluye que la necesidad de expansión transversal es principalmente determinada por anomalías dentoalveolares en la dimensión transversal (como la oclusión de borde a borde o mordidas cruzadas) y que recientes hallazgos subrayan que no hay una mejora significativa de la protracción maxilar cuando la expansión adicional se lleva a cabo. Sin embargo, el debilitamiento de las suturas circumaxilares por la expansión y la compresión alternada del complejo maxilar (alt-RAMEC) si son capaces de mejorar la mecánica de la terapia de Clase III.

2. Protracción de maxilar superior.

Una vez realizada la expansión del maxilar superior se inicia la fase de protracción, con la máscara facial. Ésta se encuentra sujeta a la cara por medio de elásticos estirados, que van desde los ganchos de la férula adherida a la barra transversa de la máscara facial[14].

Expansión constricción más el uso de máscara facial:

Este tratamiento fue reportado por primera vez en 2005 por Liou[24]. Consiste en realizar una expansión rápida palatina alternada por constricción palatina en la segunda semana y así por siete semanas (7 mm. de expansión, 7 mm. de constricción). Luego se ubica un dispositivo fijo de avance maxilar en pacientes con

labio y paladar hendido con edades que iban de 9 a 12 años de edad. Con este protocolo se logró un avance del maxilar superior más efectivo, más rápido y con una cantidad de desplazamiento anterior que fue casi el doble comparado con el de la expansión rápida palatina más el uso de la máscara (3.0 ± 0.9 mm. versus 1.6 ± 1.0 mm) y un avance total del punto A de 5.8 mm. con la expansión- constricción vs 2.6 mm. con la expansión rápida palatina.

Franchi y col[25] decidieron realizar el protocolo de expansión- constricción en niños en dentición decidua. El expansor que usaron fue un tornillo Hyrax cementado por medio de bloques posteriores para facilitar el desplazamiento del maxilar desarticulando la oclusión, ellos modificaron el protocolo y sólo lo realizaron por 5 semanas. Luego de la expansión – constricción se colocó la máscara facial con una fuerza de 400 a 500 g con inclinación de 30˚ hacia abajo hasta lograr una sobrecorrección de la clase II. Los dos casos reportados mostraron un avance significativo del punto A, en los dos casos se observó movimiento en cuerpo del maxilar hacia adelante y abajo, cambio del plano oclusal, corrección del overbite y el overjet, rotación mandibular horaria.

Efectos del tratamiento

En diversos estudios realizados tanto en animales[26] como en humanos[10] así como estudios biomecánicos realizados en cráneos disecados[27], quedó demostrada la posibilidad de obtener, con fuerzas ortopédicas, un cambio sagital significativo del complejo cráneo-facial en crecimiento. Estas fuerzas ortopédicas estimulan el desplazamiento anterior de todo el maxilar superior aumentando significativamente la actividad de las suturas circunmaxilares, en la tuberosidad, en el periostio e incluso en estructuras tan profundas como la sincondrosis esfenoidal[28].

Efectos de la máscara facial

Estudios clínicos han mostrado que una corrección de la mordida cruzada de 2-5 mm puede lograrse en tratamientos de 8-12 meses de protracción del maxilar superior[27,29]. Esto es el resultado de una combinación de movimiento hacia delante del maxilar, rotación hacia abajo y atrás de la mandíbula, vestibuloversión de los incisivos superiores y linguoversión de los incisivos inferiores. Un meta-análisis sobre la efectividad del la máscara facial para protracción encontró que el cambio promedio en el Wits fue de 4–6mm, y el movimiento horizontal del Punto A es de 1–3mm.[30]. Esto claramente muestra los pronunciados efectos dentales de este enfoque terapéutico, los cuales no son siempre deseables.

También podrían producirse efectos dentales marcados en vez de los efectos esqueléticos deseados, si no se conoce el funcionamiento de los mecanismos involucrados en este sistema. La fuerza ortopédica en el complejo nasomaxilar se dirige a lo largo del plano oclusal, en vez de hacerse a través del centro de resistencia del maxilar superior. Como resultado, la remodelación ósea se produce no sólo en las suturas circunmaxilares, sino también dentro del ligamento periodontal. Otro efecto secundario, es la pérdida de la longitud del arco debido al movimiento mesial de los dientes posteriores, especialmente en la dentición mixta o en pacientes con agenesias dentales[31].

3. Retención

Una vez que se han conseguido los objetivos con la máscara facial y el aparato de expansión, los resultados deben ser mantenidos mediante retención. Esta etapa es de suma importancia si consideramos que dichos aparatos se usan generalmente en dentición mixta temprana, y puede transcurrir un tiempo sustancial antes de que sea posible iniciar la fase final del tratamiento con aparatos fijos[32].

Con relación al tiempo que debe durar la retención, Westwood[33] lo señala como variable y dependiente de la severidad de la maloclusión, de la historia familiar y de la colaboración del paciente; y recomienda una vez que el resalte y la sobremordida han sido corregidos el uso de la máscara facial una de cada dos noches durante un período de 4-6 meses, también suele recomendar el uso de aparatos funcionales como el aparato de RF-3.

Otros protocolos de tratamiento para protracción maxilar

Se ha reportado el uso de aditamentos para la protracción del maxilar superior tanto intraorales como extraorales modificados con anclaje esquelético, tales como caninos deciduos anquilosados[18,34], onplants[7], mini-placas[2,35,36], mini-tornillos[37] e incluso implantes de titanio oseointegrados[38]. Aunque han sido protocolos muy efectivos y con resultados similares a los conseguidos con la máscara facial, con la ventaja de evitar movimientos dentoalveolares no deseados, todavía con estos aditamentos no se elimina la necesidad de colaboración del paciente, que sigue siendo uno de los factores más importantes ligados al éxito de un tratamiento ortopédico.

En el siguiente caso clínico se revisa un protocolo que los autores consideran apropiado para el manejo contemporáneo de la Clase III por hipoplasia maxilar, recopilando la aproximación de anclaje esquelético con

activación elástica y una modificación del Alt-Ramec con anclaje mixto óseo dentario.

Paciente de 11 años de edad quien consulta por su maloclusión de Clase III, la cual presenta compromiso facial y psicoafectivo. La paciente presentaba un perfil cóncavo, maloclusión de Clase III y mordida cruzada anterior severa.

Los exámenes radiográficos y su tomografía inicial (Fig. 2) muestran los hallazgos esqueléticos que corroboran la displasia de Clase III.

Después de presentar el plan de tratamiento a la familia se procedió a instaurar una terapia de Alt-Ramec por 8 semanas[24], alternando una de expansión y otra de constricción de manera sucesiva.

Figura 1. Fotografías Iniciales

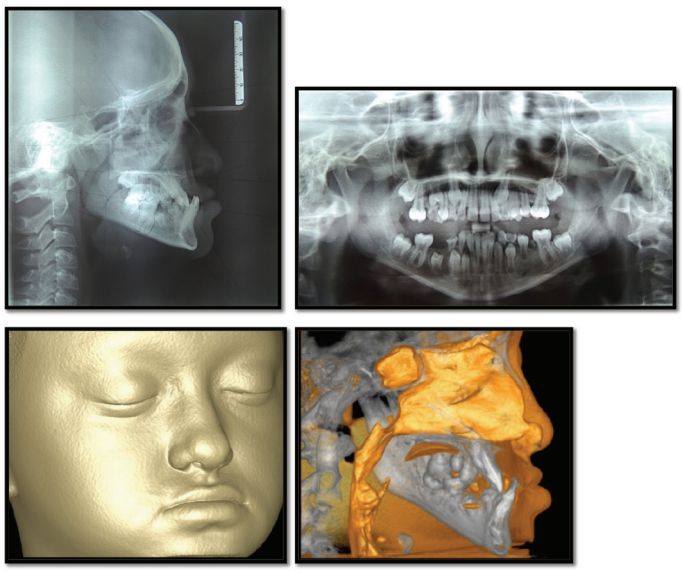

Figura 2. Radiografías y tomografía inicial

Como dispositivo mecánico se utilizó un tornillo de Hyrax modificado para anclaje mixto como lo propone Wilmes y col[39].

Para empezar se debe tomar la impresión en silicona (Fig. 3) para luego pasar a la confección del aparato en laboratorio con los aditamentos que hacen parte del sistema Ortho-Easy Forestadent ® para anclaje esquelético (Fig. 4).

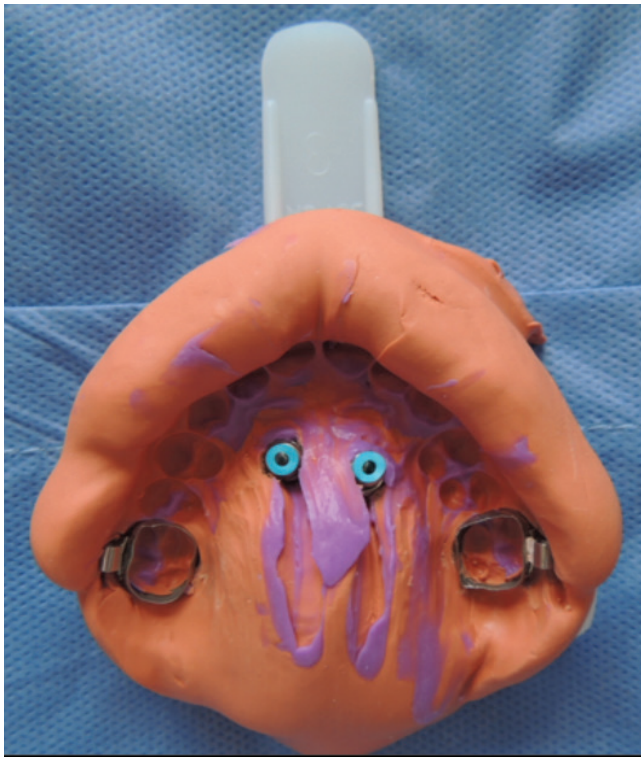

Figura 3. Impresión en silicona para confección de Hyrax de anclaje mixto.

Figura 4. Aparato elaborado y listo para cementar.

Después del protocolo de ocho semanas de expansión – constricción palatina se produce un diastema entre incisivos superiores y leve mejoría en la sobremordida horizontal. (Fig. 5)

Justo al inicio del tratamiento se instaló aparatología de ligado pasivo Damon Q (Ormco®) y se inició la fase simultánea de aparatología fija, seccionando el arco en la línea media para permitir el efecto ortopédico transversal.

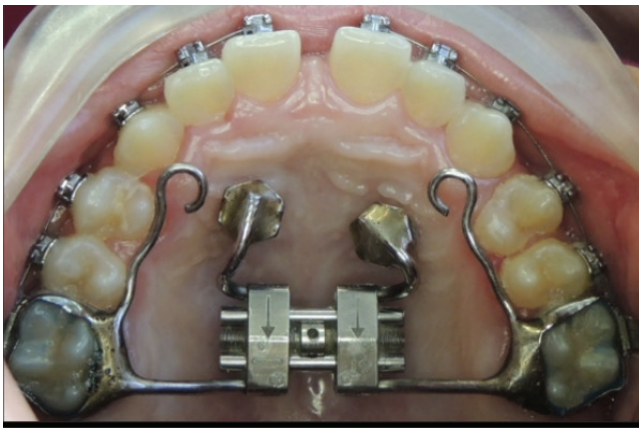

Figura 5. Fotografías intraorales al terminar el protocolo de expansión – constricción maxilar.

Después de finalizar la terapia de estímulo de las suturas circunmaxilares se procedió a colocar miniplacas de anclaje esquelético en la sínfisis mandibular (Fig 6).

Una vez instaladas las miniplacas en la sínfisis y luego de completar el protocolo del Alt-Ramec, se instaló aparatología fija inferior y se inició de manera simultánea el manejo de elásticos intermaxilares con efecto dentoalveolar con 2 Onzas de fuerza y 3/16 de pulgada de diámetro (Ormco®), típicos en las mecanoterapias con autoligado pasivo Damon (Ormco®), y se complementaron con elásticos pesados de anclaje esquelético de 5/16 8 Oz (Ormco®) utilizados desde las miniplacas y anclados en el Hyrax hibrido del arco superior (Fig 7).

Figura 7. Uso de elásticos desde miniplacas inferiores hasta el Hyrax.

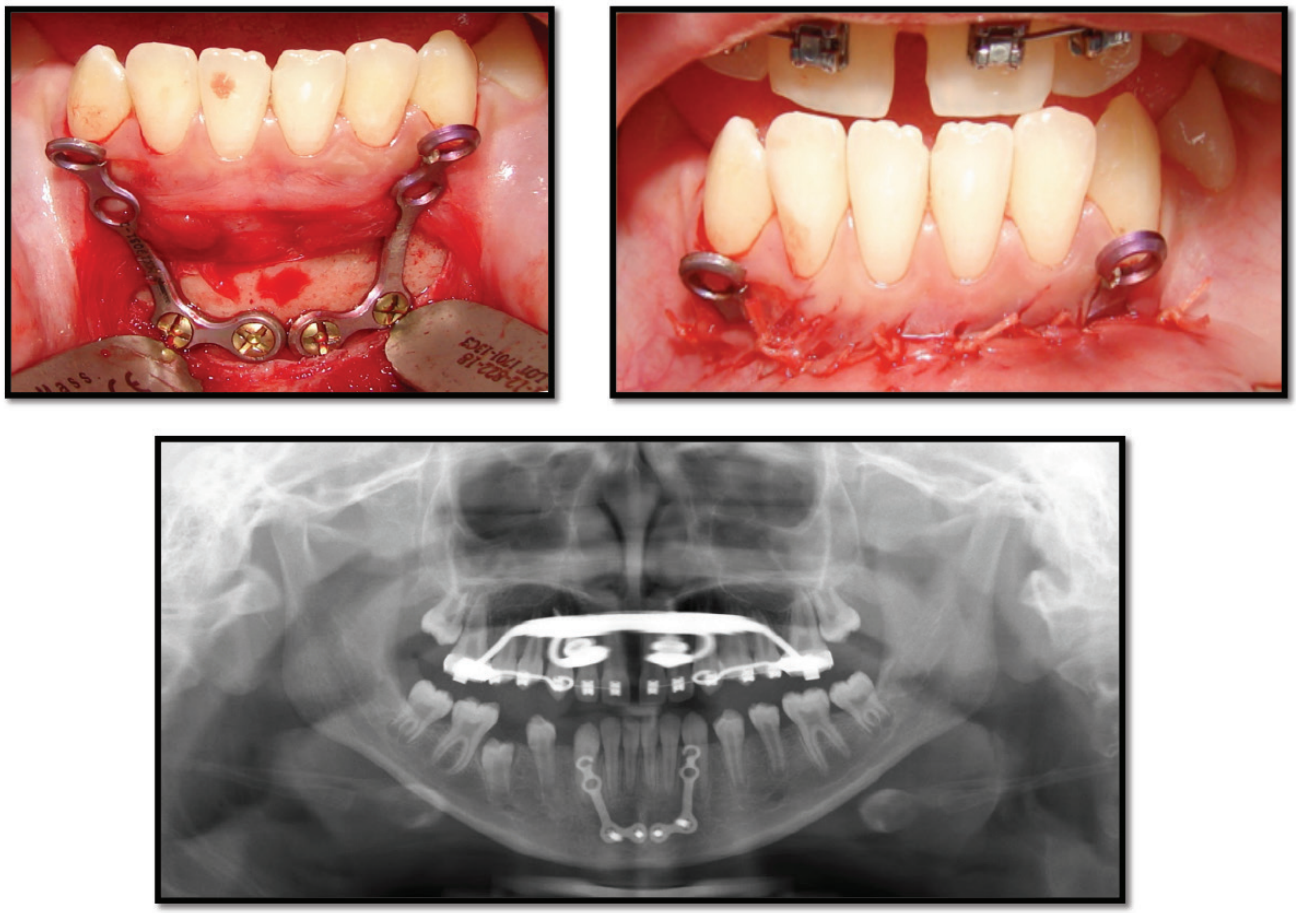

Figura 6. Ubicación de las miniplacas en sínfisis mandibular.

Figura 7. Uso de elásticos desde miniplacas inferiores hasta el Hyrax.

Después de 24 meses de tratamiento se retiró la aparatología, explicando a la familia que debía seguirse un cuidadoso programa de control y retención de acuerdo al crecimiento remanente. Los resultados finales muestran la corrección de la maloclusión con adecuadas guías funcionales y el complemento de un excelente resultado facial que devuelve en este tipo de pacientes unas adecuadas condiciones de autoestima y motivación personal. (Figs. 8, 9 y 10)

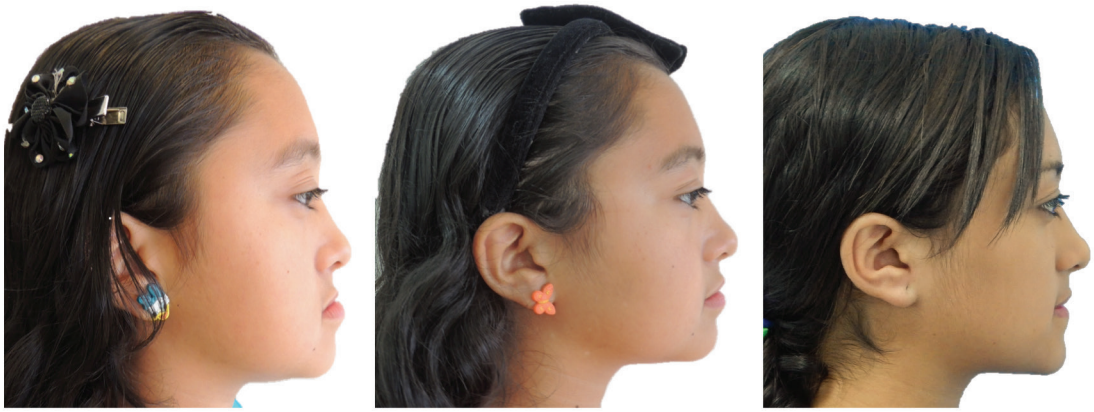

Figura 8. Evolución del perfil

Figura 9. Fotografías intraorales finales.

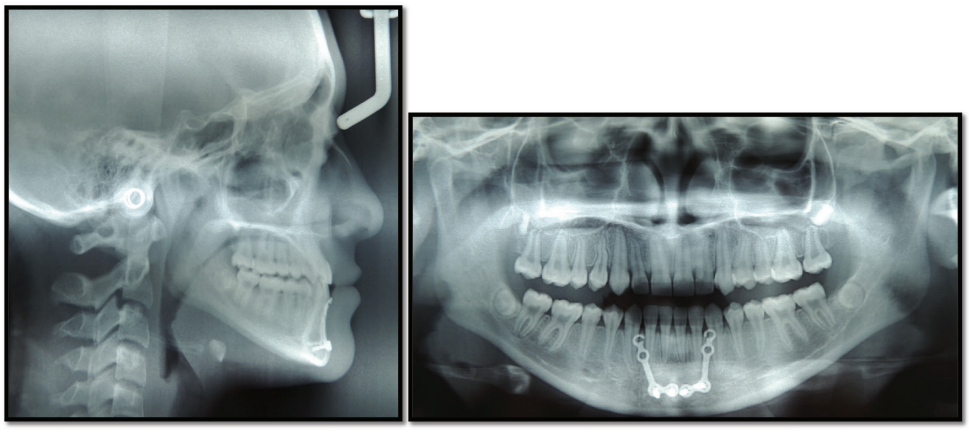

Figura 10. Radiografías finales.

Tratamiento para Prognatismo Mandibular

Aunque el tratamiento ortopédico para el prognatismo mandibular ha tenido muchos años de estudio y perfeccionamiento, y además es un procedimiento rutinario en las consultas de ortodoncia, no siempre son favorables los resultados y, con cierta frecuencia, observamos pacientes poco colaboradores, que no responden al tratamiento. Existen otros casos en que se logran buenos resultados pero se produce una recidiva en la etapa de post-retención[40].

Tratamiento de la Maloclusión Clase III con Mentonera

La acción de la mentonera fue ampliamente estudiada en décadas pasadas y se concluyó que si es utilizada en pacientes en crecimiento, ejercía un efecto ortopédico sobre la mandíbula y que ésta era su principal acción.

Pocos trabajos se han publicado en estos últimos años sobre el efecto de la mentonera, que, en general, no contradicen lo observado hasta el momento, pero algunos de ellos aportan datos muy interesantes[40].

En 1996, Mimura y Deguchi[41], mediante tomografías seriadas de ATM, encuentran que los pacientes tratados con mentonera mostraban el cuello del cóndilo inclinado hacia delante, la fosa glenoidea más ancha y profunda y el espacio entre el cóndilo y la fosa disminuido, concluyendo que la mentonera no solo actúa a nivel de los maxilares sino que también modifica las características morfológicas de la ATM. Para corroborar estos efectos in vitro[42], aplican una mentonera a un cráneo seco conectado a un dispositivo que mide las fuerzas (deformación) en tres dimensiones. Los resultados de la distribución de fuerzas sobre el hueso temporal son compatibles con las observaciones clínicas previas. Atribuyen el doblamiento del cuello del cóndilo a una respuesta biológica para compensar el excesivo crecimiento mandibular.

Deguchi y col[43] estudiaron también si estas fuerzas ejercidas sobre el hueso temporal y ATM son capaces de alterar la dinámica de la musculatura masticatoria. En una investigación con electromiografía observan que tras corregirse la sobremordida horizontal negativa con la mentonera hay una disminución significativa de la actividad maseterina, tanto en el lado de trabajo como en lado de balanza. También observan pérdida de coordinación bilateral en los maseteros y porción anterior del músculo temporal. Los autores lo atribuyen a que la mentonera corrige una posición mandibular protrusiva, que sería endógena en las Clases III, y al reposicionar la mandíbula hacia distal hay una disminución en el componente anterior de las fuerzas masticatorias. Otra posible causa sería porque se produce una oclusión inestable, desde el punto de vista funcional, con pocos contactos oclusales, inmediatamente tras el tratamiento con mentonera. No estudian si estos cambios persisten a largo plazo, pero recomiendan prescribir estímulos masticatorios durante el tratamiento con mentonera.

El mismo grupo de trabajo también estudió la estabilidad de los cambios producidos con la mentonera, en una investigación clínica realizada en 24 niñas japonesas[44], comparando los registros iniciales, finales y post-retención con el crecimiento finalizado. En todas ellas se corrigió la Clase III al final del tratamiento y los cambios fueron estables durante todo el período de crecimiento. Se trataba de Clases III moderadas, con una posición normal de incisivos, la sobremordida aumentada y en todos los casos había contacto incisivo borde a borde al llevar la mandíbula a céntrica. Respecto a la edad inicial, establecen dos grupos, uno, con 11 casos, prepuberal (8 años y 10 meses como media) y otro, con 13 casos, en pleno brote de crecimiento puberal (10 años y 10 meses) y los resultados son mejores en el grupo de más edad porque la Clase III esquelética era inicialmente más grave. En ambos grupos el tiempo de tratamiento fue relativamente largo: 4,8 y 4,2 años, respectivamente.

Otro estudio a largo plazo y con grupos de edad diferente es el de Sugawara y Mitani[45], basado en un trabajo publicado en 199046. Es una revisión de 63 niñas japonesas tratadas a los 7 años (23 casos), a los 9 años (20 casos) y a los 11 años (20 casos), que han sido controladas hasta el final del período de crecimiento (17 años). Compararon los incrementos de crecimiento maxilar, mandibular y su diferencia, con resultados de otros estudios de crecimiento en niñas japonesas con maloclusión de Clase III y normoclusión. Encontraron que la mandíbula crece menos durante el período de tratamiento, pero esta mejoría no se mantiene durante todo el período de crecimiento y la mandíbula recupera los incrementos de crecimiento propios de los prognatismos, aunque al final del período de observación la mandíbula creció menos y el maxilar más en los casos tratados que en el grupo control de Clases III sin tratamiento. Por eso concluyeron que la mentonera es útil para corregir una mordida cruzada anterior como primera fase de tratamiento, en pacientes en crecimiento, en Clases III leves o moderadas en las que posteriormente se pueda hacer una compensación dento-alveolar para mantener corregida la mordida cruzada. No la ven indicada para prognatismos con gran aumento del tamaño mandibular, que los consideran quirúrgicos. En cuanto a la edad inicial, las comparaciones estadísticas de los cambios no fueron significativamente diferentes en el grupo de

pacientes que comenzó con 7 años y el que tenía 11 años, aunque los valores cefalométricos al final del período de observación de los más jóvenes eran más parecidos a los de Clase I. Los autores concluyen que la mentonera es más efectiva cuanto menos edad tenga el paciente.

Tratamiento de la Maloclusión Clase III con Tracción Cervical Mandibular

La tracción cervical mandibular (TCM) ha sido muy poco investigada y utilizada para la corrección de la Clase III.

Falconi[47] recomienda la utilización de la TCM, ya que restringe el crecimiento sagital de la mandíbula, con un efecto similar al obtenido con la mentonera y menciona que es preferible en aquellos casos donde está indicada la distalización del molar inferior, además es un aparato menos voluminoso y mejor tolerado.

Rey y cols[48-50], en la Universidad CES han encontrado que el tratamiento con TCM seguido por aparatología fija ortodóncica es efectivo en pacientes con maloclusión Clase III, logrando una corrección de la relación molar, disminución en el crecimiento mandibular y por lo tanto corrigiendo el prognatismo, rotación mandibular hacia abajo y atrás, por ende aumento en la altura facial inferior.

Conclusiones

La máscara facial, la mentonera y la tracción cervical mandibular tienen uso limitado por los pacientes con maloclusión Clase III, debido a las implicaciones estéticas de estos aditamentos. El uso de anclaje esquelético ofrece una posibilidad que podría ser mejor tolerada por el paciente por su menor volumen, sumado al uso las 24 horas y con un efecto directamente en los maxilares, sin embargo sigue siendo necesaria la colaboración del paciente para el correcto funcionamiento del aditamento.

En los pacientes con maloclusión Clase III esquelética, el restablecimiento de la estética facial produce una mejoría tanto en el ámbito sicosocial como funcional e idealmente debemos trabajar para lograrlo antes de la pubertad, ya que esto tendría un impacto positivo en el desarrollo de los pacientes, mientras que los pacientes que se tratan con cirugía ortognática después de finalizar la etapa de crecimiento, tienen que enfrentar el empeoramiento de su desarmonía facial hasta la edad adulta.

Referencias bibliográficas

1. Alexander AE, McNamara JA, Jr, Franchi L, Baccetti T. Semilongitudinal cephalometric study of craniofacial growth in untreated Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009;135:700.e1–14.
2. Cevidanes L, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr, De Clerck H. Comparison of two protocols for maxillary protraction: bone anchors versus face mask with rapid maxillary expansion. Angle Orthod. 2010;80(5):799-806.
3. Wolfe SM, Araujo E, Behrents RG, Buschang PH. Craniofacial growth of Class III subjects six to sixteen years of age. Angle Orthod. 2011 ;81(2):211-216.
4. Ellis E 3rd, McNamara JA Jr. Components of adult Class III malocclusion. J Oral Maxillofac Surg. 1984;42(5):295-305.
5. Guyer EC, Ellis EE 3rd, McNamara JA Jr, Behrents RG. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. Angle Orthod. 1986 ;56(1):7-30.
6. Martone VD, Enlow DH, Hans MG, Broadbent BH Jr, Oyen O. Class I and Class III malocclusion sub-groupings related to headform type. Angle Orthod. 1992;62(1):35-42
7. Hong SX, Yi CK. A classification and characterization of skeletal class III malocclusion on etio-pathogenic basis. Int J Oral Maxillofac Surg. 2001;30(4):264-271.
8. Bui C, King T, Proffit W, Frazier-Bowers S. Phenotypic characterization of Class III patients. Angle Orthod. 2006;76(4):564-569.
9. Shanker S, Ngan P, Wade D, and cols. Cefalometric point A changes during and after maxillary protraction and expansion. Am J Orthod Dentofac Orthop 1996; 110: 423-430.
10. Baccetti T, Franchi L, Mc Namara JA Jr. Treatment and post treatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000; 118:404-413.
11. Levin AS, McNamara JA Jr, Franchi L, Baccetti T, Fränkel C. Short-term and long-term treatment outcomes with the FR-3 appliance of Fränkel. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008;134(4):513-524.
12. Potpeschnigg. Deuts viertel jahrschrift zahnheikunde., cited in monthly review of dental surgery. 1874; 3: 464-465.
13. Delaire Vj, Verdonp, Floor J: Ziele und ergebnisse extraoraler zuge in postero-anteriorer Richtung in anwend-ung einer orthopadischen Máske bei der Behandlung von Fallen der Klasse III, Fortschr Keifer Orthop 1976; 37 246-262
14. Petit H. Adaptation following accelerated facial mask therapy in clinical alteration of the growing face. In Mc Namara Ja Jr, Ribbens KA, Howe RP (eds): Monograph 14, Craniofacial Growth Series, Center for Human Growth and Development, Ann Arbor, Mitch, University of Michigan 1983.
15. McNamara JA Jr: An orthopedic approach to the treatment of Class III malocclusion in growing children, J Clin Orthod 1987; 21: 598-608.
16. McNamara J, Brudon W. Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta. Quinta edición. Ed Needham press. 1994.
17. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;113: 204-12.

18. Da Silva Filho OG, Ozawa TO, Okada CH, Okada HY, Carvalho RM. Intentional ankylosis of deciduous canines to reinforce maxillary protraction. J Clin Orthod 2003;37:315-20.

19. Saadia M, Torres E. Vertical changes in Class III patients after maxillary protraction with expansion in the primary and mixed dentitions. Pediatr Dent 2001; 23:125-130.

20. McNamara J, Brudon W. Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta. Quinta edición. Ed Needham press. 1994.

21. Turley P. Managing the developing Class III malocclusion with palatal expansion and facemask therapy. Am J Orthod 2002; 122: 349-352.

22. Zhang W, Qu HC, Yu M, Zhang Y. The Effects of Maxillary Protraction with or without Rapid Maxillary Expansion and Age Factors in Treating Class III Malocclusion: A Meta-Analysis. PLoS One. 2015; 11;10(6):e0130096.

23. Foersch M, Jacobs C, Wriedt S, Hechtner M, Wehrbein H. Effectiveness of maxillary protraction using facemask with or without maxillary expansion: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig. 2015 ;19(6):1181-92.

24. Liou EJ-W, Tsai W-C. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. Cleft Palate-Craniofacial J Off Publ Am Cleft Palate-Craniofacial Assoc. 2005;42(2):121–7.

25. Franchi L, Baccetti T, Masucci C, Defraia E. Early Alt-RAMEC and facial mask protocol in class III malocclusion. J Clin Orthod Jco. 2011 ;45(11):601–609.

26. Nanda R. Protraction of maxilla in rhesus monkeys by controlled extroral forces. Am J Orthod. 1978; 74:121-141.

27. Hata S, Itoh T, Nakagawa M, Kamogashira K, Ichikawa K, Matsumoto M, Chaconas SJ. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. Am.J Orthod 1987; 91:305-311.

28. Jackson GW, Kokich VG, Shapiro PA. Experimental response to anterior directly extraoral force in young Macaca nemestrina. Am.J Orthod 1979; 75: 319-333.

29. Baik HS. Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995;108: 583-92.

30. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction facemask therapy: a meta-analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999;115(6):675-85.

31. Keles A, Cetinkaya E, Revendí N, Nanda R. Effect of varying the force direction on maxillary orthopedic protraction. Angle Orthod 2002; 72 (5):387-396.

32. Michael P. Major, Justin K. Wong, Humam Saltaji, Paul W. Major, Carlos Flores-Mir. Skeletal anchored maxillary protraction for midface deficiency in children and early adolescents with Class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis. Journal of the World Federation of Orthodontists. 2012; 1: e47-e54.

33. Westwood PV, Mc Namara J Jr, Baccetti T, Franchi L, Sarver D. Long-term of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. 2003;123: 306-320.

34. Kokich VG, Shapiro PA, Oswald R, Koskinen-Moffett L, Clarren SK. Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: a case report. Am J Orthod 1985;88:303-7.

35. De Clerck H. Cevidanes L, Baccetti T, Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: A controlled study of consecutively treated Class III patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010;138(5):577-581.

36. De Clerck HJ, Cornelis MA, Cevidanes LH, Heymann GC, Tulloch CJ. Orthopedic Traction of the Maxilla with Miniplates: A New Perspective for Treatment of Midface Deficiency. J Oral Maxillofac Surg. 2009 ;67(10):2123-2129.

37. Amini F, Poosti M. A new approach to correct a Class III malocclusion with miniscrews: a case report. J Calif Dent Assoc. 2013;41(3):197-200.

38. Smalley WM, Shapiro PA, Hohl TH, Kokich VG, Branemark P. Osseointegrated titanium implants for maxillofacial protraction in monkeys. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1988;94:285-95.

39. Wilmes B, Nienkemper M, Ludwig B, Kau CH, Drescher D. Early Class III treatment with a hybrid hyrax-mentoplate combination. J Clin Orthod. 2011 ;45(1):15-21.

40. Asensi C. Tratamiento ortopédico en las Clases III: Revisión de la literatura. Rev Esp Ortod 2000; 30: 11-22.

41. Mimura H, Deguchi T. Morphological adaptation of temporomandibular joint after chincup therapy. Am J Orthod Dentofac Orthop 1996; 110: 541-6.

42. Deguchi T. Force distribution of the temporomandibular joint and temporal bone surface subjected to the head- chincup force. Am J Orthod Dentofac Orthop 1998; 114: 277-82.

43. Deguchi T, Iwahara K. Electromyographic investigation of chin cup therapy in Class III malocclusion. Angle Orthod 1998; 68: 419-24.

44. Deguchi T, Kitsugi A. Stability of changes associated with chincup treatment. Angle Orthod 1996; 66: 139-46.

45. Sugawara J, Mitani H. Facial Growth of Skeletal Class III Malocclusion and the Effects, Limitations and Long-Term Dentofacial Adaptations to Chincap Therapy. Semin Or- thod 1997; 3: 244-54.

46. Sugawara J, Asano T, Endo N, et al. Long-term effects of chincap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. Am J Orthod Dentofac Orthop 1990; 98: 127-33.

47. Falconi P, Tenti FV, Melis MT. Precocious correction of cross-bite of incisors by intermaxilary traction on removable masticatory plates. Mondo Orthod. 1977; 19 (3): 14-23.

48. Rey D, Aristizabal JF, Oberti G, Angel D. Mandibular cervical headgear in orthopedic and orthodontic treatment of Class III cases. World J Orthod. 2006 ;7(2):165-176.

49. Rey D, Angel D, Oberti G, Baccetti T.Treatment and posttreatment effects of mandibular cervical headgear followed by fixed appliances in Class III malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008;133(3):371-378.

50. Baccetti T, Rey D, Oberti G, Stahl F, McNamara JA Jr. Long-term outcomes of Class III treatment with mandibular cervical headgear followed by fixed appliances. Long-term outcomes of Class III treatment with mandibular cervical headgear followed by fixed appliances. Angle Orthod. 2009 ;79(5):828-34.