



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

UNIVERSIDAD DE OVIEDO
MÁSTER UNIVERSITARIO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA
DENTOFACIAL

ESTABILIDAD A LARGO PLAZO EN EL TRATAMIENTO TEMPRANO
DE LA CLASE III

ESTHER MARTÍNEZ MARTÍNEZ

TRABAJO FIN DE MASTER

Oviedo, Junio 2022



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

UNIVERSIDAD DE OVIEDO
MÁSTER UNIVERSITARIO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA
DENTOFACIAL

ESTABILIDAD A LARGO PLAZO EN EL TRATAMIENTO TEMPRANO
DE LA CLASE III

TRABAJO FIN DE MASTER

ESTHER MARTÍNEZ MARTÍNEZ

Tutor: Dr. IVÁN MENENDEZ DÍAZ

RESUMEN Y ABSTRACT



RESUMEN

El tratamiento de la clase III en pacientes en crecimiento en la actualidad sigue generando muchas dudas entre los profesionales de la ortodoncia. El patrón de crecimiento desfavorable de la clase III, la mayoría de veces requiere de tratamiento temprano mediante ortopedia. El éxito del tratamiento de ortodoncia en un paciente en crecimiento con una maloclusión grave de Clase III depende de su crecimiento individual y del momento adecuado del tratamiento. En los pacientes de clase III esquelética de moderada a grave, la decisión de tratar temprano o esperar hasta el final del crecimiento es difícil, generalmente se decide tratar ortopédicamente, sabiendo que puede requerir de futuros tratamientos que pueden llegar a ser quirúrgicos, de esta forma la magnitud del problema se reduce. Además, hasta qué punto la modificación del crecimiento puede tener éxito es una cuestión inquietante para muchos profesionales. Por lo tanto, es importante diagnosticar el grado de discrepancia esquelética para desarrollar un plan de tratamiento adecuado.

PALABRAS CLAVE

Tracción maxilar, maloclusión esquelética clase III, tratamiento temprano, ortopedia y estabilidad.



ABSTRACT

Timing of orthodontic treatment in growing patients is one of the most challenging problems in orthodontics. The unfavorable growth pattern of class III patients, most of time requires early orthopedic treatment. The success of orthodontic treatment in a growing patient with a severe class III malocclusion depends on their individual growth and the timing of treatment. In patients with moderate to severe skeletal class III the decision to treat early or wait until the end of the growth is a difficult decision. It is generally decided to treat orthopedically, knowing that it may require future surgical treatments, in this way the magnitude of the problem is reduced. Furthermore, to what extent growth modification can be successful is a vexing question for many professionals. Therefore, it is important to diagnose the degree of skeletal discrepancy in order to develop an appropriate treatment plan.

KEY WORDS

Maxillary traction, Class III malocclusion, early treatment, orthopedics and stability



Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	15
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	25
3. MATERIAL Y MÉTODOS	29
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
5. CONCLUSIONES	49
6. BIBLIOGRAFÍA.....	53

INTRODUCCIÓN



1. INTRODUCCIÓN.

La maloclusión de clase III no se limita a una posición horizontal mesial de los primeros molares inferiores como lo describe Angle, sino a una combinación de cambios dentoalveolares, esqueléticos y de crecimiento vertical ⁽¹⁾. Este tipo de maloclusión clase III la describía Angle como una de las variantes de su clasificación, basándose en la relación anteroposterior de los primeros molares permanentes. Sin embargo, en esta clasificación no se habla de la relación en el plano transversal ni vertical ⁽¹⁾. La frecuencia de las maloclusiones de clase III varía en la población general desde el 4 % entre los caucásicos hasta más del 14 % entre los asiáticos ⁽²⁾

El desarrollo de tendencias de maloclusión de clase III en los niños puede tener un componente esquelético o dental subyacente. La maloclusión de pseudo clase III es una mordida cruzada habitual establecida de todos los dientes anteriores, sin ninguna discrepancia esquelética, como resultado del posicionamiento / desplazamiento funcional hacia adelante de la mandíbula al cierre. Puede comenzar con una guía incisal desfavorable resultante de la erupción desplazada de un incisivo permanente, con prematuridades oclusales subsiguientes que conducen a un desplazamiento anterior de la mandíbula, lo que perturba el equilibrio funcional. ⁽²⁾

En niños con maloclusión pseudo clase III, cuando la mandíbula se "guía" en una relación céntrica normal, se puede obtener un resalte normal o una posición de borde a borde de los incisivos. Este es un parámetro importante para distinguirlo de la verdadera maloclusión de clase III. En el análisis cefalométrico, La maloclusión de pseudo clase III muestra un SNA normal si se diagnostica temprano, mientras que el SNB podría aumentar ligeramente debido a la posición delantera de la mandíbula. Por el contrario, en los casos verdaderos de clase III, se puede encontrar un ángulo SNB grande o un ángulo SNA pequeño, dependiendo de si el resultado se debe a un maxilar subdesarrollado o una base mandibular larga, o ambos. ⁽²⁾

En las maloclusiones esqueléticas no es raro encontrar compensaciones dentarias, los incisivos mandibulares pueden representar una retroinclinación, disminuyendo así el IMPA (ángulo del incisivo con el plano mandibular). ⁽²⁾ Por el contrario, los casos de pseudo clase III pueden mostrar una retroinclinación de los incisivos superiores e



incisivos inferiores normales, dependiendo de si el resultado se debe a un maxilar subdesarrollado o una base mandibular larga, o ambos. La mayoría de los casos verdaderos de clase III tienen un fuerte componente hereditario y son el resultado de una discrepancia sagital inherente, siendo los factores ambientales de poca importancia en su génesis. ⁽²⁾

El diagnóstico final del tipo de maloclusión de clase III se basa en gran medida en establecer clínicamente el patrón de cierre dual pidiendo y guiando al paciente para que muerda en posiciones normales céntricas y habituales, observando cualquier tendencia familiar, parámetros cefalométricos y relaciones incisivos. Ambos tipos de maloclusión, si no se tratan temprano, pueden afectar el crecimiento y desarrollo normal de las bases esqueléticas, lo que lleva a un crecimiento maxilar restringido y tal vez a un crecimiento excesivo de la mandíbula. Sin embargo, la mayoría de los casos son una combinación de los factores anteriores, donde hay una discrepancia esquelética que se ha agravado por una relación molar posicional de la mandíbula o viceversa y una mala relación posicional prolongada que causa un cambio esquelético. Ambas condiciones requieren intervención. ⁽²⁾

La clase III además da un mal posicionamiento maxilar o mandibular, también puede estar originada por una discrepancia en el tamaño de los maxilares. El maxilar y la mandíbula crecen de forma diferente. En cuanto al maxilar superior se desarrolla por completo tras el nacimiento por osificación intramembranosa. Este crecimiento se basa en aposición de hueso a nivel de las suturas que conectan el maxilar superior con el cráneo y su base y por remodelación superficial. ⁽³⁾ El patrón de crecimiento de la cara implica un crecimiento hacia fuera desde debajo del cráneo por lo que el maxilar superior recorre una distancia considerable hacia abajo y hacia afuera en relación con el cráneo y su base. ⁽³⁾

A diferencia de lo que sucede en el maxilar superior, en el crecimiento mandibular son importantes la actividad endocondral y la perióstica. El cóndilo mandibular está recubierto por cartílago, en este cartílago se producen procesos de hiperplasia, hipertrofia y sustitución endocondral. El crecimiento mandibular se puede representar de dos formas, si se toma como referencia el cráneo, el mentón se desplaza hacia abajo



y adelante. Tomando como referencia los datos obtenidos en los experimentos de tinción vital, se observa que los principales puntos de crecimiento mandibular son la superficie posterior de la rama mandibular y las apófisis condilar y coronoides. Se producen muy pocos cambios en la parte anterior de la mandíbula⁽³⁾

El mentón sería una zona de crecimiento casi inactiva, su crecimiento es en sentido anteroinferior, debido a que el crecimiento se produce en el cóndilo y a lo largo de la superficie posterior de la rama mandibular. El cuerpo mandibular se alarga por aposición perióstica de hueso en su superficie posterior, la rama mandibular a diferencia crece en altura por reposición endocondral a nivel del cóndilo y por remodelación superficial. Se puede considerar que la mandíbula se desplaza hacia abajo y hacia adelante, al tiempo que aumenta de tamaño al crecer hacia atrás y hacia arriba. El desplazamiento es producido principalmente por el movimiento del hueso en sentido anteroinferior acompañado por los tejidos blandos que lo envuelven ⁽³⁾

Existe una migración posterior de la dentición mandibular que se relaciona con el crecimiento diferencial del maxilar y la mandíbula. Hay estudios que demuestran que el crecimiento mandibular de promedio es casi 5 mm más hacia adelante que el crecimiento maxilar. Para compensar este crecimiento diferencial se observa que la dentición mandibular migra hacia atrás en relación con el hueso basal mandibular. Por tanto para mantener una interdigitación y una función correcta de la dentición maxilar y mandibular se cree que la dentición mandibular es arrastrada relativamente hacia atrás por el maxilar, a su vez creando una proyección del mentón en la mandíbula ⁽⁴⁾

En este tipo de maloclusión se han descrito varios estudios que demuestran la influencia del patrón de crecimiento genético en la evolución de la maloclusión ⁽⁴⁾

La maloclusión Clase II tiene una mayor proporción de patrón esquelético hiperdivergente que hipodivergente al contrario que la maloclusión Clase III la cual tiene una mayor proporción de patrón esquelético hipodivergente que hiperdivergente, considerando el ángulo ANB y la medida App-Bpp. ⁽⁵⁾ Por lo tanto existe una probabilidad significativamente mayor de desarrollar un patrón esquelético anteroposterior en Clase II si hay patrón esquelético hiperdivergente vertical, prognatismo del maxilar, posición retrognática mandibular, aumento de Co-A y

disminución de Co-Gn y un aumento significativo de la probabilidad de desarrollar un patrón esquelético anteroposterior de Clase III cuando hay maxilar retrognático, mandíbula prognática, disminución de Co-A y aumento de la medición de Co-Gn. ⁽⁵⁾

Las maloclusiones de clase esqueléticas clase II y clase III, son trastornos craneofaciales que afectan negativamente la calidad de vida de las personas en todo el mundo. Desafortunadamente, los patrones de crecimiento de las maloclusiones esqueléticas y sus pronósticos de corrección clínica son difíciles de predecir en gran parte debido a la falta de conocimiento de su etiología precisa. ⁽⁶⁾ Se ha demostrado un fuerte patrón de hereditario de un tipo específico de maloclusión esquelética, analizando el genoma de los pacientes con esta maloclusión se han identificado 19 genes asociados a maloclusión de clase II esquelética y 53 genes asociados a maloclusión de clase III esquelética. La mayoría de estos genes están relacionados con el crecimiento de huesos y cartílagos. Curiosamente, también se han identificado múltiples genes y vías relacionados con los músculos, lo que se alinea con la teoría de la matriz funcional en el sentido de que los músculos que rodean la mandíbula también pueden contribuir al desarrollo de estos dos tipos de maloclusiones. ⁽⁶⁾

Por lo tanto, se demuestra que aunque los genes que regulan la generación y las actividades del músculo esquelético pueden no estar directamente involucrados en el crecimiento y desarrollo de los huesos y cartílagos, algunos de ellos juegan un papel en el crecimiento y desarrollo del maxilar y la mandíbula, influyendo en características como la longitud y en consecuencia, están involucrados en el desarrollo de maloclusiones de clase II y III esqueléticas. ⁽⁶⁾

La maloclusión clase III puede venir representada bien por protrusión maxilar, por retrusión mandibular o por una combinación de ambas. Este tipo de maloclusión en poblaciones caucásicas se ha descrito en un porcentaje menor al 5%, sin embargo es un problema común descrito entre la población asiática, los estudios sobre la prevalencia de clase III entre la población asiática describen una clase III con deficiencia de origen maxilar en un 15% de los casos mientras que un maxilar normoposicionado con una protrusión mandibular se describe en un 52% de los casos de clase III esquelética,

llegando a la conclusión de que el origen principal en la mayoría de los casos en este tipo de maloclusión es la mandíbula. ⁽⁷⁾

El diagnóstico de la clase III viene dado por una combinación de unas características esqueléticas y dentoalveolares. En la actualidad existen varias clasificaciones de la maloclusión clase III. Atendiendo a la estructura afectada se han planteado las siguientes clasificaciones.

1955 Sandbornd divide la maloclusión clase III en 4 subgrupos, grupo A mandíbula prognática y maxilar normoposicionado, grupo B mandíbula normoposicionada y maxilar retrognático, grupo C ambos maxilares en normoposición y problemas oclusales de clase III y grupo D tanto maxilar como mandíbula retroposicionados. Más tarde en el año 1960 Pascoe describe cinco tipos de prognatismo mandibular, tipo A protrusión bimaxilar, tipo B mandíbula prognática y maxilar normoposicionado, tipo C maxilar retruído y mandíbula en correcta posición, tipo D posición normal de maxilar y mandíbula con una protrusión del mentón y tipo E correcta posición del maxilar y mandíbula prognática con incremento del tercio facial inferior y mordida abierta anterior. Posteriormente en 1970 Dietrich identifica tres principales grupos de maloclusión clase III, grupo A maxilar y mandíbula posicionados correctamente con problemas oclusales clase III, grupo B mandíbula prognática y maxilar en normoposición, grupo C mandíbula retrognática y maxilar retrognático. Por otro lado, Jacobson en 1974 diferencia tres grupos, en una mayor proporción (49%) mandíbula prognática y maxilar normoposicionado, 26% mandíbula en posición correcta y maxilar en retrusión y 14% ambos maxilares en posición correcta. Otra clasificación por parte de Ellis y Mc Namara en 1984 observaron en un 30% un maxilar retruído y mandíbula protruída, 19,5% maxilar retrógnatica y mandíbula posición correcta, 19,2% mandíbula protruída y maxilar posicionado correctamente y 15% de protrusión bimaxilar ⁽⁸⁾

Existen otros métodos de clasificación de este tipo de maloclusión, en 1966 Tweed clasifica las maloclusiones de Clase III en 2 categorías: la categoría A se define como una pseudomaloclusión de Clase III con una mandíbula de forma convencional, y la categoría B se definió como una maloclusión de Clase III esquelética con una mandíbula grande o



un maxilar subdesarrollado. Por otro lado, Moyers clasifica las clases III según la causa del problema, que pueden ser de origen óseo, muscular o dental ⁽⁹⁾

La maloclusión de clase III puede estar limitada a factores dentoalveolares pero en un alto porcentaje está involucrado el factor esquelético. Un patrón de crecimiento de clase III por lo tanto se define como un crecimiento mandibular anterior desproporcionado o un crecimiento maxilar deficiente ⁽⁹⁾

En el tratamiento de la clase III hay varios factores dependientes, ya que puede variar el origen de la clase III, siendo de causa mandibular, maxilar o mixto, además hay otros factores determinantes en el tipo de tratamiento como el patrón de crecimiento, vertical (dolicofacial) y horizontal (braquifacial). Del conjunto de todos estos factores se va a ver influenciado el pronóstico del tratamiento de la maloclusión clase III.

Otro factor importante a la hora de decidir el tratamiento de la clase III es la edad del paciente, ya que en niños se observa menor crecimiento vertical que en adultos con el mismo tipo de maloclusión, además los pacientes con crecimiento facial normal o

Existen diferentes tipos de máscara facial, se han descrito mediante revisiones sistemáticas varios tipos de máscara facial, llegando a la conclusión de que no se ha visto un criterio uniforme a la hora de elegir tipo de anclaje intraoral de la máscara facial, dirección de los elásticos, magnitud de la fuerza ni tiempo de uso para que realice el efecto necesario ⁽⁹⁾

Por otro lado, si se han observado efectos similares con el uso de la máscara de forma temprana en cuanto a los efectos dentales y esqueléticos como el desplazamiento anterior del maxilar, aumentando SNA, desplazamiento anterior de los incisivos superiores (1-NA), rotación de la mandíbula hacia abajo y hacia atrás, aumentando la altura facial inferior (AFAI), dando resultados de un resalte positivo y mejorando la estética y armonía facial ⁽⁹⁾

Otro de los dispositivos más utilizados para el tratamiento temprano de la clase III es la mentonera. Es un dispositivo que se usa desde el siglo XIX para el control del crecimiento mandibular. Los resultados sobre el efecto de la mentonera han ido variando mucho a lo largo de los años, hay estudios que describen que la mentonera no tiene efecto sobre



el crecimiento mandibular, si no que el efecto real de la mentonera es una posterorrotación de la mandíbula, pero no tuvo efecto en el retraso del crecimiento mandibular, por otro lado también se describe efectos en el crecimiento de la altura de la rama y la longitud del cuerpo mandibular dando como efecto un cierre del ángulo goníaco tras el tratamiento de la clase III con mentonera⁽⁹⁾

En la actualidad se ha observado como el tratamiento de la clase III temprano mediante ortopedia tiene resultados favorables durante la etapa puberal, sin embargo, la estabilidad que presenta este tipo de tratamiento a largo plazo sigue siendo una cuestión que genera muchas dudas.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS



2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es valorar qué parámetros pueden ayudar a pronosticar la evolución favorable del tratamiento de la clase III tratada de forma temprana y valorar cuales pueden predecir una recidiva del tratamiento a largo plazo.

A su vez, evaluar el beneficio de un tratamiento temprano de la clase III en pacientes en crecimiento.

MATERIAL Y MÉTODOS



3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado una búsqueda de artículos en las bases de datos de “PUBMED” con las palabras clave “maxillary tracción”, “class III malocclusion” y “stability”.

Los criterios de selección han sido, publicados en los últimos 20 años, estudios realizados en jóvenes o adolescentes y artículos publicados en revistas de alto impacto.

Por otro lado, se han descartado los estudios realizados sobre adultos o niños que presentaban malformaciones esqueléticas previas como pacientes con fisura labio palatina.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Determinar qué factores están asociados con la estabilidad del tratamiento temprano de clase III sigue siendo una preocupación importante para los ortodoncistas.

Los factores más estudiados por los investigadores son la edad del paciente a la hora del tratamiento, el sexo, la existencia de cambio funcional anteroposterior y valores cefalométricos relacionados con el crecimiento maxilar y mandibular. ⁽⁴⁾

La incidencia de este tipo de maloclusión en población caucásica en Reino Unido o Escandinavia se ha descrito en un porcentaje entre 3 -5 % aproximadamente, mientras que el mismo tipo de maloclusión entre población China o Japonesa se ha descrito en porcentajes de 14%, dejando evidencia el fuerte impacto genético que tiene la maloclusión. ⁽¹⁰⁾

Yasuko Inoue y colaboradores realizaron un estudio para verificar varias hipótesis propuestas por la literatura. La primera hipótesis es que el resultado de los pacientes varones es peor que el de las mujeres debido al mayor crecimiento puberal de los varones. La segunda hipótesis es que los casos que se inician antes son más estables porque máscara de tracción maxilar es más eficaz en pacientes más jóvenes. La tercera hipótesis es que los casos con un cambio funcional anteroposterior son más estables porque son una pseudo clase III y se cree que son más fáciles de tratar. Además, la última hipótesis es que algunos factores pueden estar relacionados con la estabilidad postratamiento. El hallazgo más importante descubierto por Yosuko Inoue y col fue que el factor más influyente en la estabilidad a largo plazo del tratamiento temprano de la clase III fue la distancia horizontal entre los molares maxilares y mandibulares en Relación Céntrica, medido en los modelos de estudio (distancia entre el punto de contacto mesial del primer molar superior y el punto de contacto mesial del primer molar mandibular). Si esta distancia supera los 3,5 mm, el porcentaje de casos estables es 0. El resultado de este estudio nos orienta acerca de la estabilidad de la clase III tratada de forma temprana de origen maxilar, si el caso de clase III viene dado por una hipoplasia maxilar, la estabilidad a largo plazo será más estable. ⁽¹¹⁾

El tratamiento ortopédico para problemas esqueléticos de clase III tiene como objetivo reducir o redirigir el crecimiento mandibular y/o mejorar el crecimiento maxilar, se han descrito varios métodos de tratamiento. Se han considerado aparatos funcionales, hay estudios retrospectivos sugieren que no tienen ningún efecto sobre el esquelético. ⁽¹¹⁾

Liu Z y colaboradores en su estudio observaron que mediante el tratamiento con mentonera de la clase III hubo una disminución del ángulo SNB y un aumento del ángulo ANB, mejorando de esta manera la relación maxilomandibular a corto plazo, no se describe estabilidad de estos cambios a largo plazo. ⁽¹²⁾

Sin embargo Jamilian A y colaboradores en su revisión sistemática encontraron autores que tenían versiones diferentes al comprobar los resultados tras el tratamiento con mentonera en edades tempranas en cuanto al ángulo goníaco, Chatzoudi y cols reflejaron un reducción en el ángulo tras el tratamiento, hay autores como Liu y cols que exponen un aumento en el ángulo goníaco tras el tratamiento con mentonera. ⁽¹³⁾

Actualmente existen varios dispositivos ortopédicos para el tratamiento temprano de la clase III, tanto fijos como removibles, uno de los más utilizados es el dispositivo Frankel III, es un dispositivo que se ha utilizado durante muchos años pero su efectividad es una cuestión controvertida.⁽¹⁵⁾ En un metaanálisis realizado por Yang X y colaboradores, mostraron cambios en el ángulo SNB tras el uso del aparato Frankel III a corto y largo plazo, sin embargo no mostraron cambios ni a largo ni corto plazo en el ángulo SNA, demostrando de esta manera que solo actuaría a nivel mandibular y no en el maxilar. ⁽¹⁵⁾

Existen diferentes protocolos para el tratamiento temprano de la maloclusión de clase III dependiendo de la naturaleza específica de la maloclusión, que puede consistir en retrognatismo maxilar, prognatismo mandibular, una combinación de ambos o una discrepancia de tamaño entre maxilar y mandíbula.⁽²⁾ Las modalidades más utilizadas para el tratamiento temprano de la maloclusión clase III de forma temprana en pacientes en crecimiento, se centran en el tratamiento ortopédico siendo los más utilizados, la máscara facial, la mentonera o aparatos ortopédicos como el Frankel III. Sin embargo, cuanto mayores son los pacientes de clase III, es más probable que su tratamiento implique modalidades de anclaje esquelético. ⁽¹⁵⁾

Fränkel propuso el regulador de función III para pacientes con retrognatismo maxilar. La máscara por el contrario, incluye un vector de fuerza protrusiva que actúa sobre el complejo maxilar y ejerce una fuerza retrusiva en la mandíbula, por lo que se utiliza en pacientes de clase III con problemas de crecimiento en ambos maxilares. La mentonera se utiliza principalmente en pacientes que presentan un prognatismo moderado de la mandíbula (SNB:> 80 °120 mm en niñas y> 134 mm en niños) y un maxilar de dimensiones normales en una posición anteroposterior correcta. Los factores clave para el éxito del tratamiento de la clase III esquelética también incluyen el grado de anomalía y el patrón hereditario. ⁽¹⁶⁾

Uno de los tratamientos más comunes de tratamiento temprano de la clase III de forma temprana, es el tratamiento realizado mediante disyunción y máscara facial que tiene como objetivo desplazar el maxilar anteriormente estimulando su crecimiento. Generalmente se utiliza en combinación con la disyunción maxilar porque mejora además del efecto transversal el efecto sagital ya que la disyunción además de la sutura palatina tiene efecto en otras suturas circunmaxilares, mejorando el efecto de la máscara facial. Por este motivo Menendez- Diaz y colaboradores tras realizar un estudio en pacientes en crecimiento recomiendan el tratamiento de la maloclusión de clase III esquelética de forma temprana, ya que las suturas circunmaxilares aún no están consolidadas. Esto asegurará un efecto ortopédico mejorado y una mayor estabilidad a largo plazo. ⁽⁹⁾

El maxilar articula con otros nueve huesos más del complejo craneofacial, que son, frontal, nasal, lacrimal, etmoideo, palatino, vómer, cigomático, nasal inferior, mandíbula y ocasionalmente con el esfenoides. La disyunción palatina desarticula el maxilar y provoca una respuesta de las suturas, permitiendo una mayor respuesta a las fuerzas de tracción maxilar. ⁽⁵⁾

La máscara facial es uno de los dispositivos más utilizados para el tratamiento de la clase III, está indicada en pacientes jóvenes, con el incisivo superior retroinclinado o normoposicionado, una altura facial inferior normal o disminuída, en clases III esqueléticas con una deficiencia maxilar anteroposterior y/o vertical y una clase III esquelética moderada con un patrón de crecimiento facial hipodivergente. ⁽⁹⁾

Si el problema es mandibular, el tratamiento mediante máscara facial está indicado, pero no hay ningún efecto ortopédico informado y la reducción de la prominencia del mentón se debe principalmente a una rotación mandibular hacia abajo y hacia atrás. Alternativamente, se ha demostrado que el uso de una combinación de mentonera y un casco de protracción maxilar logra dos grados de protrusión maxilar, un grado de retrusión mandibular mejorando la relación mandibular de tres grados. ⁽²¹⁾

En cuanto a los valores cefalométricos que predicen la estabilidad a largo plazo del tratamiento temprano de la clase III, Young Ming y colaboradores en su estudio mencionan la base craneal anterior y posterior como un factor predictivo positivo ya que en su estudio el grupo de mayor estabilidad fue el que mayor longitud de base craneal presentaba.

Esto denota que los pacientes con mandíbulas prognáticas en lugar de maxilares retrusivos pueden tener un pronóstico desfavorable. En la forma mandibular se observa diferencia entre los casos estables e inestables, dependen del ángulo goníaco, se observó que era significativamente mayor en el estado inicial en los grupos inestables que en el grupo estable, lo que sugiere que los pacientes con un ángulo goníaco más grande será peor la estabilidad a largo plazo tras el tratamiento temprano. ⁽¹⁶⁾

Este resultado se ha visto apoyado por estudios previos que sugieren que la estabilidad pobre a largo plazo tiene un ángulo goníaco más obtuso en la primera etapa.

El pronóstico final por lo tanto viene determinado por las características individuales del crecimiento y la forma mandibular de cada paciente, siendo más importantes que las relaciones sagitales maxilomandibulares en el tratamiento temprano de la maloclusión Clase III. ⁽¹⁶⁾

El crecimiento de los maxilares superior e inferior, se ha descrito en la literatura con grandes diferencias, el crecimiento maxilar se ha descrito más lento que el mandibular y con un cese de crecimiento de dos años respecto al crecimiento al mandibular.

La mayoría de los estudios, utilizan el criterio del resalte positivo para describir el éxito del tratamiento temprano de la clase III, sin embargo este criterio no describe la estabilidad del tratamiento ya que no refleja si la discrepancia esquelética ha sido corregida o más bien se trata de una compensación dentaria. El objetivo de la tracción

con máscara facial en edades tempranas, es disminuir lo posible este efecto dentario potenciando el efecto esquelético. ⁽¹¹⁾

El pronóstico del tratamiento ortopédico para la maloclusión esquelética de clase III es favorable cuando el tratamiento se administra antes del pico de crecimiento puberal. Sin embargo, una maloclusión de Clase III puede empeorar debido al crecimiento si no se trata a un paciente. Por lo tanto, se recomienda un tratamiento temprano para la maloclusión de Clase III esquelética para obtener una relación esquelética equilibrada y, al hacer esto, existe la posibilidad de minimizar la necesidad de futuros tratamientos complicados como la cirugía ortognática. Sin embargo hay varios estudios que sugieren que el resultado posterior al tratamiento del tratamiento ortopédico puede no ser estable dependiendo del crecimiento residual. ⁽¹⁷⁾

Björk, basado en el análisis cefalométrico, definió siete señales estructurales de rotación crecimiento extremo de la mandíbula en la etapa de desarrollo temprano. Estos siete signos son "la inclinación de la cabeza condilar, la curvatura del canal mandibular, la forma del borde inferior de la mandíbula, el ancho de la sínfisis, el ángulo interincisal, el ángulo intermolar y la altura anterior de la cara inferior". ⁽⁷⁾

En la actualidad hay estudios que demuestran mediante estudios comparativos entre pacientes clase III esquelética y pacientes clase I esquelética resultados en los que se muestra que la base craneal posterior es significativamente más larga en pacientes con clase III esquelética que clase I, la diferencia de longitud entre la longitud maxilar (Co-A) y la longitud mandibular (Go-A) entre los grupos de clase I y clase III esquelética es de al menos 6 mm entre los pacientes entre 5 y 15 años, el ángulo goníaco es más obtuso y su posición más anterior en los pacientes clase III esquelética, el ángulo mandibular tiende a ser mayor en pacientes clase III esquelética que en los pacientes con clase I esquelética, en cuanto a los factores dentarios, se observa que los incisivos superiores están protruidos y los inferiores retruidos en los pacientes clase III respecto a los pacientes clase I. ⁽²⁰⁾

Wendi B y colaboradores realizan un estudio comparativo, en el que comparan parámetros esqueléticos y dentales, tras un tratamiento de clase III con mentonera de forma temprana (hasta los 9 años o antes del pico de crecimiento) o de forma tardía. El

porcentaje de éxito fue mayor en los pacientes tratados de forma temprana 74% frente a los tratados de forma tardía 67%, el grupo tratado de forma tardía presentó mayores longitudes de la base maxilar y craneal, además, este grupo mostró valores más altos para la longitud mandibular, Co-Pg, altura de la rama y altura inferior de la cara. En este mismo estudio se observa como el tratamiento de forma temprana da como resultado mayores cambios esqueléticos a nivel de la longitud mandibular, altura de la rama y dirección de crecimiento (ángulo goníaco) que el tratamiento tardío lo que representó una mejor relación maxilo-mandibular y una menor compensación dentaria a largo plazo en los pacientes tratados de forma temprana por una malocusión clase III.

⁽¹²⁾ Además proponen el valor APDI (indicador de displasia anteroposterior), el diferencial maxilo-mandibular y la altura de la rama como marcadores de pronóstico de fracaso, siendo mayores cuanto más tardío se realiza el tratamiento de la clase III. ⁽¹²⁾

Por otro lado, hay autores (Kim y colaboradores, Yepes y colaboradores y Freire y colaboradores) que describen el efecto de la máscara facial en el tratamiento ortopédico de la clase III como exitoso a la hora de mover el maxilar (mejorando SNA y ANB) pero describen como inconveniente en sus estudios publicados una rotación horaria de la mandíbula y un aumento del tercio facial inferior por el uso de la máscara facial. ⁽¹⁵⁾ Sin embargo existen estudios que demuestran que no existe un significativo incremento en la dimensión vertical tras el tratamiento mediante disyunción y máscara facial independientemente del biotipo facial, ya que según se manejen las fuerzas respecto al centro de resistencia, no necesariamente se modifica la dimensión vertical del paciente.

⁽¹³⁾

A largo plazo se ha observado en algunos estudios ⁽¹⁴⁾ un porcentaje alto de éxito tras el tratamiento temprano de la clase III mediante disyunción y máscara facial, siendo a largo plazo el éxito por parte del crecimiento mandibular y la recidiva de la respuesta a nivel maxilar tras el tratamiento temprano.

Sin embargo, no se ha visto una tendencia a la mordida abierta anterior ni a una verticalización del crecimiento mandibular tras el tratamiento temprano con máscara facial. Se ha observado como factor para el pronóstico a largo plazo del tratamiento temprano la colaboración del paciente durante el tratamiento y las características

dentoesqueléticas del paciente previas al tratamiento, siendo un factor desfavorable a largo plazo una clase III con una divergencia facial esquelética. ⁽¹⁴⁾

En cuanto al tratamiento temprano mediante mentonera, Liu y colaboradores y Chatzoudi y colaboradores, relatan un retraso en el crecimiento mandibular en los casos tratados de forma temprana con mentonera, confirmando una disminución del ángulo SNB. ⁽¹⁸⁾

El tratamiento temprano por otro lado tiene ventajas psicosociales en el niño, ya que muchos niños muestran malestar por su apariencia física debido a la maloclusión clase III. ⁽¹⁸⁾ El tratamiento ha mostrado mejores resultados cuando se realiza en la etapa final de la dentición temporal o al inicio de la dentición mixta, ya que de esta manera se ve involucrado una corrección de la clase III debido a un avance del maxilar y a una restricción del crecimiento mandibular. Los pacientes tratados al final de la dentición mixta también muestran mejorías al ser tratados mediante disyunción y máscara facial para protruir el maxilar sin embargo los cambios observados son menores que al inicio de la dentición mixta. Por lo que un tratamiento temprano en inicio de dentición mixta involucra ambos maxilares, mientras que el tratamiento finalizando la dentición mixta se centra más en frenar el crecimiento mandibular y no tanto en estimular el crecimiento maxilar. ⁽¹⁸⁾

El tratamiento tardío por su parte se basa en la corrección de la clase III por una adaptación dentoalveolar, más que por una adaptación de los maxilares. En la actualidad existen muchos dispositivos con los que comenzar un tratamiento temprano de la clase III tanto fijos como removibles, el factor más importante para una estabilidad a largo plazo de estos tratamientos es el tipo de crecimiento que presente el paciente. ⁽¹⁸⁾

Existen otros factores que influyen en la estabilidad a largo plazo de la corrección temprana de la clase III, además de la edad en la que se trate.

El dispositivo que se usa para la corrección puede ser fijo o removible y tener más efecto esquelético o dentoalveolar.

Sheera J y colaboradores realizan un estudio comparativo en el que se corrige la clase III de forma temprana de manera diferente, con un Twin Block reverso y otro grupo con

máscara facial. Se observó que con máscara facial hubo un cambio de 2.1° de media en el ángulo SNA y 3.8 ° en ANB que no se observó con el Twin Block Reverso.⁽¹⁹⁾ Habiendo mejora del resalte en los dos grupos, se observó cómo era mayor el efecto dentario con el Twin Block Reverso 4° de proinclinación de incisivos superiores) que con la máscara facial que la corrección no era tanto compensación dentaria si no por avance del punto A. ⁽¹⁹⁾ En cuanto SNB hubo reducción mayor con la máscara facial que con Twin Block Reverso de -1.7° debido a la posterorrotación mandibular. Por tanto, el dispositivo utilizado en la corrección influye en la estabilidad ya que hay algún dispositivo que lo que realiza es más una compensación dentoalveolar que esquelética, pudiendo empeorar con el crecimiento tras la corrección. ⁽¹⁹⁾

Muchos estudios demuestran como problema principal en las clases III la retrusión del maxilar en una clase III esquelética, Ellis y Mc Namara en 1984 sugerían que un 60 % de los pacientes con problemas de clase III esquelética eran principalmente de origen maxilar más que mandibular. ⁽²⁰⁾ Para ello el tratamiento de elección ha sido la máscara facial desde hace más de 100 años, el efecto de la máscara facial provoca un movimiento del maxilar completo hacia delante, un desplazamiento anterior maxilar. ⁽²⁰⁾

Se han realizado muchos estudios sobre la estabilidad tras el tratamiento con máscara facial y disyunción en pacientes Clase III esquelética observando que existen características morfológicas del paciente que influyen en la estabilidad a largo plazo como una base craneal corta, posicionamiento anterior de la mandíbula, un ángulo mandibular más abierto o prominencia aguda del mentón. Estas características influirían en la evolución de un tratamiento temprano de una clase III tratada de forma temprana. ⁽²⁰⁾

Existen estudios retrospectivos que sugieren que la máscara de tracción maxilar tiene un efecto ortopédico a corto plazo, con un aumento en SNA de hasta dos grados, ANB también mejora alrededor de tres grados, siendo efecto secundario a una rotación mandibular hacia abajo y hacia atrás. ⁽¹⁾ Nanda (1980) demuestra en un estudio como el avance del maxilar tras el uso de máscara facial fue de 2.1 mm de media a nivel del punto A, mejorando el resalte unos 5 mm. ⁽¹⁾



Autores como Baccetti (2004), Hagg (2003), Wells (2006) o Massucci (2011) en sus trabajos retrospectivos sugieren que entre dos tercios y tres cuartos de los pacientes tratados con una máscara facial de tracción mantienen un resalte positivo o *no* requieren cirugía ortognática. Sin embargo coinciden en que valores como SNA, SNB o ANB terminan restableciéndose a lo largo del tiempo, lo que sorprendería con los resultados mostrados en cuanto a la reducción de cirugía ortognática en dos tercios de los pacientes tratados mediante ortopedia respecto a los no tratados. ⁽²⁰⁾

Esto se podría explicar por la acumulación de múltiples efectos del tratamiento de protracción oclusal y esquelética, por sí mismos insignificantes, pero juntos alejan la decisión clínica de la cirugía. Ya que en los pacientes tratados de forma temprana mediante ortopedia el ANB se ve mejorado en un grado en un plazo medio de 6 años y el resalte mejorado en un milímetro positivo.

De esta manera se justificaría el tratamiento temprano de la clase III, ya que demuestra el menor porcentaje de casos tratados con cirugía ortognática a largo plazo frente a los que no son tratados, aunque el efecto más que esquelético sea por rotación de los maxilares. ⁽²⁰⁾

En cuanto al plano oclusal hay estudios que demuestran una inclinación hacia arriba del plano oclusal tras el tratamiento con disyunción y máscara facial, Ngan P y colaboradores obtuvieron los mismos resultados en su estudio tras el tratamiento pero fue un efecto transitorio ya que a los dos años tras la retirada de la aparatología, el plano oclusal volvió a su estado previo al tratamiento. ⁽²⁰⁾

Las maloclusiones de clase III pueden limitarse a discrepancias dentoalveolares, pero con mayor frecuencia son de naturaleza esquelética. La etiología de los componentes esqueléticos de una maloclusión de clase III puede tener su origen en un maxilar retrognático o en una mandíbula prognática o en una combinación de ambos, además existen otros factores que determinan el pronóstico de una maloclusión de Clase III, como es el patrón de crecimiento de los maxilares, crecimiento esquelético vertical deficiente (braquicefálico) o en un crecimiento vertical excesivo (doliocefálico). Todos estos factores pueden contribuir al pronóstico general de una maloclusión de Clase III en particular, lo que hace que la identificación de dichos componentes sea de suma

importancia. ⁽²¹⁾ Por otro lado se habla de la influencia que pueden tener los factores ambientales sobre el desarrollo de las clases III, influyendo en el mal desarrollo de los maxilares. Estos factores ambientales incluyen hábitos, amígdalas agrandadas, respiración bucal crónica que conduce al crecimiento hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula, lengua anormal y postura mandibular, trastornos endocrinos, postura, trauma y obstrucción nasal. El papel de estos factores, sin embargo, se basa sólo en unas pocas observaciones. ⁽¹⁾

La decisión de cuándo y cómo tratar la maloclusión de clase III supone un dilema en mucho de los casos para el clínico debido a los diferentes patrones de crecimiento que desarrollan estos pacientes en comparación con los pacientes de clase I.

Los niños con maloclusiones de Clase III frecuentemente desarrollan diferentes patrones de crecimiento en el maxilar y la mandíbula, ya que la mandíbula crece más rápidamente que el maxilar, lo que exacerba la maloclusión de Clase III a medida que los niños pasan por la adolescencia. El maxilar tiende a crecer menos anteriormente en sujetos de Clase III que en los controles normales de Clase I. Además, el patrón de crecimiento vertical de las estructuras craneofaciales de los sujetos de Clase III difiere en comparación con los sujetos de Clase I. Además el crecimiento vertical excesivo ocurre al final de la infancia y en las primeras etapas de la edad adulta en sujetos de Clase III con mayor frecuencia que en los controles de Clase I. ⁽²¹⁾

Otro de los factores a tener en cuenta en el pronóstico del tratamiento de la clase III es la edad del paciente, ya que los niños tienen un menor crecimiento mandibular y menor crecimiento vertical que los adultos.

Los rasgos característicos de una maloclusión de clase III están presentes a una edad temprana (entre los 3 y los 5 años). Estas características esqueléticas y dentales en la maloclusión de clase III se establecen en la niñez temprana y no se corrigen por sí mismas durante el desarrollo infantil. Las estrategias de tratamiento dirigidas a la etiología causante de la maloclusión de Clase III pueden consistir en ortodoncia correctiva, ortopedia dentofacial y cirugía ortognática o una combinación de cada una dependiendo del tipo clasificado de Clase III y la edad del paciente. ⁽⁸⁾

El examen de ortodoncia de pacientes jóvenes para identificar una posible maloclusión de clase III es clínicamente significativo porque el momento del tratamiento de la maloclusión de clase III es fundamental para obtener un resultado óptimo del tratamiento. Retrasar el tratamiento apropiado más allá de la dentición mixta tardía (10 años de edad) puede limitar la corrección ortopédica requerida para tratar la mayoría de las maloclusiones de Clase III. Más importante aún, se ha demostrado que el tratamiento de una maloclusión de Clase III en la dentición decidua tardía y mixta temprana es más beneficioso para el niño debido a una mejor corrección ortopédica maxilar combinada con un crecimiento mandibular controlado en comparación con el tratamiento en las últimas etapas de crecimiento infantil. ⁽⁸⁾

El tratamiento ortopédico mediante disyunción maxilar y máscara facial, es uno de los tratamientos más utilizados en los niños con una maloclusión clase III esquelética. Por el momento no existe evidencia de cuando es el momento más adecuado para este tipo de tratamiento. La ventaja del tratamiento temprano de la clase III mediante este método es que se eliminan los factores que inhiben el crecimiento y el desarrollo, como una mordida cruzada anterior, la cual limita el crecimiento normal del hueso alveolar del maxilar. ⁽²³⁾

Se ha comprobado que los pacientes entre 4 y 10 años responden mejor al tratamiento con disyunción y máscara facial que los pacientes entre 10 y 14 años. Mediante estudios comparativos entre pacientes con maloclusión clase III tratados durante el periodo de crecimiento y pacientes no tratados, se ha comprobado que en los pacientes tratados mediante ortopedia con disyunción y máscara facial existe un movimiento adicional del maxilar hacia adelante, lo cual indica una mejoría a largo plazo de los pacientes tratados con ortopedia frente a lo no tratados. ⁽²³⁾

En cuanto al momento ideal de tratamiento, se observa mayor avance del maxilar cuando el tratamiento se realiza en dentición temporal o mixta temprana frente al tratamiento en dentición mixta tardía, siendo dos milímetros el avance del maxilar cuando el tratamiento se realiza temprano frente a 0.7 mm cuando se realiza en dentición mixta tardía. ⁽²³⁾

En cuanto al crecimiento mandibular también se observan diferencias significativas según el momento de tratamiento, siendo la proyección mandibular -5 mm cuando se trata en dentición mixta temprana frente a -3 mm en mixta tardía. Este control terapéutico del crecimiento mandibular se debe a una disminución en el ángulo goníaco en pacientes tratados de forma temprana en dentición temporal. Sin embargo esta modificación del ángulo mandibular no se ha observado cuando el tratamiento se realiza en etapas tardías de la dentición temporal, por lo tanto para un mejor control de la clase III a largo plazo, estaría indicado el tratamiento ortopédico en etapas tempranas de la dentición mixtas o en dentición temporal. ⁽²³⁾

Las modificaciones favorables en las relaciones oclusales se deben casi por completo a las adaptaciones de las bases esqueléticas a la terapia ortopédica.

En pacientes diagnosticados de clase III esquelética en dentición temporal o mixta temprana y no tratados durante dicho periodo, se ha observado un empeoramiento de 7,5 mm en un periodo de 7 años y de 5 mm en pacientes diagnosticado de clase III en dentición mixta tardía en un periodo posterior de 4,5 años. Por lo que estos resultados justifican un tratamiento temprano de la clase III esquelética. ⁽²³⁾

Es por esto que la corrección de la desarmonía esquelética de la maloclusión clase III se debe la cantidad de corrección ortopédica lograda durante la etapa de ortopedia mediante el protocolo de disyunción y máscara facial. Hay estudios que demuestran que durante el periodo posterior al tratamiento que incluye el brote de crecimiento puberal, hay cambios esqueléticos en los pacientes tratados de clase III similares a los no tratados mediante ortopedia de clase III, por lo tanto estaría aconsejada una sobrecorrección de la maloclusión esquelética de clase III a un resalte positivo de unos 5 mm y una relación molar clase II. ⁽²⁴⁾

La intervención temprana en pacientes clase III mediante ortopedia (disyunción y máscara facial) seguido de tratamiento de ortodoncia fija conlleva mejoras esqueléticas y dentoalveolares significativas a largo plazo. La corrección mediante la ortopedia es en mayor parte de causa mandibular más que maxilar. Se ha observado a largo plazo una reducción mandibular de -2,5 mm, cierre del ángulo del plano mandibular -1.2° y un aumento del tercio medio facial de 1.6 mm, estos efectos acumulativos contribuyen a

un mantenimiento a largo plazo del tratamiento temprano de la clase III proporcionando unas relaciones dentarias dentro de la normalidad a largo plazo tras el brote de crecimiento puberal. ⁽²⁴⁾

En cuanto a la estabilidad a largo plazo hay estudios que los efectos a largo plazo en pacientes sometidos a tratamiento temprano mediante ortopedia. Mediante un estudio en el que se siguieron 56 niños tratados mediante ortopedia con disyunción y máscara facial durante el crecimiento puberal (edad media de 8 años), tras el seguimiento a largo plazo a la edad de 14 años se observó un aumento ligeramente mayor en la longitud mediofacial de 1,6 mm más en el grupo tratado mediante ortopedia que en el grupo control. Además, otros parámetros que se vieron mejorados a largo plazo en pacientes tratados respecto a los no tratados fueron la longitud mandibular que se vio disminuída en 2,4 mm en los tratados respecto a los no tratados, también la proyección mandibular en relación con el nasion perpendicular fue 3 mm menor en el grupo tratado. Por otro lado, el Wits también se vio alterado tras el tratamiento ortopédico a largo plazo siendo de 3,4 mm en pacientes tratados frente a 2,7 mm en los no tratados. ⁽²⁶⁾

Esto da a entender que lo favorable en el cambio esquelético a largo plazo se debe casi en su totalidad a la corrección lograda durante la expansión rápida del maxilar con protocolo de máscara facial. Para ello hay autores que recomiendan una sobrecorrección de la clase III esquelética hacia una relación oclusal de clase II para mayor estabilidad a largo plazo, ya que durante el crecimiento puberal se observó un crecimiento craneofacial similar en los pacientes tratados con ortopedia y los no tratados ⁽²⁶⁾. Por otro lado hay autores que la estabilidad al tratamiento ortopédico mediante disyuntor y máscara facial a largo plazo, se la asocian al hecho de realizar a la vez que el tratamiento ortopédico, un cambio en la situación del plano oclusal realizando tallados en el acrílico del disyuntor de Mc Namara para permitir la extrusión de los molares inferiores y de esta manera reorientar el plano oclusal que en este tipo de pacientes lo encontraríamos anterorrotado. ⁽²⁷⁾ A su vez el desplazamiento tridimensional del maxilar junto con el cambio de la situación del plano oclusal se estaría rehabilitando la función masticatoria provocando de esta manera una contención a largo plazo del tratamiento temprano. ⁽²⁷⁾

CONCLUSIONES



5. CONCLUSIONES

1. Incluso con una intervención temprana, a la hora de valorar de la estabilidad a largo plazo, tenemos que ser conscientes de diferentes factores, la afectación maxilar o mandibular, potencial de crecimiento del paciente, edad, antecedentes familiares o cumplimiento del paciente durante el tratamiento.
2. La intervención temprana en la maloclusión clase III mediante ortopedia logra una cantidad efectiva de avance maxilar, una significativa restricción de la posición anterior mandibular y unas relaciones oclusales más favorables
3. El tratamiento temprano produce modificaciones pospuberales favorables significativas a largo plazo tanto en maxilar como en mandíbula, mientras que el tratamiento tardío induce solo una restricción significativa del crecimiento mandibular
4. El crecimiento de los pacientes clase III va en nuestra contra, por lo que la ortopedia puede no ser suficiente. No obstante, el tratamiento temprano disminuye la necesidad de cirugía en la edad adulta por lo que siempre hay que considerarlo.

BIBLIOGRAFÍA

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Mandall L, Cousley R et al (2016). Early class III protraction facemask treatment reduces the need for orthognathic surgery: a multi-centre, two-arm parallel randomized, controlled trial. *J. Orthod.* Vol. 43. 164–175.
2. A Kapur, H.S C (2008). Early class III occlusal tendency in children and its selective management. *J Indian Soc Pedod Prevent Dent.* 107-113.
3. Ortodoncia. Teoría y práctica. William R. Proffit. 2ª edición.
4. Marshall, S. D., Low, L. E et al (2011). Chin development as a result of differential jaw growth. *Am J Orthod and Dent Orthoped.* No 139. 456–464
5. Zere E, Chaudari P et al (2018). Developing Class III malocclusions: challenges and solutions. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry.* No 10. 99–116
6. C. Guyer E, Ellis III E et al (1986). Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *The Angle Orthodontics*
7. Freire A, Nascimento L et al (2012). Effects induced after the use of maxillary protraction appliances: a literature review. *Dental Press J Orthodontics.* No 17. 122–128.
8. Kanno Z, Kim Y et al (2007). Early Correction of a Developing Skeletal Class III Malocclusion. *Angle Orthodontist*, No 3 (vol 77). 549-556.
9. Menendez- Díaz I, Muriel J et al (2018). Early treatment of Class III malocclusion with facemask therapy. *Clin Exp Dent Res.* No 4 (vol 6). 279–283.
10. Pedrón P, Rodrigues R et al (2013). Early Treatment Protocol for Skeletal Class III Malocclusion. *Brazilian Dental Journal.* No 24 (vol 2). 167-173.
11. Inoue Y, Deguchi T et al (2021) Analysis of pretreatment factors associated with stability in early class III treatment. *Progress in Orthodontics*, 22:23.
12. Liu Z, Li C et al (2011). Efficacy of short-term chincup therapy for mandibular growth retardation in Class III malocclusion A systematic review. *Angle Orthod.* No 81.162–168.
13. Jamilian A, Cannavale R et al (2016). Methodological quality and outcome of systematic reviews reporting on orthopaedic treatment for class III malocclusion: Overview of systematic reviews. *Journal of Orthodontics*, No 43. 102–120.
14. Wendi B, Stamfy M et al (2017). Long-term skeletal and dental effects of facemask versus chincup treatment in Class III patients. *J Orofac Orthop.* No 78.293–299.
15. Moon Y, Ahn S,J et al.(2005) Cephalometric Predictors of Long-term Stability in the Early Treatment of Class III Malocclusion. *Angle Orthodontist*, No 5 (vol 75). 747-753.
16. Yin Y, Guo R et al (2018). Stability of maxillary protraction therapy in children with Class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations.* No 22.2639–2652.
17. Plaza S.P, Reimpell A et al (2019). Relationship between skeletal Class II and Class III malocclusions with vertical skeletal pattern. *Dental Press J Orthod.* No 24 (vol 4):63-72.



18. Gershtater E, Chenshuang L et al (2021) Genes and Pathways Associated with Skeletal Sagittal Malocclusions: A Systematic Review. *Int. J. Mol. Sci.* No 43.
19. Wendi B, Muchitsch A (2017) Retrospective 25-year follow-up of treatment outcomes in angle Class III patients Early versus late treatment. *J Orofac Orthop.* No 78.201–210.
20. Massuci C, Franchi L et al (2011). Stability of rapid maxillary expansion and facemask therapy: A long-term controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* No 140.493-500.
21. Sheera J, Fleming P et al (2012). A comparison of two different techniques for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod.* No 82. 96–101.
22. Ngan P, Yiu C et al 1998. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod.* No 20. 237–254.
23. Kanas N, Carapezza L et al (2008). Treatment Classification of Class III Malocclusion. *J Clin Pediatr Dent.* No 3 (vol 2). 89–100.
24. Franchi L, DDS et al (2004). Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* No 126. 555–568.
25. Vetlesen Westwood P et al (2003). Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* No 123.306-20.
26. Ngan P, Moon W (2015). Evolution of Class III treatment in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* No 148. 22-36.
27. Raymond J-L, Pimentel L et al (2009). Tratamiento ortopédico de las maloclusiones de clase III: masticación y plano oclusal. *Ortod Clin.* No 12 (vol 4). 186-193.