



Universidad de Sevilla
Grado en Odontología

Clases III:

Consideraciones del tratamiento ortodóncico
compensatorio en relación al tratamiento
quirúrgico.

Trabajo de fin de grado
Ana Román Cobacho

Sevilla, Mayo de 2016



CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO FIN DE GRADO

DR. ENRIQUE SOLANO REINA, CATEDRÁTICO DE ORTODONCIA DEL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA, ADSCRITO A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA.

CERTIFICA:

Que Dña. Ana Román Cobacho, ha realizado bajo mi dirección el trabajo titulado *“CLASES III: CONSIDERACIONES DEL TRATAMIENTO ORTODÓNCICO COMPENSATORIO EN RELACIÓN AL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO”*.

Dr. Enrique Solano Reina

Sevilla, 12 de Mayo de 2016

ÍNDICE

1. Resumen.	4
2. Introducción.	5
3. Revisión bibliográfica.	7
3.1. Crecimiento esquelético en las clases III.	7
3.2. Características esqueléticas y dentoalveolares de las clases III.	8
3.3. Análisis de la morfología de las clases III.	9
3.4. Momento de tratamiento para las clases III.	11
3.5. Indicaciones de tratamiento ortodóncico compensatorio o quirúrgico.	12
3.6. Impacto estético de las maloclusiones de clase III.	13
3.7. Cambios dentoalveolares en tratamientos ortodoncia-cirugía de las clases III.	13
4. Objetivos.	15
5. Metodología de la búsqueda.	16
6. Resultados de la revisión.	18
7. Discusión.	22
8. Conclusiones.	27
9. Bibliografía.	28

1. Resumen.

Las maloclusiones ocupan el tercer lugar como problema de salud oral, siendo actualmente las de Clase III las menos prevalentes. El origen de ellas es multifactorial, es por ello motivo para que su terapéutica suponga un difícil abordaje. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión sistemática de las investigaciones existentes sobre las consideraciones de tratamiento de las maloclusiones de Clase III, analizando el tratamiento de tipo compensatorio mediante ortodoncia y el tratamiento con intervención quirúrgica. Se ha realizado una búsqueda en PubMed y Scopus y de los 894 artículos encontrados, finalmente se revisaron 15. Tras examinarlos, se ha concluido que este tipo de maloclusiones puede estar causada por una hipoplasia del maxilar, un hiperdesarrollo mandibular o una combinación de ambos. Estas causas están relacionadas con una mayor duración del pico de crecimiento puberal en estos pacientes. A la hora de tratar estas maloclusiones, existen unos parámetros discriminativos para la elección del correcto tratamiento, pudiéndose declinar hacia un tratamiento compensatorio mediante la ortodoncia o un tratamiento mediante cirugía ortognática, observando en ambos tipos de tratamientos una mejoría notoria en el paciente.

Malocclusions rank third as oral health problems, currently it is Class III the less prevalent. The origin of these is multifactorial, it is therefore reason to assume a difficult therapeutic approach. The aim of this paper is a systematic review of existing research on treatment considerations Class III malocclusions, analyzing the compensatory treatment by orthodontic and the treatment by orthognathic surgery. A search in PubMed and Scopus was made and 894 items were found, finally revised 15. After examination, it has been concluded that this type of malocclusion may be caused by hypoplasia of the maxillary, mandibular overdevelopment or a combination of both. These causes are related to a longer duration of peak pubertal growth in these patients. When treating this maloclusiones, there are some discriminative parameters for choosing the right treatment, It is able to decline to compensatory orthodontic treatment or by treatment with orthognathic surgery, observed in both types of treatments marked improvement in the patient.

2. Introducción.

Las maloclusiones según la Organización Mundial de la Salud (OMS), ocupan el tercer lugar como problemas de salud oral. Casi la totalidad de las enfermedades bucales y en concreto las maloclusiones, no suponen un riesgo para la vida del paciente, pero la incidencia y prevalencia de estas, son consideradas un problema de salud pública. (1)

La maloclusión se refiere a cualquier grado de contacto irregular de los dientes del maxilar superior con los del maxilar inferior, indicando un desequilibrio en la proporción del tamaño de ambos maxilares, o entre estos y el diente, dando lugar a patrones de mordida anormales.(2)

En la actualidad de la clínica ortodoncista, uno de los problemas más difíciles de abordar y con más opciones terapéuticas, es el síndrome maloclusivo de Clase III. Así lo hemos contrastado en los diferentes artículos en los que se plantean este problema.

Parece ser que la dificultad se ve relacionada con el alto componente genético con las que estas maloclusiones están asociadas, en muchos otros casos su etiología es multifactorial (3), un ejemplo de ello es su asociación con ciertos hábitos como puede ser la respiración oral. (4) Además es una de las deformidades faciales más complicadas de manejar debido a la gran diversidad en las estructuras anatómicas craneofaciales y el crecimiento impredecible en los pacientes con este patrón esquelético. (5)

A principios de siglo era común establecer que las maloclusiones se producían por efectos ambientales. A día de hoy, se ha demostrado que existe una interacción entre los factores ambientales y el factor genético (la herencia). Es difícil clasificar la etiología de las maloclusiones, ya que es muy frecuente que su etiología sea multifactorial. La interacción entre herencia y ambiente de forma recíproca, puede aumentar, aliviar e incluso hacer desaparecer la maloclusión. (1)

Las maloclusiones de clase III son el tipo menos común de las maloclusiones definidas por Angle, con una prevalencia relacionada con ciertos grupos raciales y étnicos que muestran una mayor tendencia hacia la expresión. Esta relación oclusal parece ser significativamente común en las personas de origen asiático; la prevalencia de las maloclusiones de clase III en la población China puede ser superior al 12%, siendo esta prevalencia menor en Europa: 1.5 a 5.3%, y en las poblaciones Norte Americanas: 1 a 4%. (6)

Esta maloclusión puede estar causada por un deficiente desarrollo maxilar (hipoplasia del maxilar), un maxilar retrognático, un excesivo crecimiento mandibular (hiperplasia mandibular) o una combinación de estos. Por ello el componente esquelético en este tipo de maloclusión es fundamental en el diagnóstico, pronóstico y tratamiento, ya que las investigaciones cefalométricas han demostrado, que la maloclusión de clase III es una alteración compleja, la cual presenta alteraciones en más de un plano (vertical, horizontal y transversal). (5,7)

Mirando al pasado y refiriéndonos a periodos de muchos miles de años, no se puede negar que la prevalencia de las maloclusiones ha ido en aumento. En las culturas primitivas, por requerimientos de la dieta, era necesario para sobrevivir una buena función de la dentadura. Sin embargo, en la actualidad, el tipo de dieta que se consume impone menos demanda al aparato masticatorio y como resultado de ello, se origina una disminución progresiva en el tamaño de los maxilares por falta de estímulo, que se ha constatado en el análisis de la evolución morfológica de la especie humana. (1)

Lo que hoy denominamos “oclusión ideal” lo describió Hunter en el siglo XVIII. La oclusión “normal” es sobre la que gira el diagnóstico y plan de tratamiento en ortodoncia, pero este concepto se confunde con el de “oclusión ideal” la cual cuando estaba alterada, era considerada como maloclusión por Guilford. En la actualidad, la oclusión ideal es menos frecuente, por ello Proffit y Ackerman (1985) prefirieron el término “ideal imaginario”. (1)

Aspectos genéticos de la oclusión están en relación con patrones de crecimiento maxilar y mandibular, las arcadas dentales de estos, varían entre ellas principalmente en la dirección anteroposterior, a consecuencia de vectores de crecimientos que vienen establecidos por el patrón genético de cada individuo. Un conjunto ambiental “normal” de fuerzas, ayuda a que se establezca una oclusión normal; por tanto fuerzas anormales se traducen en una oclusión anormal. Se deduce que la maloclusión dental es consecuencia de las diferencias en el crecimiento maxilo-mandibular y de las distorsiones individuales de la posición dental en cada arcada.

Pacientes sin crecimiento con una maloclusión de clase III leve o moderada y con estética facial aceptable, se pueden beneficiar de un tratamiento ortodóncico “de camuflaje” o compensatorio. En cambio, cuando dicha maloclusión es muy acentuada, se obtienen mejores resultados funcionales y de estética facial, combinando el tratamiento quirúrgico con el ortodóncico. (8,9,10,11)

3. Revisión bibliográfica.

3.1.Crecimiento esquelético en las clases III.

Con la intención de demostrar las diferencias en el desarrollo esquelético asociadas a los diferentes género, Bacceti T y cols. (6) llevaron a cabo un estudio cefalométrico en 2005, en individuos con clase III de diversas edades, pudieron observar que el mayor número de parámetros dentofaciales no mostraban dimorfismo sexual antes de los 13 años. Analizando la maduración de las vertebras a los 13 años comprobaron que la mayoría de las niñas, alcanzaban ya el estadio postpuberal esquelético y en comparativa, únicamente poco más de la mitad de los niños habían llegado a tal estadio.

Es por ello que sea a partir de dicha edad cuando se comienza a visualizar diferencias de género en las medidas esqueléticas de las clases III, apareciendo una base craneal anterior más corta, de menor longitud mandibular y con una altura facial inferior y superior menor en mujeres que en hombres.

Un estudio realizado por este mismo autor en 2007, (12) en el cual analizaron los patrones de crecimiento en individuos blancos con Clase III usando medidas de maduración dental y esqueléticas; fue de utilidad para ver que el pico de crecimiento mandibular se establecía entre los estadios 3 y 4 de la maduración de las vértebras cervicales. Los pacientes con clases III, presentan pues en edades tempranas una posición retrusiva del maxilar con respecto al cráneo, que se mantiene constante durante el desarrollo y la mandíbula se encuentra en una posición protusiva que incrementa con la edad. Del mismo modo se observa que en pacientes con clase I, se produce un decrecimiento mandibular significativo tras el brote puberal, en pacientes de clase III persiste este crecimiento hasta la edad adulta joven.

En 2010, Kuc-Michalska y cols. (13) estudiaron la duración del pico puberal en pacientes con clase I y clase III esqueléticas, ya que el inicio, la duración y la finalización de la aceleración del crecimiento mandibular en la pubertad son aspectos relevantes en la ortopedia dentofacial, de este modo los resultados del tratamiento y la estabilidad puede verse influida por el estado de maduración del paciente. Llevaron a cabo un estudio en el que analizaron cefalometrias laterales de sujetos no tratados ortodoncicamente, en un rango de edad entre 8 y 18 años. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la duración del intervalo CS3 - CS4 entre géneros.

La duración del pico puberal se obtuvo al calcular la media de intervalo de edad entre los estadios CS3 y CS4 de la maduración de las vértebras cervicales. En conclusión a este estudio se observó que la edad media del inicio del brote puberal era similar en los dos grupos. No obstante, en los sujetos de clase I el brote puberal se prolongaba 11 meses, mientras que en los sujetos de clase III tiene una duración de 16 meses. Esto nos hace pensar que el mayor aumento de la longitud mandibular en individuos de clase III en relación a los de clase I se puede asociar a una mayor duración del pico puberal.

3.2. Características esqueléticas y dentoalveolares de las clases III

Existen discrepancias entre los diversos estudios en su referencia al tamaño y posición de las diferentes estructuras craneofaciales que se encuentran alteradas en la maloclusión de Clase III. Estas con facilidad se pueden percibir al compararlas con casos de individuos de diferentes orígenes.

Bettina C y Kiliaridis S en 2009 (14), comenzaron a analizar la etiología de las clases III y observaron que el 75% de los individuos tenían un componente esquelético, mientras que el 24% eran de origen dentoalveolar y dentro del grupo esquelético, el 47.7% de los individuos de clase III tenían un origen mandibular.

En referencia a estudios en población española, Arrieta P y Varela M en 2009 (15), observaron que en el 54% de los casos presentaban una clase I esquelética, el 28% una clase II y el 18% una clase III. Entre el porcentaje de maloclusiones de clase III, el 55% eran causadas por una hipoplasia maxilar, el 24% fueron de causa mandibular, y el 21% de causa mixta.

Slaj M y cols. en 2010, (16) analizaron si existían diferencias entre las dimensiones de las arcadas dentales en las clases I, II y III y además analizaron estas diferentes entre hombre y mujeres, obteniendo como resultado que pacientes con Clase III tenían una arcada maxilar pequeña a nivel transversal y sagital y una arcada mandibular aumentada a nivel transversal.

De la misma forma en 2011, (17) investigaron acerca de las dimensiones de la arcada dentaria, observando que la forma y el tamaño de un arco dental son productos de la

configuración y el equilibrio establecido de forma natural de la mandíbula, hueso alveolar y los músculos

Los individuos con Clase III presentaban arcadas maxilares más estrechas y arcadas mandibulares más anchas.

3.3. Análisis de la morfología de las clases III

Para comenzar a tratar las maloclusiones de Clase III es de gran importancia el conocimiento de una serie de parámetros o características determinantes de este tipo de maloclusión.

Luzia A Da Silva en 2010, realizó un estudio cuyo objetivo era investigar acerca de las características morfológicas de la estructura craneofacial en la maloclusión de clase III. Para ello intervinieron niños de entre 3 y 11 años, 55 de ellos con maloclusión Clase I y 79 presentaban maloclusión de clase III. (7)

Las mediciones de las relaciones estructurales craneofaciales fueron divididas previo a su análisis en diferentes categorías:

- Base creneal anterior.
- Relaciones maxilares (maxilar y mandibular).
- Relación intermaxilar.
- Biotipo facial.
- Relación dentoalveolar.

➤ Base creneal anterior: La longitud anterior de la base craneana, tal como está determinada por las medidas S-N (mm) fue significativamente más pequeña en el grupo de maloclusión Clase III. Lo que la ubica en una posición más posterior.

➤ Análisis maxilar: En el grupo Clase III exhibió un maxilar que fue significativamente más pequeño en tamaño y se encuentra en una posición retrusiva en sentido sagital en todas las variables examinadas. La posición anteroposterior del maxilar en relación con la base craneana tal como la indica el ángulo SNA fue significativamente menos en la muestra Clase III que en el grupo control. De la misma forma, la longitud efectiva maxilar (Co-A) y la profundidad maxilar (NA- Fh) también fue significativamente más pequeña.

➤ Relación esquelética intermaxilar: Como resultados, se obtiene que las variables que determinan la relación entre ambos maxilares (ANB, diferencia maxilo mandibular y Wits) están afectadas significativamente en la Clase III. La medición de la posición horizontal entre el maxilar y la mandíbula mostraron diferencias altamente significativas entre el grupo de control y el grupo maloclusión Clase III. El ángulo ANB y Wits fueron más pequeños en los pacientes con maloclusión Clase III, mientras que la diferencia maxilomandibular fue mayor.

➤ Análisis del biotipo facial: Todas las variables presentaron sutiles aumentos en sus valores en el grupo de estudio, sin embargo los valores del análisis del biotipo facial mostraron resultados variantes, dependiendo del plano de orientación. El ángulo del plano mandibular al horizontal de Frankfort (Fh-PlMn) y el ángulo del plano mandibular a la base craneana anterior (NS-PlMn) y el eje Y, mostraron diferencias altamente significativas, mientras que (ENA-XiPm) (ENA-Me) expresaron cambios menos significativos. El ángulo goniaco de la muestra clase III, fue cerca de 1° más obtuso.

➤ Análisis dentario: Se evaluó la posición de los incisivos maxilares y mandibulares con relación a sus bases óseas y a la línea A-Pog. Los pacientes con maloclusión Clase III mostraron los incisivos maxilares en una posición ligeramente más protuidos. En cambio, los mandibulares estaban ligeramente inclinados hacia lingual, sin embargo estos resultados no arrojan significación estadística.

Como resumen se muestran los siguientes datos, los cuales son algunas de las características cefalométricas más relevantes de las maloclusiones de Clase III, según una publicación de 2014 de la Revista Latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría. (2)

- Base craneal anterior corta.
- Base craneal posterior larga.
- SNA disminuido, menor de 82°, indica deficiencia maxilar.
- SNB aumentado, mayor de 82°, indica prognatismo mandibular.
- Angulo facial (Frankfort- Nasion – pogonion) aumentado- profundidad facial.
- ANB negativo.
- Angulo goniaco obtuso.
- Angulo nasolabial obtuso, retrusión maxilar.

3.4. Momento de tratamiento para las clases III.

Los individuos con maloclusiones de Clase III tiene un componente tanto esquelético como dentoalveolar. La habilidad de poder identificar las maloclusiones de Clase III con excesivo crecimiento mandibular en edades tempranas, puede ayudar al ortodoncista a tener una buena planificación. La pregunta acerca de cuándo intervenir es algo que ha sido cuestión de debate a lo largo del tiempo. Los diferentes tipos de tratamientos van desde la intervención temprana cuando el paciente aún presenta dentición primaria o mixta de primera fase, hasta la opción de esperar a que hayan completado de erupcionar todos los dientes o incluso esperar a que haya pasado la fase de crecimiento del paciente.

Ngan considera que una razón por la que los dentistas son cautos a la hora de tratar ortopédicamente de forma temprana una maloclusión de Clase III, es por falta de predictibilidad del crecimiento mandibular. (18)

Se hace necesario tener unos conceptos claro sobre los que apoyarse (19), los cuales pueden ser resumidos como se muestra a continuación:

- Tratamiento preventivo: realizado en dentición decidua. Con objetivo de desarrollar tridimensionalmente el maxilar, tratar las asimetrías y evitar hábitos perjudiciales.
- Tratamiento interceptivo: Se realiza en dentición mixta. Los objetivos van encaminados a neutralizar la matriz funcional, obtener una guía incisal adecuada y modificar el crecimiento.
- Tratamiento correctivo: Este tratamiento se realiza en dentición permanente joven. Son objetivos de este aprovechar los espacio de deriva para solucionar discrepancias leves, posicionar primeros molares y prevenir la erupción ectópica de los caninos.
- Tratamiento ortodoncico-quirúrgico: En pacientes que han terminado la etapa de crecimiento activo, se resuelven las discrepancias intermaxilares severas, combinando ortodoncia y cirugía ortognática

Es importante para establecer la prioridad de tratamiento, hacer una evaluación individual de cada caso, valorando el crecimiento y desarrollo tanto del sistema dentario como del complejo craneofacial.

3.5.Indicaciones de tratamiento ortodóncico compensatorio o quirúrgico.

Diferentes estudios muestran los parámetros que son necesarios para la elección del correcto tratamiento de este tipo tan complejo de maloclusión.

Tseng YC y cols. en 2011 (20) evaluaron la forma de diferenciar entre los pacientes de clase III esquelética que requerían tratamiento quirúrgico de aquellos que podía ser tratados con ortodoncia, realizando medidas cefalométricas a dos grupos: un grupo de 40 pacientes tratados con cirugía y otro de 40 pacientes tratados únicamente con ortodoncia. 14 de las 25 mediciones cefalométricas mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.

De todas ellas, las medidas que resultaron más efectivas como factor discriminativo fueron: resalte $<-4.73\text{mm}$; Wits <-11.18 ; L1-MP <80.80 ; Mx/Mn ratio $<65.9\%$; Sobremordida $<-0.18\text{mm}$ y Ángulo goniaco $>120.80^\circ$.

Burns NR y cols. en 2010, (21) hicieron una investigación de la cual determinaron los cambios esqueléticos, dentales y de tejidos blandos en tratamientos con camuflaje de las Clase III. En su investigación intervinieron 30 pacientes de edad media de 12 años que se trataron con ortodoncia y sin extracciones y en comparativa a otro grupo de pacientes no tratados, pudiendo determinar de esta forma los cambios esqueléticos, dentales y de tejidos blandos a través de la cefalometría y los cambios causados a nivel de la encía analizando los modelos de estudio. Se pudo concluir con este estudio, que una gran variedad de displasias esqueléticas pueden camuflarse con tratamientos compensatorios dentales, sin que ello cause una afección del periodonto.

En los casos altamente comprometidos es el ortodoncista el que debe valorar si existe la posibilidad de conseguir un movimiento ortodóncico suficiente para corregir la maloclusión con mínimas pérdidas de hueso alveolar y encía. Handelman C (22), observó que el hueso alveolar estrecho que hay alrededor de los incisivos inferiores se encuentra con frecuencia en los grupos con ángulos altos SN-MP y en el grupo de Clase III con ángulos SN-MP normales. Además, las paredes corticales a nivel del ápice de los incisivos representaban obstáculos anatómicos al movimiento ortodóncico, que si se traspasaban podían comprometer su soporte periodontal.

En lo referido al tratamiento de los niños con Clase III representa un reto para el ortodoncista, ya que es relativamente frecuente tener resultados insatisfactorios con el

tratamiento ortodóncico-ortopédico. A pesar de corregir la mordida cruzada anterior mediante el tratamiento temprano, es frecuente la aparición de una recidiva independiente al tipo de tratamiento o edad de comienzo. Diversos autores reconocen la necesidad de establecer unos modelos de predicción del resultado de tratamiento de las Clase III.

3.6. Impacto estético de las maloclusiones de clase III.

Para estos pacientes, la forma en la que el resto de la sociedad percibe su maloclusión y la forma en la que al final del tratamiento serán percibidos los cambios producidos, puede hacer determinar la elección de un tipo u otro de tratamiento.

Espinar E y cols. en 2012 (23) llevaron a cabo un estudio, donde valoraban la percepción que ciertos grupos de observadores tenían acerca de la estética facial en pacientes sometidos a cirugía ortognática de Clase I y Clase III. De esta forma se quería establecer unos parámetros, denominados de “valoración estética”, que eran percibidos por la población. Ya que es de gran importancia ser conscientes en que medida es la estética facial asimilada por la población, resultando de gran ayuda para establecer un adecuado plan de tratamiento y alcanzar las metas propuestas.

Se realizaron registros fotográficos al inicio de tratamiento, en el momento previo a la cirugía ortognática, una vez realizada la descompensación ortodóncica del caso, y en un momento posquirúrgico, una vez fue retirada la ortodoncia y finalizado el caso. Estas imágenes se incluyeron de forma aleatoria en una presentación PowerPoint y fueron mostradas al grupo de observadores.

Como resultado se pudo observar que el grupo postcirugía fue valorado más positivamente, los perfiles de Clase II del momento prequirúrgico también obtuvieron puntuaciones altas y que los observadores consideraron que se producía una mejoría estética mayor en los pacientes de Clase III que en los de Clase II.

3.7. Cambios producidos en tratamientos ortodoncia-cirugía de las clases III.

En relación a los efectos de un tratamiento de las maloclusiones de Clase III, se pueden observar diferentes cambios dentales y en los tejidos blandos que son percibidos por los pacientes.

Ishikawa en el año 2000 (8) realizó un estudio, en éste se examinó más de 44 mujeres adultas con mordida cruzada anterior, y tenía un propósito triple:

- Evaluar la compensación dentoalveolar en los casos de resalte negativo.
- Comparar los efectos compensatorios con aquellos casos de resalte normal.
- Tratar de separar los casos de resalte negativos y normal, utilizando los 4 parámetros de compensación dentales cefalométricas

Para el grupo de resalte negativo, las líneas de regresión muestran que como SN- AB aumenta en $1,0^\circ$, el incisivo superior se inclina hacia labial 0.47° , el incisivo inferior se inclina hacia lingual 1.01° y también se observa que el plano oclusal se aplanan 0.3° con referencia al plano SN.

El valor que mayor correlación muestra con SN-AB es SN-L1, indicando esto que el grado de lingualización de los incisivos mandibulares está determinado por la relación sagital de los maxilares.

Al comparar las diferencias de las compensaciones dentoalveolares de ambos grupos, se observó que en cierta discrepancia sagital, la inclinación lingual de los incisivos mandibulares y el grado de aplanamiento del plano oclusal, eran menor en el grupo con resalte negativo que con respecto al grupo con resalte normal.

En 2012 fueron analizados los cambios aparentes en la calidad de vida y la relación existente con cambios cefalométricos por Rustemeyer J y cols. (9), en aquellos pacientes sometidos a cirugía ortognática. Observaron que la reducción tras la cirugía del ángulo mentolabial y de la prominencia del mentón, se relacionaba con un menor discomfort psicológico, sin embargo, cuando aumenta la convexidad del perfil, se valora negativamente.

Es por todo esto, que cuando se plantea realizar una cirugía ortognática con set back mandibular, deberíamos explicar al paciente previamente a la cirugía, los cambios postquirúrgicos a los que se verá sometido, apareciendo un perfil más convexo, de esta forma se podría familiarizar más fácilmente con su nueva apariencia, sin que le afecte de forma negativa en su calidad de vida.

4. Objetivos

Tras conocer los componentes esqueléticos de la Clase III, su morfología, analizar el momento de tratamiento, valorar el impacto estético que este tipo de maloclusiones representa para los pacientes, así como su tratamiento y estudiar los cambios que se producen tras tratar las maloclusiones de Clase III, el presente trabajo se plantea con el objetivo principal de *realizar una revisión bibliográfica de las investigaciones existentes acerca de las maloclusiones de Clase III, incluyendo las consideraciones acerca del tratamiento ortodóncico compensatorio y el tratamiento quirúrgico.*

Además, en esta revisión como objetivos secundarios nos planteamos:

- a. Establecer las posibilidades de tratamiento de las maloclusiones de Clase III.
- b. Conocer la etiología y las características de las maloclusiones de Clase III.
- c. Identificar los parámetros determinantes del tratamiento.
- f. Valorar los cambios cefalométricos obtenidos en el tratamiento compensatorio y en el tratamiento quirúrgico de una maloclusión de Clase III.

5. Metodología de la búsqueda

El presente trabajo se trata de una revisión bibliográfica, para su realización se han utilizado varias bases de datos electrónicas bibliográficas internacionales adscritas a la Biblioteca de Centros de la Salud de la Universidad de Sevilla, la cual facilitó electrónicamente y/o formato papel las publicaciones consultadas. Se utilizaron PubMed y Scopus como principales fuentes de información para la obtención de artículos publicados sobre las consideraciones del tratamiento de las maloclusiones de Clase III, seleccionando artículos publicados hasta el presente año según el nivel de evidencia científica. Además también se ha utilizado el buscador Google académico para acceder al Pdf. completo de algunos de los artículos utilizados.

Se usaron las siguientes revistas como fuentes de consulta:

- American Journal of Orthodontics and dentofacial orthopedics.
- Angle Orthodontics.
- Dental Press Journal of Orthodontics.
- European Journal of Orthodontics.
- Journal of the Formosan Medical Association.
- Journal of International oral Health.
- Revista CEFAC.
- Revista Española de Ortodoncia.
- Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría.
- Revista Odontológica Mexicana.
- Revista Ortodoncia Ciencia y Arte.
- Romain Journal of Morphology and Embryology.
- The Korean Journal of Orthodontics.

Estrategia de búsqueda:

Se realizó varias búsquedas en PubMed utilizando las palabras claves o términos “MeSH” y su correspondiente descriptor “Decs”: “class iii malocclusion”, “skeletal growth”, “orthognatic surgery”, “treatment of class iii malocclusion”, “compensatory orthodontic”, “early treatment of class iii malocclusion”, “class iii camouflage treatment”.

Para acotar los resultados de la búsqueda se usaron los siguientes criterios de inclusión:

- Idioma de la publicación: inglés y castellano.
- Fecha de publicación de estos artículos: desde el año 2000 hasta la actualidad.
- Estudios realizados en humanos.

Los criterios de exclusión fueron:

- Idioma distinto a inglés o castellano.
- Estudios realizados en animales.
- No estar disponible texto completo.

Finalmente, se llevó a cabo una búsqueda avanzada con la combinación de los términos de las palabras claves mediante “AND” y se estableció una selección por título, y posteriormente por el *abstract*. Y de esta manera, se localizaron:

1. Class iii malocclusion AND skeletal growth: 6 artículos encontrados.
2. Treatment of class iii malocclusion AND skeletal growth: 155 artículos encontrados.
3. Class iii malocclusion AND camouflage treatment: 35 artículos encontrados.
4. (Treatment of class iii malocclusion) AND (orthognathic surgery): 488 artículos encontrados.
5. Treatment of class iii malocclusion AND compensatory orthodontic: 9 artículos encontrados.
6. Early treatment AND class iii malocclusion: 201 artículos encontrados.

De esta forma, de los 894 artículos encontrados, solo 44 cumplieron los criterios de inclusión y tras leer el texto completo fueron seleccionados 27 de todos ellos. Finalmente, sólo 15 artículos han sido utilizados para elaborar la discusión de la presente revisión. El resto fue excluido al no estar relacionado con las consideraciones que engloban al tratamiento de las maloclusiones de Clase III, pero han servido para redactar todo el contenido teórico de este TFGO.

6. Resultados de la revisión.

A continuación se muestran los artículos seleccionados para llevar a cabo esta revisión bibliográfica:

Baccetti T, Reyes BC, Mcnamara JA. Gender Differences in Class III Malocclusion. Angle Orthod. 2005; 75:510–20.

Este estudio evaluó las diferencias de género en los registros cefalométricos de una muestra transversal a gran escala de sujetos de raza blanca con maloclusión de Clase III a diferentes edades de desarrollo. La muestra examinada fue realizada en 1094 sujetos, 557 chicas y 537 chicos.

Baccetti T, Reyes B, Mcnamara JA. Craniofacial changes in Class III malocclusion as related to skeletal and dental maturation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007; 132:171–78.

En este gran estudio transversal, tuvo como objetivo analizar las tendencias de crecimiento en sujetos de raza blanca con maloclusión de Clase III utilizando tanto la maduración esquelética como la dental. La muestra estuvo constituida por 1091 registros cefalométricos laterales en etapas de pretratamiento de pacientes de clase III (560 mujeres, 531 hombres). También se realizaron mediciones cefalométricas dentoesqueléticas y se compararon en etapas posteriores de la maduración vértebras cervicales.

Kuc-Michalska M, Baccetti T. Duration of the Pubertal Peak in Skeletal Class I and Class III Subjects. Angle Orthod. 2010; 80(1):54–57.

Llevaron a cabo un estudio en el que analizaron cefalometrías laterales de 900 sujetos no tratados ortodoncicamente, de edades comprendidas entre 8 y 18 años. El objetivo del estudio estaba destinado en estimar y comparar la duración del pico de crecimiento puberal en sujetos de Clase I y Clase III. La muestra final tras aplicar ciertos criterios de inclusión, fue de un total de 218 cefalometrías laterales (93 mujeres y 125 hombres).

Bettina C, Kiliaridis S. Different skeletal types underlying Class III malocclusion in a random population. Am J Orthod Dentofacial Orthod. 2009; 136:715–21.

El objetivo de este estudio fue investigar la morfología esquelética subyacente de la maloclusión de Clase III en una población de jóvenes blancos. Se seleccionaron aleatoriamente 3358 reclutas del ejército suizo y se les examinó clínicamente. Se determinaron relaciones mandibulares y maxilares (ANB, WITS), posiciones (SNB, SNA) y tamaños relativos (GoPg y ANS - PNS relacionados con SN). La comparación con los valores normales mostró discrepancias.

Arrieta P, Varela M. Análisis de la maloclusión de una muestra de 4047 pacientes ortodóncicos de la Comunidad de Madrid. Rev Esp Ortod. 2009; 39:67–74.

Este análisis tiene como objetivo definir las características esqueléticas y dentarias de la maloclusión en una población ortodóncica. Se evaluó mediante análisis de modelos y cefalometría de Ricketts una muestra de 4.047 pacientes, niños y adultos de ambos sexos, estudiados en la Unidad de Ortodoncia de la Fundación Jiménez Díaz de Madrid.

Slaj M, Spalj S, Pavlin D, Illes D, Slaj Ml. Dental archforms in dentoalveolar Class I, II and III. Angle Orthod. 2010; 80(5): 919–24.

Este estudio se realizó para probar la hipótesis de que no existen diferencias en las dimensiones del arco dental entre las clases dentoalveolares I, II, y III, y entre los sujetos masculinos y femeninos, midiendo tridimensionalmente los modelos (escaneado de modelos). Las muestras incluían escayola seleccionada al azar, modelos dentales de 137 pacientes (43 Clase I, 50 Clase II y 44 Clase III).

Slaj M, Spalj S, Jelusic D, Slajd M. Discriminant factor analysis of dental arch dimensions with 3-dimensional virtual models. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011; 140:680–7.

Realizaron una investigación acerca de la forma y tamaño del arco dental, mostrando mayor interés por el tipo de arco dental que pudiera mostrar discrepancias en relación a las dimensiones de determinadas clases dentoalveolares y sexos. Usaron modelos dentales de 137 sujetos de raza blanca (71 niñas, 66 niños) de edades comprendidas entre los 15 y los 18 años.

Da Silva L. Evaluación de la maloclusión Clase III según su morfología. Pacientes de ortodoncia interceptiva. Acta Odontol. Venez. 2011; 49(3):1–18.

El propósito de este estudio era investigar las características morfológicas de la estructura craneofacial en un grupo de niños venezolanos con maloclusión de Clase III. Para tal investigación se emplearon registros radiográficos pre-tratamiento de niños con un rango de edad de 3-11 años, 55 con maloclusión de Clase I y 79 con maloclusión de Clase III.

Tseng YC, Pan CY, Chou ST, Liao CY, Lai ST, Chen CM. Treatment of adult Class III malocclusions with orthodontic therapy or orthognatic surgery: Receiver operating characteristic analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011; 139:e485–e493.

El objetivo de este estudio fue distinguir entre los pacientes de ortodoncia con maloclusiones de Clase III esqueléticas que requieren cirugía y aquellos que no requieren cirugía. Utilizamos las radiografías cefalométricas laterales de 80 sujetos con maloclusiones de Clase III (40 de cada tipo).

Burns NR, Musich DR, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Class III camouflage treatment: What are the limits?. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010; 137:9.e1–9.e13.

El propósito de este estudio fue determinar los cambios en los tejidos blandos, esqueléticos y dentales, en respuesta al tratamiento de Clase III de camuflaje. Se estudiaron 30 pacientes con Clase III esquelética que completaron el tratamiento de ortodoncia integral sin extracciones.

Hadelman CS. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. Angle Orthod. 1996; 66(2):95–110.

Realizó un estudio en el cual analizó las cefalometrías de 107 adultos para estudiar la anchura de hueso alveolar anterior y posterior al ápice de los incisivos en cada arcada dentaria.

Espinar E, Ruiz MB. Determinación de parámetros estéticos en la planificación de la cirugía ortognática de Clases II y III. Rev Esp Ortod. 2012; 29–36.

Entre los objetivos de este estudio, se propuso determinar cual eran los cambios producidos en la valoración estética de perfiles por diferentes grupos de observadores, en momentos diferentes: prequirúrgico y posquirúrgico. Para ello, emplearon una muestra de 32 pacientes, de los cuales 16 pertenecían al grupo de Clase II y los 16 restantes al grupo de Clase III. En cuanto al sexo, hubo un total de 19 mujeres y 13 hombres.

Justemeyer J, Martín A, Gregersen J. Changes in quality of life and their relation to cephalometric changes in orthognathic surgery patients. Angle Orthod. 2012; 82(2):235–41.

Este estudio se realizó en 30 pacientes con maloclusión de Clase III de tratamiento ortognático, para evaluar las correlaciones entre los cambios prequirúrgicos y posquirúrgicos en la calidad de vida y los cambios cefalométricos producidos en los tejidos duros y blandos en pacientes sometidos a cirugía ortognática.

Ishikawa H, Nakamura S. Dentoalveolar Compensation in Negative Overjet Cases. Angle Orthod. 2000; 70(2):145–8.

El propósito de este estudio fue investigar la compensación dentoalveolar en casos de overjet negativo. Se examinaron 88 mujeres, ya sea de clase I o con las relaciones de la mandíbula de clase III.

Troy B, Shanker S, Fields H, Vig K, Johnston W. Compararison of incisor inclination in patients with Class III malocclusion treated with orthognathic surgery or orthodontic camouflage. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009; 135:146.e1–146.e9.

El propósito de este estudio fue comparar los valores dentales y esqueléticos de pacientes Clase III tratados con estos métodos con los datos normativos y en el transcurso del tratamiento. Para ello se seleccionó una muestra de 33 casos quirúrgicos y 39 casos de camuflaje.

7. Discusión

➤ Posibilidades de tratamiento.

La maloclusión de Clase III ha sido un tema de interés en multitud de investigaciones, ya que su tratamiento supone un desafío importante. Diversos autores apoyan que el tratamiento debería empezar lo más precozmente posible para producir una mayor respuesta significativa para la terapia de la protacción, ya que en edades más tempranas existe un mayor potencial de crecimiento pudiendo ser estimulado por la terapia ortopédica, siendo mayor la posibilidad de que los efectos se mantengan en el tiempo. (19) Cuando una maloclusión de Clase III se diagnostica tras finalizar el crecimiento facial, las diferentes alternativas de tratamiento se reducen. Tradicionalmente, la ortodoncia de camuflaje en los casos más leves con la extracción de los cuatro premolares, se consideraba la primera opción terapéutica y en ocasiones, la extracción de los primeros molares. Hay casos en los que no es posible realizar una ortodoncia compensatoria, y el tratamiento de elección es la cirugía ortognática. El tratamiento quirúrgico-ortodóntico incluye un proceso de ortodoncia prequirúrgica para descompensar la maloclusión presente. (11) En la siguiente imagen se observa a modo de esquema las diferentes posibilidades de tratamiento de las maloclusiones de Clase III.

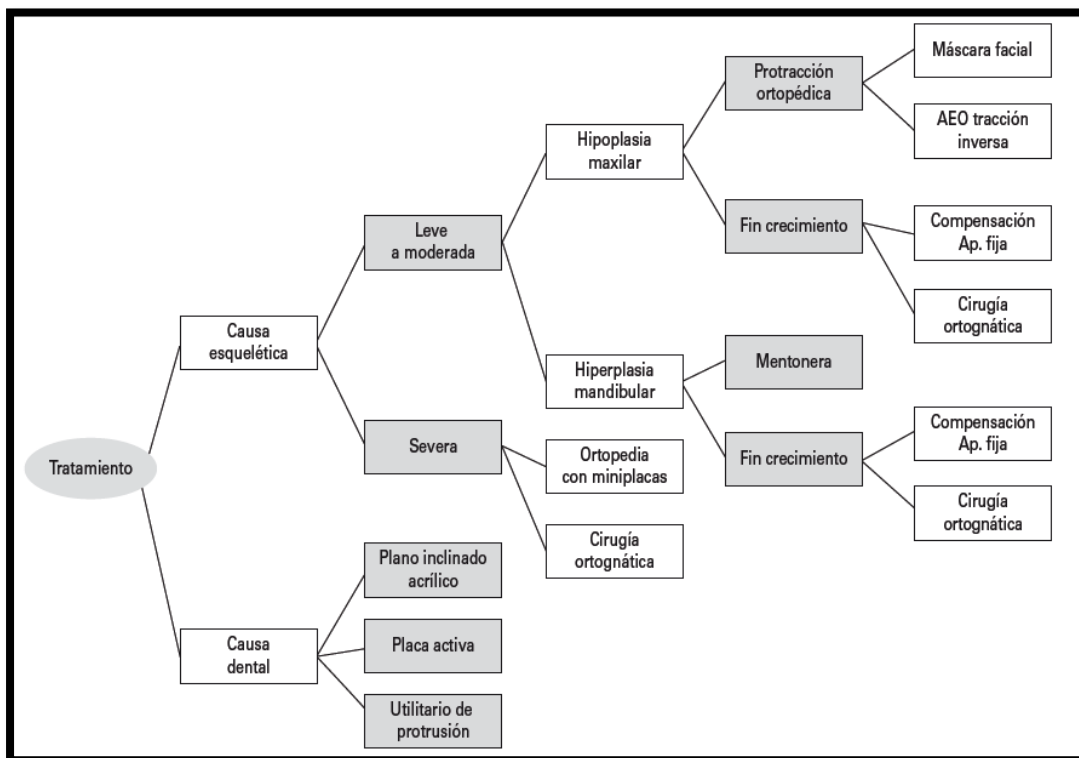


Figura 1. Protocolo general de actuación para el tratamiento de la Clase III.

➤ Etiología y características de las maloclusiones de Clase III:

Bettina C y Kiliaridis S (14), Determinaron que el 75% de los casos con Clase III tenían un componente esquelético, el 24% de ellos eran de origen dentoalveolar y dentro del grupo esquelético, el 47.7% de los individuos de clase III tenían un origen mandibular.

Arrieta P y Varela M (15), observaron que el 18% de los casos presentaba una clase III, el 55% de estas eran causadas por una hipoplasia maxilar, el 24% fueron de causa mandibular, y el 21% de causa mixta. Slaj M y cols. (16) obtuvieron como resultado que pacientes con Clase III tenían una arcada maxilar pequeña a nivel transversal y sagital y una arcada mandibular aumentada a nivel transversal. Sin embargo en 2011, (17), determinaron que la forma y el tamaño de un arco dental son productos de la configuración y el equilibrio establecido de forma natural de la mandíbula, hueso alveolar y los músculos. Los individuos con Clase III presentaban arcadas maxilares más estrechas y arcadas mandibulares más anchas.

➤ Paramétros necesarios para la elección del correcto tratamiento.

En el estudio realizado por Luzia A Da Silva (7), establecieron las características morfológicas de la estructura craneofacial en la maloclusión de clase III, estas fueron: Base creneal anterior, relaciones maxilares (maxilar y mandibular), relación intermaxilar (ANB, diferencia maxilo-mandibular y Wits), biotipo facial, relación dentoalveolar.

En otro estudio realizado Tseng YC y cols. (20) se midieron cefalométricamente grupos de pacientes tratados con y sin cirugía ortognática. De todas ellas, las medidas que resultaron más efectivas como parámetro determinante fueron: resalte $<-4.73\text{mm}$; Wits <-11.18 ; L1-MP <80.80 ; Mx/Mn ratio $<65.9\%$; Sobremordida $<-0.18\text{mm}$ y Ángulo goniaco $>120.80^\circ$.

Sin embargo Burns NR y cols. (21) estudiaron los cambios esqueléticos, dentales y de tejidos blandos en tratamientos con camuflaje de las Clase III en pacientes tratados con ortodoncia y sin extracciones en comparativa con pacientes no tratados. No observaron diferencias en el nivel de la encía, aunque los cambios en el Wits del grupo tratado fueron mayores que los del grupo no tratado; 1.2mm con respecto a -0.5mm . La relación sagital (ángulo ANB) no mejoró con el tratamiento de camuflaje y los límites de movimiento máximo de incisivos fueron de 120° para el incisivo superior respecto a SN y de 80° para el incisivo inferior respecto al plano

mandibular. Además, también se observaron cambios mayores en la convexidad facial en el grupo tratado, con lo que desencadenó una mejora en el perfil facial.

➤ Descompensación prequirúrgica.

A la hora de comparar los valores tanto dentales como esqueléticos, en pacientes de Clase III que son tratados con tratamiento “de camuflaje” y con cirugía ortognática; Troy B y cols. (24) estudiaron un total de 33 pacientes con Clase III tratadas quirúrgicamente y 39 pacientes cuyo tratamiento de elección fue el de compensación ortodoncia. Previo al tratamiento, los pacientes a tratar quirúrgicamente se caracterizaban por una discrepancia esquelética más severa y mayor compensación de incisivos.

Mientras se realizó la ortodoncia prequirúrgica los incisivos inferiores sufrieron una descompensación, aunque solo fue vista en la mitad de los pacientes. La relación esquelética posterior a la cirugía causó una mejora del 90% de los casos, pero únicamente en el 65% de los casos se presentaron valores normales. Tanto los incisivos superiores como inferiores no fueron correctamente descompensados en el grupo quirúrgico, por tanto tuvo que ser limitada la corrección quirúrgica.

Un estudio previo, realizado por Capellozza FL y cols. tuvo por objetivo analizar los efectos de la descompensación dental en el tratamiento quirúrgico del prognatismo mandibular. Para este estudio se originaron dos grupos, tratados adecuadamente y no tratados adecuadamente. Aunque en ambos se observaron descompensaciones satisfactorias, en el grupo tratado adecuadamente, los incisivos superiores se descompensaron correctamente pudiéndose realizar una corrección quirúrgica mayor. (25)

➤ Comparativa de tratamientos.

En los pacientes adultos con maloclusión de Clase II, la estrategia de tratamiento que se debe seguir incluye desde la compensación dentoalveolar hasta la cirugía ortognática previa descompensación de los dientes.

Este caso clínico, llevado a cabo por Ulkur F. and cols. (26) presenta el enfoque interdisciplinario de un paciente de 31 años con maloclusión de Clase III esquelética (hiperplasia mandibular), con un aumento de la dimensión vertical de la cara, en este caso el paciente no puede ocluir y presenta una mordida cruzada total circular. La alineación ortodóncica previa duró 10 meses, en la cual se coordinan todos los arcos. Tras ello se realizó una osteotomía LeFort1 con el que se consiguió un avance maxilar de 7 mm, impactación de 5mm en el lado izquierdo, 3mm de impactación en el lado derecho y 2mm de rotación hacia el lado izquierdo para la corrección de la línea media. También se realizó una osteotomía sagital bilateral mandibular y con esta se llegó a un retroceso de la mandíbula de 3mm.

En el análisis cefalométrico realizado a este paciente en las distintas etapas del tratamiento, se observan cambios significativos como es el caso del ángulo ANB, que pasa de valores -6.5 en el momento de pretratamiento a 3.5 postratamiento; el ángulo SNA con valores de pretratamiento de 78.5 y postratamiento de 82.4 y el ángulo SNB cuyo valor previo al tratamiento fue 85 y tras el tratamiento 79.9 . En la medida de la relación del labio superior con respecto al plano estético también se observa una satisfactoria evolución, pasando de valores -15mm a -6.7mm postratamiento.

El tratamiento concluyó con un perfil recto y con características oclusales estables. El paciente obtuvo una buena sonrisa y no aparecieron perturbaciones de las vías respiratorias. Se considera que el tratamiento fue exitoso, ya que el paciente obtuvo una mejora en la estética facial, además de un correcto resultado funcional.

En relación al tratamiento ortodóncico compensatorio, un estudio realizado por Lin J. and cols. (27) tuvo como objetivo: analizar los efectos del tratamiento no quirúrgico en los sujetos con una severa deformidad esquelética de Clase III y evaluar directamente los cambios del perfil dental y facial. Para tal estudio, se incluyeron dieciocho pacientes (5 hombres y 13 mujeres) con severas maloclusiones de Clase III esquelética, diagnosticados con indicación de realizar un tratamiento con cirugía ortognática. Todos los casos fueron tratados con la técnica de arcos recto Tip- Edge o con la técnica de “alambre ligero” Begg.

Se observó una reducción media de $6,5$ mm en el resalte, con cambios esqueléticos (20%) y cambios dentales (80%). La inclinación del incisivo superior con respecto al plano SN, fue incrementada en 5.9° . Por el contrario se redujo 6.6° la inclinación del incisivo inferior con

respecto al plano mandibular. La diferencia entre la distancia del labio superior e inferior al plano Sn-Pg cambia de valores negativos en el comienzo del tratamiento a valores positivos postratamiento con una significativa diferencia.

En cuanto a los valores medios obtenidos en los análisis cefalométricos, se observa que el ángulo ANB evoluciona de valores de pretatamiento -4.1 a -2.2 postratamiento, en el ángulo SNA y SNB también se observan cambios, experimentando un incremento de 1.3° y una disminución de 0.5°, respectivamente.

Los efectos que se pueden obtener con el tratamiento no quirúrgico, mediante la planificación de una ortodoncia compensatoria de una maloclusión esquelética severa de Clase III en la dentición permanente, son exitosos. En este estudio se observó un cambio notable de los tejidos blandos tras el tratamiento, y el perfil facial pasó de ser cóncavo a un perfil más recto. Al final del tratamiento, se corrigieron las mordidas cruzadas en todos los casos y se lograron Clases I molar y relaciones caninas.

8. Conclusiones

1. Las maloclusiones son consideradas como un problema de salud, las cuales tienen diferentes opciones de tratamiento, siendo el abordaje terapéutico más complejo el tratamiento de las Clases III.
2. Las maloclusiones de Clase III son las menos prevalentes y su aparición está relacionada con ciertos grupos ambientales, raciales y étnicos.
3. Este tipo de maloclusiones puede tener origen dental y esquelético, pudiendo ser debidas las de origen esquelético a hipoplasia maxilar, hiperplasia mandibular o una combinación de ambas.
4. A partir de los 13 años se observan diferencias asociadas al sexo en las medidas esqueléticas de los pacientes con Clase III.
5. Los pacientes de Clase III presentan en edades tempranas una posición retrusiva del maxilar con respecto al cráneo que se mantiene en el tiempo y una posición protusiva mandibular que aumenta con la edad. Pudiendo estar asociado a una mayor duración del pico puberal en ellos.
6. Existen parámetros determinantes para el tratamiento de este tipo de maloclusión.
7. Diversos autores afirman que una intervención temprana en el tratamiento de este tipo de maloclusión puede suponer un mayor éxito en los resultados del tratamiento.
8. Este tipo de maloclusión dependiendo de su severidad y de su origen dental o esquelético, una vez pasada la edad de crecimiento del paciente, puede ser tratada de forma compensatoria mediante la ortodoncia o mediante cirugía ortognática.
9. Los tratamientos ortodóncicos compensatorios no tienen que suponer una afección del periodonto, siempre y cuando su diagnóstico y planificación sean las correctas.
10. En ambos tipos de tratamientos existen mejoras de las medidas cefalométricas en la evaluación del paciente. El paciente desarrolla una armonía facial y una estética de la sonrisa, además de una mejoría en la función masticatoria que es valorada positivamente por ellos.

9. Bibliografía

1. Millán MT, Katagiri MK, Elorza H, Tejada P. Casuística de maloclusiones Clase I, Clase II y Clase III según Angle en el Departamento de Ortodoncia de la UNAM. 2007; 11:175–80.
2. Rosales M. Alternativas de tratamiento interceptivo para pacientes Clase III por deficiencia del maxilar. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría* [en línea]. Disponible en: <<http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art21.asp>>. ISSN: 1317–5823.
3. Hernan TA. Tratamiento de Clase III en ortodoncia. *Revista de Actualización Clínica*. 2012; 20:1032–6.
4. Bujaldón JM, Rodríguez R, Bujaldón AL, Rodríguez M. Tratamiento ortodóncico de una clase III ósea con grave compromiso de espacio y diversos problemas dentarios asociados. *RCOE*. 2003; 8(4):397–409.
5. Chang JZ, Chen Y, Chang FH, Yao JC, Liu P. Morphometric Analysis of Mandibular Growth in Skeletal Class III Malocclusion. *J Formos Med Assoc. Formosan Medical Association & Elsevier*. 2006; 105(4):318–28.
6. Baccetti T, Reyes BC, Mcnamara JA. Gender Differences in Class III Malocclusion. *Angle Orthod*. 2005; 75:510–20.
7. Da Silva L. Evaluación de la maloclusión Clase III según su morfología. Pacientes de ortodoncia interceptiva. *Acta Odontol. Venez*. 2011; 49(3):1–18.
8. Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H. Dentoalveolar Compensation in Negative Overjet Cases. *Angle Orthod*. 2000; 70(2):145–8.
9. Justemeyer J, Martin A, Gregersen J. Changes in quality of life and their relation to cephalometric changes in orthognathic surgery patients. *Angle Orthod*. 2012; 82(2):235–41.
10. Valladares J. Compensatory orthodontic treatment of skeletal Class III malocclusion with anterior crossbite. *Dental Press J Orthod*. 2014; 19 (1):113–22.
11. Núñez FA, Gómez A, Lugo R, Jiménez NE. Corrección ortodóncica-quirúrgica de una maloclusión clase III. *Cirugía ortognática triple: presentación caso clínico*. 2015; 3(4):257–65.
12. Baccetti T, Reyes B, Mcnamara JA. Craniofacial changes in Class III malocclusion as related to skeletal and dental maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 132:171–78.
13. Kuc-Michalska M, Baccetti T. Duration of the Pubertal Peak in Skeletal Class I and Class III Subjects. *Angle Orthod*. 2010; 80 (1): 54–57.
14. Bettina C, Kiliaridis S. Different skeletal types underlying Class III malocclusion in a random population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 136:715–21.

15. Arrieta P, Varela M. Análisis de la maloclusion de una muestra de 4047 pacientes ortodóncicos de la Comunidad de Madrid. *Rev Esp Ortod.* 2009; 39:67–74.
16. Slaj M, Spalj S, Pavlin D, Illes D, Slaj Ml. Dental archforms in dentoalveolar Class I, II and III. *Angle Orthod.* 2010; 80(5): 919–24.
17. Slaj M, Spalj S, Jelusic D, Slajd M. Discriminant factor analysis of dental arch dimensions with 3-dimensional virtual models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 140:680–7.
18. Ngan P. Early treatment of Class III malocclusion: is it worth the burden?. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2006; 129(4):82–5.
19. Espinar E, Ruiz MB. Tratamiento temprano de las Clases III. *Rev Esp Ortod.* 2011; 79–89.
20. Tseng YC, Pan CY, Chou ST, Liao CY, Lai ST, Chen CM. Treatment of adult Class III malocclusions with orthodontic therapy or orthognathic surgery: Receiver operating characteristic analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 139:e485–e493.
21. Burns NR, Musich DR, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Class III camouflage treatment: What are the limits?. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 137:9.e1–9.e13.
22. Hadelman CS. The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. *Angle Orthod.* 1996; 66 (2):95–110.
23. Espinar E, Ruiz MB. Determinación de parámetros estéticos en la planificación de la cirugía ortognática de Clases II y III. *Rev Esp Ortod.* 2012; 29–36.
24. Troy B, Shanker S, Fields H, Vig K, Johnston W. Compararison of incisor inclination in patients with Class III malocclusion treated with orthognathic surgery or orthodontic camouflage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135:146.e1–146.e9.
25. Capelozza Filho L, Martins A, Mazzotini R, Da Silva Filho OG. Effects of dental decompensation on the surgical treatment of mandibular prognathism. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1996; 11:165–80.
26. Ulkur F, Uyar VO, Ozdemir F, Guzel MZ. Interdisciplinary orthognathic treatment of high angle class III malocclusion. 2015; 18(1):144–8.
27. Lin J, Gu Y. Preliminary Investigation of Nonsurgical Treatment of Severe Skeletal Class III Malocclusion in the Permanent Dentition. *Angle Orthod.* 2003; 73(4):401–10.
28. Almeida R, Alessio L.E., Pinzan A, Vieira L. Management of the Class III malocclusion treated with maxillary expansion, facemask therapy and corrective orthodontic. A 15-year follow-up. *J. Appl. Oral Sci.* 2015; 23(1):101–9.
29. Ahn H, Baek S. Skeletal anteroposterior discrepancy and vertical type effects on lower incisor preoperative decompensation and postoperative compensation in skeletal Class III patients. 2011; 81(1).

30. Baydas B, Yavuz I, Durna N, Ceylan I. An investigation of cervicovertebral morphology in different sagittal skeletal growth patterns. *European J Orthod.* 2004; 26(1):43–9.
31. Chatzoudi M, Marathiotou, Papadopoulos MA. Clinical effectiveness of chin cup treatment for the management of Class III malocclusion in pre-pubertal patients : a systematic review and meta-analysis. 2014; 1–14.
32. Chen F, Terada K, Wu L, Saito I. Longitudinal Evaluation of the Intermaxillary Relationship in Class III Malocclusions. *Angle Orthod.* 2006; 76(6): 955–61.
33. Foraster B, Serrat M. Ortodoncia en cirugía ortognática. *RCOE.* 2006; 11(5):547–57.
34. Hernández JA, Soto L. La Mascara Facial de Protracción en el Tratamiento Temprano de la Maloclusion Clase III. *Revista Estomatología.* 2006; 14(2):6–11.
35. Lee K, Kim Y, Park S, Son W. Alveolar bone loss around lower incisors during surgical orthodontic treatment in mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 2012; 82(4):637–44.
36. Lourdes M De, Bayerl M. Two-phase treatment of patients with crossbite and tendency toward skeletal Class III malocclusion. *Dental Press J Orthod.* 2014; 19(4):122–35.
37. Menon S, Sinha R, Manerikar R, Chowdhury R. Correction of midface deficiency using intra-oral distraction device. *J Maxillofac Oral Surg.* 2010; 9(1):57–9.
38. Murata S. Determination of craniofacial growth in patients with untreated Class III malocclusions and anterior crossbites using the centroid method. *European J Orthod.* 2009; 31(June):496–502.
39. Sam G, Seehan S, Al-Shayea M. An Analysis of Correlation between Demand and Need for Orthodontic Treatment among Patients in Prince Sattam Bin Abdulaziz University Dental College Clinic, Kingdom of Saudi Arabia. *J Int Oral Health.* 2015; 7(April):40–4.
40. Scaf R, Almeida M, Pinto F, Capelozza L, Nary H. Facial and occlusal esthetic improvements of an adult skeletal Class III malocclusion using surgical, orthodontic, and implant treatment. *Korean J Orthod.* 2016; 46(1):42–54.
41. Sun B, Tang J, Xiao P, Ding Y. Presurgical orthodontic decompensation alters alveolar bone condition around mandibular incisors in adults with skeletal Class III malocclusion. *Int J Clin Exp Med.* 2015; 8(8):12866–73.
42. Szuhaneck C, Paraschivescu G, Motoc A. Cephalometric investigation of Class III dentoalveolar malocclusion. *RJME.* 2011; 52(4):1343–6.
43. Villanueva P, Morán D, Lizana ML, Palomino HM. ARTICULACIÓN DE FONOS EN INDIVIDUOS CLASE ESQUELETAL I, II Y III. *CEFAC;* 2009;11(3):423–30.
44. Zuega JA, Pinto F, Nary H, Capelozza L. Orthodontic decompensation in skeletal Class III malocclusion : redefining the amount of movement assessed by Cone-Beam Computed Tomography. *Dental Press J Orthod.* 2015; 20(5):28–34.