

Comparación de los cambios en el patrón facial en los pacientes de clase III esquelética tratados con ortodoncia de camuflaje Vs cirugía ortognática.



Presentado por: Ángela Rico Ruiz

Tutora: Dra. Leonor Muelas Fernández

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS.

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.

DEPARTAMENTO IV (Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia).

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
CONCEPTO DE CLASE III	5
CLASIFICACIÓN DE LA CLASE III	5
ETIOLOGÍA DE LA CLASE III	5
PREVALENCIA DE LA CLASE III	6
CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS DE LA CLASE III.....	6
2. JUSTIFICACIÓN	8
PATRÓN FACIAL Y CLASE III.....	9
OPCIONES DE TRATAMIENTO DE LAS CLASES III.....	10
CAMUFLAJE ORTODÓNCICO	10
CIRUGÍA ORTOGNÁTICA.....	11
CAMUFLAJE VS CIRUGÍA ORTOGNÁTICA	11
3. HIPÓTESIS.....	13
4. OBJETIVO GENERAL	15
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
6. MATERIAL Y MÉTODO	19
MATERIAL	20
DEFINICIÓN DE LA MUESTRA DEL ESTUDIO.....	20
MÉTODO	22

MEDIDAS	23
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	31
7. RESULTADOS	33
8. DISCUSIÓN.....	38
9. CONCLUSIONES	42
10. BIBLIOGRAFÍA.....	44

1. INTRODUCCIÓN

CONCEPTO DE CLASE III

Las maloclusiones de clase III, según la clasificación de Angle, se caracterizan por una posición mesial de la arcada dentaria inferior con respecto a la superior; debido a esta mesialización hay una relación anómala de los incisivos con mordida cruzada anterior o, en casos más ligeros, contacto borde a borde(1).

Esta maloclusión es una de las más complejas de entender y de tratar debido a que no influye sólo a la mandíbula sino al complejo maxilo-facial en su totalidad.

CLASIFICACIÓN DE LA CLASE III

La clase III se clasifica en función del origen de la maloclusión en clase III esquelética o verdadera, clase III dentaria y pseudoclase III, también denominada pseudoprogenie.

Los pacientes con clase III también se pueden clasificar en función de la posición anteroposterior del maxilar y la mandíbula. Existe en la literatura discrepancia acerca de la distribución de los pacientes de clase III en estos grupos. Los estudios revisados en este trabajo recogen los siguientes resultados(2-6):

1. Prognatismo mandibular: desde un 18,7% hasta un 50% de los casos.
2. Retrognatismo maxilar: desde un 19,6% hasta un 33,33% de los casos.
3. Retrognatismo maxilar con prognatismo mandibular: desde un porcentaje menor al 5% hasta un 30,1% de los casos.

ETIOLOGÍA DE LA CLASE III

Se trata de una etiología multifactorial en la que caben destacar aspectos como:

- La fuerte influencia genética(1,6).
- Su relación con enfermedades endocrinas, malformaciones o síndromes(7,8).

- La influencia de factores ambientales tales como ciertos hábitos y la respiración bucal.
- Su relación con traumatismos craneofaciales.

PREVALENCIA DE LA CLASE III

La prevalencia de esta anomalía varía mucho en función de la raza, la edad y los criterios diagnósticos utilizados.

De esta manera, a nivel mundial distintos estudios recogen los siguientes datos relativos a su incidencia en distintas razas (2-6,9):

- 0.5-16% en caucásicos
- 14.5% en chinos
- 4-13% en japoneses
- 9.4-19% en coreanos
- 8% en negros

En España el porcentaje de clases III varía desde un 5,6%(10) a un 10,6%(11) según los distintos estudios.

CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS DE LA CLASE III.

Las características cefalométricas de las clases III en comparación con las que presentan los pacientes con normoclusión han sido ampliamente descritas (3,12-17) y pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Base craneal anterior más corta.
- Base craneal posterior más larga.
- Ángulo de la base craneal más agudo.
- Maxilar más pequeño y/o retruido.
- Prognatismo mandibular o mandíbula hiperplásica.
- Proinclinación de los incisivos superiores.

- Retroinclinación de los incisivos inferiores.
- Altura facial inferior excesiva.
- Ángulo Goníaco más obtuso.

2. JUSTIFICACIÓN

PATRÓN FACIAL Y CLASE III

La correcta determinación del tipo de patrón de crecimiento facial es fundamental no sólo para el diagnóstico de los casos de ortodoncia sino también para establecer un plan de tratamiento que garantice el éxito. Es de suma importancia porque señala conductas mecánicas a seguir tanto en pacientes con crecimiento como sin crecimiento.

Podemos definir el patrón facial como la dirección de crecimiento de los maxilares del paciente(18). Existen tres tipos de biotipo o patrón facial: el *dolicofacial* con tendencia al crecimiento vertical, el *mesofacial* con un crecimiento promedio y el *braquifacial* con tendencia al crecimiento horizontal.

Para determinar con precisión el patrón facial existe un índice basado en la cefalometría de Ricketts denominado VERT que promedia las desviaciones estándar de las medidas del patrón facial y clasifica a los pacientes en función de la puntuación obtenida. Sin embargo, este método no suele utilizarse en investigación(19).

Aunque existen patrones faciales frecuentemente asociados a maloclusiones específicas, no se puede decir que existan patrones faciales predominantes en cada una de ellas(20).

En lo relativo a la clase III, Jacobson en 1974 divide a los pacientes en función de su patrón facial. Aquellos con un patrón *divergente* presentan planos palatino, oclusal y mandibular divergentes con un Ángulo Goníaco obtuso, mientras que los que se clasifican como *convergentes* tienen los tres planos con tendencia al paralelismo y un Ángulo Goníaco más agudo(6). En otro estudio sobre el biotipo facial de la clase III Siriwat determinó que un 18,8% presentan un patrón dolicofacial, un 31,2% mesofacial y un 50% braquifacial(20).

OPCIONES DE TRATAMIENTO DE LAS CLASES III.

Las distintas opciones terapéuticas en función de la edad de los pacientes y de la severidad de la maloclusión son las siguientes(21,22):

1. Tratamiento ortopédico: aplicado en pacientes en crecimiento. Generalmente se usan aparatos como la mentonera y la máscara facial.
2. Ortodoncia de camuflaje: consiste en la compensación de la relación esquelética mediante la pro-inclinación de los incisivos superiores y la retro-inclinación de los incisivos inferiores.
3. Cirugía ortognática: corrección quirúrgica de las anomalías de tamaño y/o de posición del maxilar, mandíbula o de ambos.

CAMUFLAJE ORTODÓNCICO

La definición de Proffit de camuflaje ortodóncico es el desplazamiento de los dientes en relación a su hueso de soporte para compensar una discrepancia ósea de los maxilares subyacente. En sus inicios en los años 30-40 fue desarrollado como un tratamiento con extracciones y se desarrolló gracias a la pérdida de confianza en la modificación del crecimiento y al escaso desarrollo que por aquel entonces tenía la corrección quirúrgica. Esta terapéutica aplicada a pacientes con clase III consigue aumentar el ángulo ANB, realizar algún pequeño cambio en la Dimensión Vertical y disminuir la concavidad del perfil. En lo relativo al patrón facial se ha observado que el tratamiento con camuflaje permite aumentar el ángulo del plano mandibular contribuyendo en la mayoría de los casos a la mejora de la estética(23,24).

El tratamiento de camuflaje con extracciones se lleva a cabo en pacientes clase III límites y generalmente se extraen los dientes 34 y 44 o 15 y 25 junto con 34 y 44.

CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

Las técnicas quirúrgicas para corregir las clases III se desarrollaron en los años 60 con las cirugías de avance maxilar pero no fue hasta 20 años después de la aparición de fijaciones rígidas cuando se generalizaron las cirugías bimaxilares para el tratamiento de las clases III(25).

Las intervenciones quirúrgicas para el tratamiento de la clase III se pueden dividir en (21,25,26) :

- Cirugía bimaxilar, llevada a cabo en un 75% de los casos (27).
- Cirugía mandibular, llevada a cabo en un 15% de los casos (27).
- Cirugía maxilar, llevada a cabo en un 10% de los casos (27).

CAMUFLAJE VS CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

Aquellos pacientes con características similares sobre los que se debe tomar la decisión de realizar un tratamiento ortodóncico de camuflaje o quirúrgico son los que se denominan *clases III límite*(22).

A falta de modelos discriminativos que proporcionen medidas exactas para la clasificación de los pacientes con clase III en quirúrgicos o no quirúrgicos, la clasificación de dichos pacientes se realiza en función del grado de discrepancia esquelética anteroposterior y vertical, la inclinación y la posición de los incisivos y la apariencia dentofacial.

Una buena síntesis de los criterios que habitualmente se utilizan para clasificar a los pacientes límite es la siguiente(21):

CAMUFLAJE	CIRUGÍA
Buena estética	Mala estética
Buena cooperación	Mala cooperación
ANB positivo o ligeramente negativo	ANB negativo o muy negativo
Ángulo maxilo-mandibular disminuido	Ángulo maxilo-mandibular aumentado
Crecimiento simétrico	Crecimiento asimétrico
Resalte pequeño o disminuido	Gran resalte negativo
Bajo grado de compensación	Gran grado de compensación
Crecimiento finalizado	Crecimiento remanente
Oclusión borde a borde	Casos en los que no se puede lograr oclusión borde a borde

El presente trabajo pretende determinar si existen diferencias en cuanto al patrón facial, entre los pacientes tratados con camuflaje o con cirugía ortognática. Estas diferencias podrían ser útiles a la hora de tratar a los pacientes de clase III límite con una opción u otra.

3. HIPÓTESIS

Existen diferencias cefalométricas estadísticamente significativas en cuanto al patrón facial entre los pacientes de clase III límite tratados con camuflaje ortodóncico y los tratados con cirugía ortognática.

4. OBJETIVO GENERAL

Determinar qué medidas cefalométricas que describen el patrón facial definen cuál es el tratamiento de elección (ortodoncia de camuflaje o cirugía ortognática) en los pacientes de clase III límite y cómo varían dichas medidas entre ambos grupos una vez finalizado el tratamiento.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comparar las medidas cefalométricas que determinan el patrón facial antes y después del tratamiento en el grupo de camuflaje y en el de cirugía ortognática.
2. Comparar las medidas cefalométricas que determinan el patrón facial de ambos grupos antes del tratamiento.
3. Comparar las medidas cefalométricas que determinan el patrón facial de ambos grupos después del tratamiento.
4. Comparar las variaciones en las medidas cefalométricas del patrón facial entre ambos grupos.

6. MATERIAL Y MÉTODO

Estudio analítico de casos controles retrospectivo.

MATERIAL

1. Historias clínicas.
2. Telerradiografías (pre y post-tratamiento).
3. Programa de trazado cefalométrico Nemoceph studio (Nemotec dental system).

DEFINICIÓN DE LA MUESTRA DEL ESTUDIO

Se ha trabajado con 30 historias clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. Los pacientes se han clasificado en 2 grupos en función de la severidad de la clase III ósea según hayan sido tratados con tratamiento de Camuflaje Ortodóncico o tratamiento combinado de Ortodoncia con Cirugía Ortognática.

GRUPO I: GRUPO ORTODÓNCICO

Comprende los pacientes a los que se realizó un tratamiento de ortodoncia de camuflaje (con o sin extracciones) para corregir la maloclusión de clase III. De las 15 historias seleccionadas se eliminaron 3 que no cumplían los criterios de inclusión.

La edad media del grupo uno es de 19,02 años con una desviación estándar de $\pm 3,93$. 7 de los individuos son varones (58%) y 5 son mujeres (42%). 4 de los pacientes han sido tratados con extracciones (33,33%) y 8 sin extracciones (66,6%).

GRUPO II: GRUPO QUIRÚRGICO

Comprende los pacientes que recibieron un tratamiento combinado de ortodoncia y cirugía ortognática para corregir la maloclusión de clase III. De las 15 historias seleccionadas se eliminaron 2 que no cumplían los criterios de inclusión.

La edad media del grupo dos es de 27.64 con una desviación estándar de \pm 7.25. 5 son varones (39%) y 8 son mujeres (61%). 7 de los pacientes han sido tratados con cirugía ortognática maxilar únicamente (53,84%) y 6 con cirugía bimaxilar (46,15%).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes de clase III esquelética, independientemente de que sea de causa maxilar o mandibular.
- Pacientes con clase III verdadera, no de origen funcional o pseudoprognatismo.
- Relación molar de clase III.
- Raza caucásica.
- Mujeres mayores de 15 años de edad y hombres mayores de 17 años de edad.
- Pacientes con tratamiento ortodóncico de camuflaje (con o sin extracciones dentarias).
- Pacientes con tratamiento combinado ortodóncio-quirúrgico.
- Dentición permanente.
- Dentición completa (excluyendo terceros molares).

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con agenesias o dientes incluidos.
- Pacientes con paladar hendido o fisura palatina o labiopalatina.
- Pacientes con asimetría facial severa.
- Pacientes con síndromes o anomalías craneofaciales reconocidas.
- Pacientes con traumatismo facial.

- Pacientes que hubieran sido sometidos a genioplastia o cirugía estética facial.

MÉTODO

TÉCNICA RADIOGRÁFICA.

La radiografía fue realizada con el aparato Ortopantomograph Ortoceph de Siemens. El generador de rayos X era el modelo Nanodor 2P con un tubo SR 90/16 FM. El foco era de 0,6 mm-0,6 mm con un filtraje total de 2 mm. El formato de la película era de 15,30 cm (horizontal) y 18,24 cm (vertical). La tensión radiográfica oscilaba entre 55 y 85 Kv regulable en 7 escalones. Se utilizaban 75 Kv en mujeres y varones delgados, mientras que en individuos gruesos el kilovoltaje era de 80 Kv. La corriente radiográfica era de 15 mA con un tiempo de exposición entre 0,4 y 3,2 segundos con ajustes en diez escalones. El disparo se efectuaba mediante un interruptor pulsador manual con cable. La alimentación eléctrica era para 220 V de 50 Hz. La distancia placa-foco era de 165 cm. La distancia objeto-foco era de 150 cm y la distancia película-objeto de 15 cm, considerando el objeto en su plano medio sagital. El cefalostato para paralelizar el plano de Frankfort era de tipo mural modelo Thorne.

A todos los pacientes de ambos grupos se les había realizado una telerradiografía lateral del cráneo que cumplía los siguientes requisitos:

- Reflejar todas las estructuras óseo dentarias objeto de la medición.
- Radiografía en máxima intercuspidadación y con los labios relajados.
- Máxima superposición de estructuras bilaterales, con un desdoblamiento de estructuras no superior a 0.5mm.
- Máximo contraste entre tejidos óseos y dentarios.

Seleccionamos todas las radiografías que presentaban una buena calidad de imagen que nos permitía visualizar con claridad los tejidos blandos y duros del perfil

facial. Descartamos aquellas en las que no se podía observar claramente algunos de los siguientes elementos: frente, nariz, labios y mentón.

Las radiografías se digitalizaron. No ha sido necesario calibrar las imágenes; el escáner trabaja con la proporción 1:1. Los trazados cefalométricos pre y postratamiento se realizaron con el programa informático Nemoceph de la casa software Nemotec.

ERROR RADIOGRÁFICO

Los trazados cefalométricos se realizaron en dos ocasiones y con un intervalo de 2 semanas entre uno y otro para ver el grado de discrepancia entre ellos.

Las superposiciones se realizaron sobre la base craneal anterior con punto fijo en la silla turca y nasion, ya que estas son estructuras fácilmente localizables y están menos sujetos a errores de interpretación.

Fue aplicada la fórmula de Dahlberg y este coeficiente se calcula de la siguiente manera:

$$ME = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

Donde d es la diferencia entre los dos registros de un par y n es el número de doble registro.

MEDIDAS

El trazado obtenido de la telerradiografía lateral del cráneo refleja las siguientes estructuras anatómicas:

-*Hueso frontal*, que forma la parte anterior de la bóveda frontal. Se une a los huesos nasales mediante la sutura frontonasal.

- *Hueso mandibular*, formado por el cuerpo y la rama, en la parte superior del cuerpo descansa el proceso alveolar (en el trazado reflejaremos en incisivo central inferior , el primer molar inferior y los premolares) en la parte anterior se localiza la sínfisis. Posterior al agujero mentoniano se localiza la línea oblicua externa que transcurre en dirección posterosuperior para convertirse en el borde anterior de la rama ascendente, que termina en el proceso coronoides. Posterior a este proceso se localiza el proceso condilar que articula con la fosa glenoidea del hueso temporal.

- *Hueso maxilar*, que abarca cuatro procesos: el frontal, el cigomático (une el maxilar al proceso cigomático formando el reborde infraorbitario), el palatino y el alveolar con los dientes de la arcada superior en el trazado reflejaremos el incisivo central superior, el primer molar inferior y los premolares superiores.

- Otras estructuras: fosa pterigomaxilar, conducto auditivo externo, porción basilar del hueso occipital, silla turca y perfil blando.

DEFINICIÓN DE LOS PUNTOS CEFALOMÉTRICOS

En las estructuras anatómicas definidas anteriormente se localizan distintos puntos cefalométricos a partir de los cuales se obtienen diferentes líneas y planos.

Estos puntos los podemos agrupar en dos apartados, los ubicados en la línea media y los laterales.

Puntos situados en la línea media:

- a. Sella(S): representa el punto medio de la fosa pituitaria (silla turca) en un punto construido en el plano medio.
- b. Nasión (Na): Punto más anterior de la sutura frontonasal en el plano medio. La sutura frontonasal está formada por la unión de los huesos frontal y los huesos propios de la nariz.

- c. Basi3n (Ba): punto m1s anteroinferior del foramen magnum del hueso occipital en el plano mediosagital.
- d. Punto A de Downs (A): Situado en la l3nea media, en el punto m1s profundo de la concavidad que forma la parte anterior del maxilar superior.
- e. Punto B de Downs (B): Situado en la l3nea media, en la parte m1s profunda de la concavidad anterior de la mand3bula (entre el infradental y el pogonio).
- f. Espina nasal posterior o estafilion (ENP): Punto situado en la l3nea med3a del cr1neo, en el punto en que la corta una l3nea que una las dos escotaduras del borde posterior del paladar duro.
- g. Espina nasal anterior (ENA): Es la punta de la espina nasal anterior 3sea.
- h. Suprapogonio o protuberancia menti (Pm): punto donde la curvatura del borde anterior de la s3nfisis pasa de c3ncava a convexa.
- i. Menton (Me): punto m1s inferior del contorno de la s3nfisis mandibular.
- j. Gnation (Gn): Punto m1s inferior y m1s anterior en el contorno del ment3n.

Puntos laterales:

- a. Porion (anat3mico) (Po): Punto m1s superior del borde externo del conducto auditivo externo.
- b. Infraorbitario (Or): Punto m1s inferior del margen inferior de la 3rbita.
- c. Gonion (Go): Formado por la intersecci3n del plano de la rama y mandibular.
- d. Punto Dc: Punto cefalom3trico que representa el centro del c3ndilo sobre el plano
- e. Ba-Na.
- f. Articulare (Ar): Punto de intersecci3n del borde posterior del c3ndilo mand3bular y el borde inferior de la parte basilar del hueso occipital.
- g. Borde del incisivo inferior: Es el borde incisal del incisivo de la mand3bula situado m1s anteriormente.

- h. Ápice del incisivo inferior: Punto más apical de la raíz del incisivo mandibular situado más anteriormente.

PLANOS Y LÍNEAS DE REFERENCIA

A partir de los anteriores puntos se obtienen planos, ejes y líneas de orientación y referencia:

- a. Plano de Frankfort: Formado por la unión del porion y el punto infraorbitario.
- b. Plano palatino: Formado por la unión de la espina nasal anterior y posterior.
- c. Plano mandibular:
 - Ricketts y Jarabak: es una tangente al borde inferior mandibular que une el punto menton con el punto más inferior de la rama mandibular.
 - Steiner: formado por la unión Go-Gn.
- d. Plano oclusal funcional: Formado por el punto de unión de los primeros molares y primeros bicúspides y caninos.
- e. Plano basocraneal: Formado por la unión del basion y el nasion.
- f. Eje del cuerpo mandibular: Formado por la unión del centroide mandibular y el punto suprapogonio.
- g. Eje condilar: Formado por la unión del centroide mandibular y punto condilar.
Constituye el eje interno del cóndilo.

MÉTODOS CEFALOMÉTRICOS

De todos los análisis o métodos cefalométricos disponibles ninguno por sí mismo define todas las características que se quieren estudiar. Por eso para este trabajo de investigación, se han escogido diferentes medidas lineares y angulares

pertenecientes a los siguientes autores: Steiner, Ricketts, Tweed, Wits, Jarabak y Mc Namara.

En términos generales, cada análisis cefalométrico puede tener diversas finalidades(19):

1. Cefalometría lateral completa de Ricketts: usada fundamentalmente para investigaciones y para aportar datos sobre las etiologías de las maloclusiones.
2. Análisis cefalométrico lateral básico: se basa en el análisis resumido de Ricketts al que se le añaden medidas referidas al tercio inferior de la cara. Sirve para realizar los Objetivos Visuales de Tratamiento.
3. Cefalometría de Björk-Jarabak: estudia las características cualitativas y cuantitativas del crecimiento a la vez que determina el crecimiento remanente.
4. Análisis de McNamara: estudia la relación intermaxilar integrando el problema vertical y el sagital. Además proporciona un estudio funcional de las vías aéreas.

De todos ellos se seleccionaron 4 parámetros óseos para describir e identificar la clase III esquelética (2 angulares y 2 lineales).

Los parámetros elegidos para estudiar el patrón facial fueron 6 (5 angulares y 1 proporcional).

TEJIDO ÓSEO:

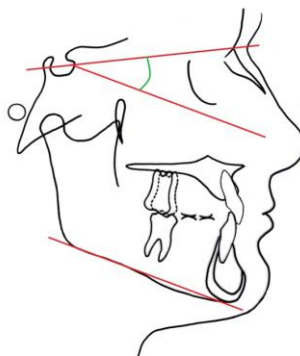
1. Ángulo ANB de Steiner: Diferencia entre los ángulos SNA y SNB de Steiner. Está formado por el plano nasion – punto A y el plano nasion – punto B. El valor normal es de $2^{\circ} + 2^{\circ}$. Indica la relación que existe entre

el maxilar y la mandíbula. Una disminución del valor por debajo de la norma indicaría una clase III.

2. Inclinación del incisivo Inferior /Plano mandibular (Tweed): ángulo formado por el eje del incisivo inferior y el plano mandibular. La norma es de $95^{\circ} + 5$
3. Wits: se proyectan los puntos A y B perpendicularmente al plano oclusal y se mide la distancia entre ambos puntos. El valor normal es de 0 mm en mujeres y de -1mm en varones, donde el punto A estaría 1 mm por detrás del punto B. En términos generales, en la clase I, la proyección del punto A y B generalmente coinciden. En las clases II, la proyección del punto B estaría delante del punto A dando un valor de signo positivo; en las clases III, la proyección del punto B se encontraría delante del A dando un valor de signo negativo.
4. Relación maxilo-mandibular de McNamara: es la diferencia entre la longitud maxilar y mandibular.

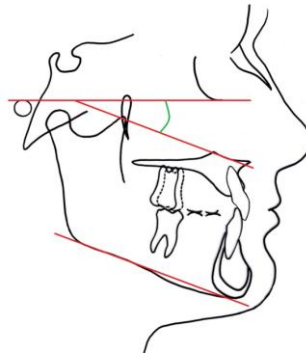
PATRÓN FACIAL.

1. Ángulo del plano mandibular de Steiner: ángulo formado por el plano mandibular gonion – gnation, y la línea sella – nasion. El valor normal es de $32^{\circ} + 2^{\circ}$. Un aumento de este valor indica un crecimiento vertical y una disminución, un crecimiento horizontal.

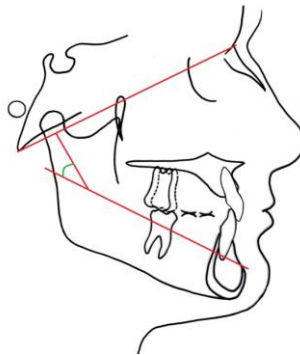


2. Ángulo del plano mandibular de Ricketts: ángulo formado por el plano mandibular y el plano horizontal de Frankfort. El valor normal es 26° a los

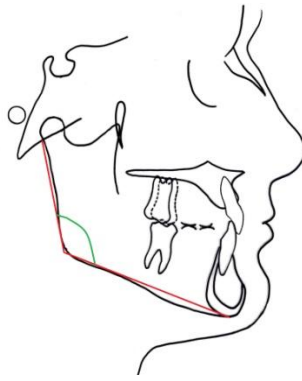
nueve años y disminuye $0,3^\circ$ por año. Un valor disminuido corresponde a un paciente braquifacial con mandíbula cuadrada y un valor aumentado a un paciente dolicofacial.



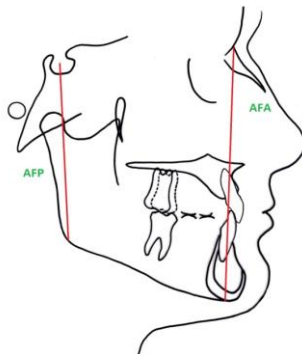
3. Arco Mandibular: ángulo formado por el eje del cuerpo y el eje condilar. El valor normal es de $26^\circ + 4$ a la edad de ocho años y medio y aumenta $0,5^\circ$ por año.



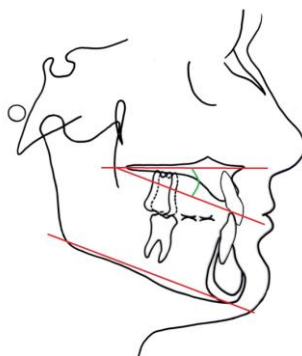
4. Ángulo Goníaco de Jarabak: ángulo formado por las tangentes al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula, articulare a gonion, y al borde inferior del cuerpo mandibular, gonion–menton. La norma de este ángulo según Björk es de 130° . Este ángulo describe la morfología mandibular. Un aumento del mismo corresponde a un patrón de crecimiento dolicofacial y una disminución a un patrón braquifacial.



5. Relación AFA/AFP de Jarabak (Altura facial anterior/Altura facial postrior): es la relación porcentual entre la altura facial posterior y altura facial anterior con el fin de determinar la dirección de crecimiento del paciente. Si el resultado tiene una medida entre el 54 y el 58%, existirá un crecimiento rotacional posterior. Si es del 64-80%, existe un crecimiento en contra de las agujas del reloj. Por último, cuando el porcentaje es de 59 a 63%, el crecimiento es neutro sin rotación en ninguno de los sentidos.



6. Ángulo del plano palatino con el plano mandibular (punto más inferior de la rama-Me).



Secuencia de análisis de las mediciones.

Se analizaron y compararon los trazados cefalométricos de ambos grupos:

- Primero: se compararon los trazados pre y post tratamiento del grupo I.
- Segundo: se compararon los trazados pre y post tratamiento del grupo II.
- Tercero: se compararon los trazados pre tratamiento entre grupo I y grupo II.
- Cuarto: se compararon los trazados post tratamiento entre grupo I y grupo II.
- Quinto: se compararon las variaciones entre los trazados pre y post tratamiento entre el grupo I y el grupo II.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva e inferencial. Para ello utilizamos el programa informático de IBM SPSS versión 12.0 para Windows.

El nivel de significación utilizado fue de $p > 0.05$ con un nivel de confianza del 95%.

Las variables lineales fueron medidas en milímetros y las angulares en grados.

Tests estadísticos utilizados

Antes de realizar el análisis estadístico realizamos pruebas de normalidad con el test de Kolmogorov-Smirnov para ver la bondad de ajuste en la distribución normal de las muestras y con el test de Levene para ver la homogeneidad de las variancias.

Aplicamos el test de la t de Student para muestras independientes para comparar el grupo I con el grupo II.

Aplicamos el test de la t de Student para muestras pareadas para comparar las variables en el mismo grupo antes y después.

Aplicamos el test exacto de Fisher para comparar la distribución de sexo entre el grupo I y el grupo II.

7. RESULTADOS.

Los resultados de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y del test de Levene fueron significativos, por lo que todas las variables cumplieron criterios de normalidad.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la estadística descriptiva para ambos grupos:

VARIABLE	CAMUFLAJE (n=12) (media ± desviación estándar)	CIRUGÍA (n=13) (media ± desviación estándar)
<i>Edad</i>	19.02 ± 3.93	27.64 ± 7.25
<i>Plano mandibular de Steiner PRE.</i>	32.50 ± 8.98	34.54 ± 6.49
<i>Plano mandibular de Steiner POST.</i>	33.08 ± 9.26	33.62 ± 5.77
<i>RESTA plano mandibular de Steiner.</i>	-0.58 ± 2.43	0.92 ± 3.66
<i>Plano mandibular de Ricketts POST.</i>	23.00 ± 7.15	22.54 ± 4.68
<i>Plano mandibular de Ricketts PRE.</i>	22.00 ± 7.68	23.23 ± 5.64
<i>RESTA Plano mandibular de Ricketts.</i>	1.00 ± 1.76	-0.69 ± 4.38
<i>Arco Mandibular PRE.</i>	34.00 ± 7.16	29.62 ± 5.03
<i>Arco Mandibular POST.</i>	33.83 ± 5.68	29.85 ± 6.91
<i>RESTA Arco Mandibular.</i>	0.17 ± 2.62	-0.23 ± 3.19
<i>AFP/AFA PRE.</i>	65.63 ± 6.03	63.59 ± 4.68
<i>AFP/AFA POST.</i>	66.97 ± 6.99	63.64 ± 5.41
<i>RESTA AFP/AFA.</i>	-1.34 ± 2.44	-0.05 ± 2.98
<i>Angulo Goníaco PRE.</i>	127.58 ± 5.31	132.53 ± 4.19
<i>Angulo Goníaco POST.</i>	127.08 ± 5.57	132.61 ± 4.44
<i>RESTA Angulo Goníaco.</i>	0.50 ± 2.61	-0.08 ± 1.12
<i>Ángulo plano palatino/plano mandibular PRE.</i>	27.75 ± 7.47	28.23 ± 4.60
<i>Ángulo plano palatino/plano mandibular POST.</i>	26.08 ± 8.38	29.19 ± 4.89
<i>RESTA Ángulo plano palatino/plano mandibular.</i>	0.67 ± 3.11	-0.96 ± 3.92

Para comparar los resultados antes y después dentro de cada grupo se aplicaron pruebas t de Student para muestras pareadas obteniendo los siguientes resultados:

GRUPO I: CAMUFLAJE.

VARIABLE	ANTES (media ± desviación estándar)	DESPUÉS (media ± desviación estándar)	t	P
<i>Plano mandibular de Steiner</i>	32.50 ± 8.98	33.08 ± 9.26	0.832	0.423
<i>Plano mandibular de Ricketts</i>	23.00 ± 7.15	22.00 ± 7.68	1.970	0.074
<i>Arco Mandibular</i>	34.00 ± 7.16	33.83 ± 5.68	0.220	0.830
<i>AFP/AFA</i>	65.63 ± 6.03	66.97 ± 6.99	1.907	0.083
<i>Ángulo Goníaco</i>	127.58 ± 5.31	127.08 ± 5.57	0.663	0.521
<i>Plano palatino/Plano mandibular.</i>	26.75 ± 7.47	26.08 ± 8.38	0.742	0.474

Se detectaron tendencias a ser estadísticamente significativas en las variables plano mandibular de Ricketts y AFP/AFA.

GRUPO II: CIRUGÍA.

VARIABLE	ANTES (media ± desviación estándar)	DESPUÉS (media ± desviación estándar)	t	p
<i>Plano mandibular de Steiner</i>	34.54 ± 6.47	33.62 ± 5.77	0.909	0.381
<i>Plano mandibular de Ricketts</i>	22.54 ± 4.68	23.23 ± 5.64	0.569	0.580
<i>Arco Mandibular</i>	29.62 ± 5.03	29.85 ± 6.91	0.261	0.799
<i>AFP/AFA</i>	63.59 ± 4.68	63.64 ± 5.41	0.059	0.954
<i>Ángulo Goníaco</i>	132.53 ± 4.19	132.61 ± 4.44	0.249	0.808
<i>Plano palatino/Plano mandibular.</i>	28.23 ± 4.60	29.19 ± 4.89	0.885	0.394

No se detectaron diferencias estadísticamente significativas.

Para comparar las diferencias entre los grupos en las medidas PRE tratamiento aplicamos un test de la t de Student para muestras independientes:

VARIABLE	CAMUFLAJE (media ± desviación estándar)	CIRUGÍA (media ± desviación estándar)	t	p
<i>Edad</i>	19.02 ± 3.93	27.64 ± 7.25	3.654	0.001
<i>Plano mandibular de Steiner</i>	32.50 ± 8.98	34.54 ± 6.47	0.655	0.519
<i>Plano mandibular de Ricketts</i>	23.00 ± 7.15	22.54 ± 4.68	0.192	0.849
<i>Arco Mandibular</i>	34.00 ± 7.16	29.62 ± 5.03	1.784	0.088
<i>AFP/AFA</i>	65.63 ± 6.03	63.59 ± 4.68	0.948	0.353
<i>Ángulo Goníaco</i>	127.58 ± 5.31	132.53 ± 4.19	2.598	0.016
<i>Plano palatino/plano mandibular</i>	26.75 ± 7.47	28.23 ± 4.60	0.602	0.553

Se detectaron diferencias estadísticamente significativas en las variables edad y ángulo Goníaco. También se observó una tendencia a ser estadísticamente significativo en el Arco Mandibular.

Para comparar las diferencias entre los grupos en las medidas POST tratamiento aplicamos un test de la t de Student para muestras independientes:

VARIABLE	CAMUFLAJE (media ± desviación estándar)	CIRUGÍA (media ± desviación estándar)	t	p
<i>Plano mandibular de Steiner</i>	33.08 ± 9.26	33.62 ± 5.77	0.174	0.863
<i>Plano mandibular de Ricketts</i>	22.00 ± 7.68	23.23 ± 5.64	0.459	0.651
<i>Arco Mandibular</i>	33.83 ± 5.68	29.85 ± 6.91	1.567	0.131
<i>AFP/AFA</i>	66.97 ± 6.99	63.64 ± 5.41	1.339	0.194
<i>Ángulo Goníaco</i>	127.08 ± 5.57	132.61 ± 4.44	2.757	0.011
<i>Plano palatino/plano mandibular</i>	26.08 ± 8.38	29.19 ± 4.89	1.144	0.264

Se detectaron diferencias estadísticamente significativas en la variable ángulo Goníaco.

Para comparar las VARIACIONES en las medidas entre los grupos aplicamos un test de la t de Student para muestras independientes. Estas variaciones se han calculado restando los valores postratamiento a los valores pretratamiento, por lo que resultados positivos indican un aumento de la medida de la variable y negativos una disminución:

VARIABLE	CAMUFLAJE (media ± desviación estándar)	CIRUGÍA (media ± desviación estándar)	t	p
<i>Plano mandibular de Steiner</i>	-0.58 ± 2.43	0.92 ± 3.66	1.201	0.242
<i>Plano mandibular de Ricketts</i>	1.00 ± 1.76	-.069 ± 4.38	1.246	0.225
<i>Arco Mandibular</i>	0.17 ± 2.62	-0.23 ± 3.19	0.338	0.738
<i>AFP/AFA</i>	-1.34 ± 2.44	-0.05 ± 2.98	1.183	0.249
<i>Ángulo Goníaco</i>	0.50 ± 2.61	-0.08 ± 1.12	0.729	0.473
<i>Plano palatino/plano mandibular</i>	0.67 ± 3.11	-0.96 ± 3.92	1.144	0.265

8. DISCUSIÓN

Todos los resultados de las variables de nuestro estudio muestran una tendencia al mayor crecimiento vertical en los pacientes del grupo II en comparación con el I. Sin embargo, únicamente son significativas a la hora de comparar los grupos las medidas del Ángulo Goníaco tanto antes como después del tratamiento. También se observa cierta tendencia a la significación en el Arco Mandibular de las medidas previas al tratamiento.

Estos resultados concuerdan con estudios como el de Tseng, Stellzig-Eisenhauer, Rabie, Kochel y Schuster(13,14,22,28,29). Los autores citados compararon los pacientes clase III límite tratados con ortodoncia y cirugía. Ninguno de ellos clasificó el patrón facial como variable determinante para el análisis discriminante. Sólo en 2 de estos estudios se incluyó el Ángulo Goníaco como medida estadísticamente significativa para clasificar a estos pacientes(14,28). Stellzig-Eisenhauer en su análisis discriminante multivariante incluyó el Ángulo Goníaco Inferior para clasificar a los pacientes con un 92% de acierto, pero no lo consideraron como un indicador de la dirección de crecimiento. Otra medida relacionada con el patrón facial utilizada para clasificar a adolescentes con clase III en vista de su futura necesidad de cirugía ortognática fue la inclinación del plano palatino de Steiner(29).

Es muy importante recalcar, en cuanto a la medida del Ángulo Goníaco, que es una medida que indica cómo se relacionan el cuerpo y la rama mandibular entre sí y que se divide en Ángulo Goníaco Superior y Ángulo Goníaco inferior. El superior describe la oblicuidad de la rama respecto a la base del cráneo y el inferior la oblicuidad del cuerpo (19).

A pesar de las limitaciones que puede tener el Ángulo Goníaco, esta medida se utiliza comúnmente a la hora de diagnosticar y evaluar el grado de severidad de las clases III(30). Para Tahima es incluso un indicador de la estabilidad del tratamiento ortodóncico(31).

Un buen método para el análisis de la dirección de crecimiento que puede sustituir a las medidas cefalométricas habituales es el estudio de las superposiciones de telerradiografías sobre puntos concretos para analizar las rotaciones del complejo maxilo-facial(32,33).

Destacar también que nuestro trabajo de investigación cuenta con un tamaño muestral reducido($n=25$), por lo que las diferencias observadas, incluso cuando todas las variables cumplen con los criterios de normalidad, pueden haberse debido al azar. El tamaño muestral de los estudios citados anteriormente rondaba los 40 sujetos, a excepción del propuesto por Stellzig-Eisenhauer que llegaba a los 180. También hay que tener en cuenta el dimorfismo sexual y la edad de los pacientes. Sería interesante, en estudios posteriores, aumentar el tamaño muestral, realizar los análisis separando los grupos también por sexos y determinar el cese del crecimiento de los pacientes para discernir los cambios producidos por el tratamiento o por el crecimiento remanente mandibular (que en muchos casos continúa una vez terminado el crecimiento óseo general)(30,34-36).

En vista de la compleja interacción entre parámetros esqueléticos y dentoalveolares, parece improbable que variables únicas puedan contener suficiente información para explicar la anomalía. Por este motivo, técnicas estadísticas univariadas no resultan útiles para determinar el diagnóstico, el plan de tratamiento y el pronóstico. Estudios recientes recomiendan un enfoque multivariable para analizar la relación entre las estructuras craneofaciales y la maloclusión clase III(13,14,22).

Los análisis discriminantes se utilizan para separar 2 grupos dentro de una misma población. Asimismo se utilizan para predecir el éxito o el fracaso del tratamiento. Sin embargo los análisis discriminantes basados en cefalometrías tienen ciertas limitaciones como(29):

1. Dificultades para la identificación precisa de los puntos cefalométricos.

2. Las medidas seleccionadas pueden no comprender todas las variables necesarias para separar los grupos con exactitud.
3. Se necesita un tamaño muestral muy amplio para dar robustez a los resultados.
4. Las diferencias entre los grupos pueden ser demasiado pequeñas como para clasificar a los individuos claramente.

Por último reseñar la fuerte influencia del componente psicológico a la hora de aceptar un tratamiento u otro. Proffit en 1990 afirmó que eran más importantes las características psicológicas que las morfológicas del paciente y del operador a la hora de elegir el tipo de tratamiento(9). Bell (1985) y Tseng (2011) también puntualizaron que la opción de cirugía dependía principalmente de la autopercepción de los pacientes(22). Sólo un 40-42% del total de los pacientes a los que se aconseja realizar una cirugía ortognática aceptan el tratamiento, siendo la mayoría mujeres con una edad comprendida entre los 19 y 25 años(9,30).

Como resumen recordar que antes de establecer un plan de tratamiento basándonos en medidas cefalométricas conviene responder a unas sencillas preguntas que son de gran utilidad a la hora de tomar la decisión.

- ¿Está el paciente satisfecho con su apariencia facial?
- ¿La discrepancia esquelética es tan grande que sólo con ortodoncia no se puede conseguir un resultado estético y funcional?
- ¿Existe compensación dentaria?
- ¿Existe alguna asimetría?

9. CONCLUSIONES

De los resultados de este trabajo podemos concluir que:

1. En la comparación de las medidas cefalométricas que determinan el patrón facial antes y después del tratamiento en el grupo de cirugía no se encontraron variables estadísticamente significativas. En el grupo de camuflaje el ángulo del Plano Mandibular de Ricketts y el cociente de alturas de Jarabak mostraron cierta tendencia a ser estadísticamente significativas.
2. Al comparar los registros pretratamiento de ambos grupos el Ángulo Goníaco se detectó como medida estadísticamente significativa y el Arco Mandibular de Ricketts mostró cierta tendencia a ser estadísticamente significativa.
3. El Ángulo Goníaco se mostró como medida estadísticamente significativa al comparar los registros postratamiento de ambos grupos.
4. No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en las *variaciones* de las variables cefalométricas del patrón facial entre ambos grupos en relación al tipo de tratamiento.
5. En términos generales, el grupo de cirugía presenta mayor tendencia al crecimiento vertical que el grupo de camuflaje, sin que estas diferencias sean estadísticamente significativas.

10. BIBLIOGRAFÍA

(1) Canut J.A. Clase III. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. Canut Brusola J.A. ed. Barcelona: Masson; 2005. p. 599-635.

(2) Ellis E, 3, McNamara JA, J. Components of adult Class III malocclusion. J Oral Maxillofac Surg 1984 05;42(5):295-305.

(3) Guyer EC, Ellis EE, 3, McNamara JA, J., Behrents RG. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. Angle Orthod 1986 01;56(1):7-30.

(4) Sanborn R.L. Differences between the facial skeletal patterns of class III malocclusion and normal occlusion. The Angle Orthodontist 1955;24(4):208-222.

(5) Spalj S, Mestrovic S, Lapter Varga M, Slaj M. Skeletal components of class III malocclusions and compensation mechanisms. J Oral Rehabil 2008 08;35(8):629-637.

(6) Jacobson A, Evans WG, Preston CB, Sadowsky PL. Mandibular prognathism. Am J Orthod 1974 08;66(2):140-171.

(7) Bondarets N, Jones RM, McDonald F. Analysis of facial growth in subjects with syndromic ectodermal dysplasia: a longitudinal analysis. Orthod Craniofac Res 2002 05;5(2):71-84.

(8) Kobayashi ET, Maruyama Y, Kobayashi K. A longitudinal evaluation of craniofacial growth in a patient with Kabuki make-up syndrome: a case report. Eur J Orthod 2001 04;23(2):205-213.

(9) Proffit WR, Phillips C, Dann C, 4. Who seeks surgical-orthodontic treatment? Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 1990;5(3):153-160.

(10) Orts J. Facultad de Medicina, Universidad de Valencia; 1983.

(11) Canut JA. Vila F. Distribución de maloclusión en pacientes ortodóncicos. Rev. Esp. Ortod. 1975;2:85-92.

(12) Battagel JM. The aetiological factors in Class III malocclusion. *Eur J Orthod* 1993 10;15(5):347-370.

(13) Kochel J, Emmerich S, Meyer-Marcotty P, Stellzig-Eisenhauer A. New model for surgical and nonsurgical therapy in adults with Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011 02;139(2):e165-e174.

(14) Stellzig-Eisenhauer A, Lux CJ, Schuster G. Treatment decision in adult patients with Class III malocclusion: orthodontic therapy or orthognathic surgery? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002 07;122(1):27-37.

(15) Schuster G, Lux CJ, Stellzig-Eisenhauer A. Children with class III malocclusion: development of multivariate statistical models to predict future need for orthognathic surgery. *Angle Orthod* 2003 04;73(2):136-145.

(16) Ridell A, Söremark R, Lundberg M. Roentgen-cephalometric analysis of the jaws in subjects with and without mandibular protrusion. *Acta Odontol Scand* 1971 04;29(1):103-121.

(17) Kerr WJ, Miller S, Dawber JE. Class III malocclusion: surgery or orthodontics? *Br J Orthod* 1992 02;19(1):21-24.

(18) Gregoret J, Tuber E, EscobarH, da Fonseca A.M. Biotipo Facial. *Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y Planificación* Madrid: NM Ediciones; 2008. p. 289-295.

(19) Gregoret J, Tuber E, EscobarH, da Fonseca A.M. Cefalometría lateral. *Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y Planificación* Madrid: NM Ediciones; 2008. p. 201-285.

(20) Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthod* 1985 04;55(2):127-138.

(21) McSherry PF. Class III malocclusions: the choice between orthodontics or surgery. *J Ir Dent Assoc* 1997;43(1):13-19.

(22) Rabie A, Wong RWK, Min GU. Treatment in Borderline Class III Malocclusion: Orthodontic Camouflage (Extraction) Versus Orthognathic Surgery. *Open Dent J* 2008;2:38-48.

(23) Mérida I, Rojas M, Montaña M, Sánchez Z. Camuflaje ortodónico vs cirugía ortognática. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. edición electrónica 2011.

(24) 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 01;137(1):9.e1-9.e.

(25) Baik HS, Han HK, Kim DJ, Proffit WR. Cephalometric characteristics of Korean Class III surgical patients and their relationship to plans for surgical treatment. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2000 2000;15(2):119-128.

(26) Proffit WR, White R.P. Long-Face Problems. *Surgical Orthodontic Treatment Missouri*: Mosby; 1991. p. 381-427.

(27) Johnston C, Burden D, Kennedy D, Harradine N, Stevenson M. Class III surgical-orthodontic treatment: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006 09;130(3):300-309.

(28) Tseng Y, Pan C, Chou S, Liao C, Lai S, Chen C, et al. Treatment of adult Class III malocclusions with orthodontic therapy or orthognathic surgery: receiver operating characteristic analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011 05;139(5):e485-e493.

(29) Schuster G, Lux CJ, Stellzig-Eisenhauer A. Children with class III malocclusion: development of multivariate statistical models to predict future need for orthognathic surgery. *Angle Orthod* 2003 04;73(2):136-145.

(30) Bailey LJ, Haltiwanger LH, Blakey GH, Proffit WR. Who seeks surgical-orthodontic treatment: a current review. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2001 2001;16(4):280-292.

(31) Tahmina K, Tanaka E, Tanne K. Craniofacial morphology in orthodontically treated patients of class III malocclusion with stable and unstable treatment outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000 06;117(6):681-690.

(32) Baccetti T, Franchi L, McNamara,James A.,Jr. Cephalometric variables predicting the long-term success or failure of combined rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004 07;126(1):16-22.

(33) Björk A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod* 1969 06;55(6):585-599.

(34) Bailey L, Phillips C, Proffit WR. Long-term outcome of surgical Class III correction as a function of age at surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008 03;133(3):365-370.

(35) Schulhof RJ, Nakamura S, Williamson WV. Prediction of abnormal growth in class III malocclusions. *Am J Orthod* 1977 04;71(4):421-430.

(36) Alexander AEZ, McNamara,James A.,Jr, Franchi L, Baccetti T. Semilongitudinal cephalometric study of craniofacial growth in untreated Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009 06;135(6):700.e.