

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA IV



TESIS DOCTORAL

**Estudio cefalométrico sobre la estabilidad a largo plazo de
pacientes con maloclusión de clase III tratados vs pacientes
control de clase I**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Natalia Tejedor Sanz

DIRECTORES

Juan Carlos Palma Fernández
María Dolores Oteo Calatayud

Madrid, 2018

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA IV (PROFILAXIS, ODONTOPEDIATRÍA Y ORTODONCIA)



TESIS DOCTORAL

***“Estudio cefalométrico sobre la estabilidad a largo plazo de
pacientes con maloclusión de clase III tratados vs pacientes control
de clase I”***

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA PRESENTADA POR:

Natalia Tejedor Sanz

Directores:

Dr. Juan Carlos Palma Fernández

Dra. M^a Dolores Oteo Calatayud

Madrid, 2017

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA IV (PROFILAXIS,
ODONTOPEDIATRÍA Y ORTODONCIA)**



***“Estudio cefalométrico sobre la estabilidad a
largo plazo de pacientes con maloclusión de
clase III tratados vs pacientes control de
clase I”***

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

NATALIA TEJEDOR SANZ

DIRECTORES:

DR. JUAN CARLOS PALMA FERNÁNDEZ

M^a DOLORES OTEO CALATAYUD

MADRID, 2017

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que han contribuido con su labor académica y apoyo personal a la realización de este trabajo.

En primer lugar, me gustaría agradecer su dedicación y esfuerzo a mis directores el **Dr. Juan Carlos Palma Fernández** y la **Dra. María Dolores Oteo Calatayud**. Gracias por haber confiado en mí, por haberme dado la oportunidad de desarrollar este trabajo y por la motivación incesante que he recibido por vuestra parte ante este proyecto. En especial quería darle las gracias al **Dr. Juan Carlos Palma Fernández** por sus años dedicados a este tema y por haberme transmitido la importancia de la recopilación de nuestra muestra. Gracias por tu paciencia y dedicación, por haberme animado día a día, por haberme enseñado todos tus conocimientos en el mundo de la ortodoncia y por tu cariño.

A **Santiago Cano Alsúa**, estadístico del Centro de Apoyo a la Investigación de la UCM, por sus enseñanzas y su paciencia.

A todos **los pacientes** que estuvieron de acuerdo en volver 10 años después del final de su tratamiento de ortodoncia a la Facultad de Odontología y que han contribuido a la recopilación de la muestra. Sin vosotros nada hubiera sido posible.

A **mis padres y hermano**, por haber estado siempre ahí, haberme transmitido lo que significa el esfuerzo y la constancia y que con esos dos valores se puede conseguir todo lo que uno se propone.

A **Tito**, mi mejor apoyo, por su paciencia, por animarme en mis buenos y en mis malos momentos y por creer en mí siempre.

Por último, no puedo dejar de agradecer a mis **compañeras de universidad** y a mis **amigos** su apoyo y ánimo para ayudarme a finalizar este proyecto.

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma han contribuido a que haya sido posible a llevar a cabo este trabajo.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1. PREVALENCIA.....	2
2. ETIOLOGÍA.....	3
3. CRECIMIENTO EN LA MALOCLUSIÓN DE CLASE III.....	4
4. CARACTERÍSTICAS CRANEOFACIALES DE LA MALOCLUSIÓN DE CLASE III.....	7
5. DIMORFISMO SEXUAL.....	9
6. DIFERENCIAS RACIALES.....	11
7. TRATAMIENTO DE LA MALOCLUSIÓN DE CLASE III:.....	12
i. MENTONERA.....	14
ii. TRACCIÓN ANTERIOR DEL MAXILAR.....	15
1. Máscara facial.....	16
2. Mentonera de tracción anterior.....	17
iii. TRATAMIENTO FUNCIONAL.....	18
8. ESTABILIDAD A LARGO PLAZO EN EL TRATAMIENTO DE LA MALOCLUSIÓN DE CLASE III.....	20
II. JUSTIFICACIÓN	24
III. HIPÓTESIS DE TRABAJO	26
IV. OBJETIVOS	28
V. MATERIAL Y MÉTODOS	30
1. CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL.....	31
2. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA.....	31
3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	31
4. TRATAMIENTO.....	35
5. MÉTODO DE MEDICIÓN.....	36
6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	38
VI. RESULTADOS	43
1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA MUESTRA.....	44
2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	44

3.	COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE LAS VARIABLES CEFALOMÉTRICAS ENTRE LOS GRUPOS:	52
	i. Inicio del tratamiento (T0)	53
	ii. Final del tratamiento (T1)	54
	iii. Diez años después del final del tratamiento (T2)	55
	iv. Durante el tratamiento (T0-T1)	65
	v. Del final del tratamiento a diez años (T1-T2)	67
4.	EVOLUCIÓN DE CADA VARIABLE A LO LARGO DEL TIEMPO:	73
	i. Base craneal	73
	ii. Maxilar	75
	iii. Mandíbula	76
	iv. Relación intermaxilar	78
	v. Patrón facial	79
	vi. Oclusión	83
	vii. Incisivo superior	85
	viii. Incisivo inferior	87
	ix. Tejidos blandos	88
5.	DIFERENCIA ENTRE SEXOS	88
VII.	DISCUSIÓN	101
VIII.	CONCLUSIONES	117
IX.	BIBLIOGRAFÍA	120
X.	RESUMEN	129
XI.	ANEXO: APROBACIÓN COMITÉ ÉTICO/ARTÍCULO	138

I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

La maloclusión de clase III ha sido considerada a lo largo de los años como la maloclusión más desconcertante para el ortodoncista debido a su etiología multifactorial y a la gran variedad de respuestas individuales existentes produciéndose en algunos casos una evolución insatisfactoria a pesar de haberse realizado un tratamiento ortopédico y /o ortodóncico adecuado.

A lo largo de los años han sido muchos los trabajos que se han publicado en la literatura sobre la maloclusión de clase III, a pesar de su baja prevalencia, con el fin de obtener información sobre el crecimiento de estos pacientes, pudiéndose así mejorar tanto la planificación del tratamiento por parte del ortodoncista como las expectativas que se deben tener ante la estabilidad del tratamiento ¹. Un mejor conocimiento de la cantidad y la dirección de crecimiento en pacientes de clase III juega un papel muy importante ante la decisión de si realizar un tratamiento ortodóncico al paciente o resolver con cirugía ortognática la maloclusión al final del crecimiento ^{2,3}.

I.I PREVALENCIA:

La prevalencia de la maloclusión de clase III varía entre los diferentes grupos étnicos, siendo la población asiática la que presenta una mayor prevalencia (4-19%) ^{4,5}. En concreto en la población china se estima que la prevalencia es de un 12% y en Japón oscila entre 2,3-13% ^{6,7}, país en el que aproximadamente un tercio de los pacientes que acuden al ortodoncista presentan maloclusión de clase III ⁸. Además de en población asiática, también se ha observado una alta prevalencia en población árabe (9.4% en Arabia Saudí) ⁶.

En la raza blanca tanto en población europea como norteamericana la prevalencia desciende. La mayoría de las investigaciones la cifran en un rango entre el 1-5% ^{4,6,9,10} y otros en cifras algo mayores 0.2%-12% ⁵. Centrándonos en España, la prevalencia de clase III en población infantil española se ha cifrado en un 5.6% ¹¹.

I.2 ETIOLOGÍA:

El desarrollo de la disarmonía de clase III es multifactorial y complejo, de ahí la dificultad en el diagnóstico y el tratamiento ^{4,5}. En su etiología multifactorial interaccionan causas genéticas y causas adquiridas. La maloclusión de clase III presenta un gran potencial genético que determina el crecimiento de la base craneal, el maxilar, la mandíbula y la articulación temporomandibular. Debido a este hecho la prevalencia de maloclusión de clase III se eleva a un 13% en parientes consanguíneos y ha sido observada una transmisión poligénica no ligada al sexo ¹². El desarrollo de la maloclusión es complejo, ya que se debe a una combinación de características esqueléticas y dentarias y a variaciones en la magnitud, la dirección y el tiempo de crecimiento facial. Dentro de las causas adquiridas se consideran alteraciones generales como ciertos síndromes (acromegalia, síndrome de Marfan...) y alteraciones locales como por ejemplo aquellas situaciones que obligan a una posición baja de la lengua como puede ser la hipertrofia de las amígdalas favoreciéndose una posición adelantada de la mandíbula.

El origen de la maloclusión puede ser esquelético o dentoalveolar. La manifestación esquelética se puede deber a una posición adelantada de la mandíbula (prognatismo mandibular) o a un exceso de crecimiento mandibular (macrognatismo), a una posición retruida del maxilar (retrognatismo maxilar) o a un déficit en el crecimiento maxilar (micrognatia) o a una combinación de cualquiera de las anteriores situaciones. A lo largo de la literatura se han investigado los diferentes tipos de maloclusión de clase III, debiéndose en un 75% a un origen esquelético ¹³. Hasta los años 70, las observaciones clínicas que se realizaban describían la maloclusión de clase III como aquella relación esquelética en la que fundamentalmente existía un desarrollo mandibular enorme. Términos como prognatismo mandibular y maloclusión de clase III de Angle se empleaban como sinónimos ¹⁴. Más recientemente, muchos autores han puesto de manifiesto que el componente que más contribuye al desarrollo de la clase III es la retrusión del maxilar (aproximadamente en el 60% de los casos) que se da en la mayoría de los casos asociada a un prognatismo mandibular ^{14,15-19}. Ellis y McNamara (1984)¹⁹ encuentran que en un 30% la clase III se debe a una combinación de retrusión maxilar y protrusión mandibular, seguido de un 19.5% de

los casos que únicamente presentaban retrusión maxilar y un 19.1% prognatismo mandibular.

A pesar de que existe un consenso en la literatura en cuanto a que la retrusión maxilar es una característica común en esta maloclusión, autores como Staudt et al (2009)¹³ discrepan al respecto, observando en su muestra que la discrepancia esquelética residía en un 47.4% a nivel mandibular, ya sea debido a prognatismo o a macrognatismo mandibular o a ambos; mientras que el origen de la maloclusión residía únicamente en el maxilar en un 19.3% de los casos y en un 8.7% era por una combinación del maxilar y la mandíbula. Es destacable que en este estudio la muestra únicamente estaba compuesta por varones de población caucásica ¹³.

I.3 CRECIMIENTO EN LA MALOCLUSIÓN DE CLASE III:

A lo largo de los años, se han realizado diversas investigaciones con el fin de ampliar los limitados conocimientos que en ortodoncia se tienen sobre el crecimiento esquelético de las clases III. Existen tres métodos para evaluar el crecimiento facial en individuos con maloclusión de clase III: estudios clásicos de crecimiento, estudios longitudinales de pacientes de clase III no tratados y estudios transversales de pacientes de clase III no tratados.

Los estudios clásicos de crecimiento realizados fundamentalmente en Norte América, como el estudio de crecimiento de Burlington de la Universidad de Toronto o el Estudio de Crecimiento de Bolton-Brush de la Universidad de Michigan, han provisto a la comunidad científica de datos longitudinales de individuos no tratados con diferentes tipos de maloclusión (maloclusión de clase I, de clase II o de clase III) e individuos con oclusión ideal ^{3,13}. Los pacientes con maloclusión de clase III representan un porcentaje muy bajo dentro de dichos estudios y evidencian que el crecimiento en pacientes con clase III difiere del crecimiento en pacientes con clase I.

Pero los estudios longitudinales que evalúen sujetos con clase III a lo largo de su crecimiento son muy escasos en la literatura, aunque sería el mejor método para estudiar el crecimiento facial y su desarrollo ²⁰. De esta forma se podría observar cómo crece un

paciente de clase III cuando no se le realiza ningún tratamiento y la diferencia cuando sí que se realiza un tratamiento ortopédico. Este tipo de estudios se encuentran con dos principales inconvenientes:

- 1) La baja prevalencia de esta maloclusión en población caucásica.
- 2) El gran problema ético que se plantea debido a la necesidad de una intervención temprana por parte del ortodoncista ante esta maloclusión, ya que la intervención a una edad temprana produce mayores efectos esqueléticos que a edades más avanzadas ^{16,18,21-23,24}.

Estas dos razones justifican la escasez de estudios longitudinales en los que se haya ido analizando a una muestra de clase III a lo largo del tiempo sin ser tratada. Las investigaciones hablan predominantemente de estudios realizados en población asiática^{25,26,27}, en los cuales se realiza un seguimiento longitudinal de pacientes con clase III que se encuentran en lista de espera para ser tratados con ortodoncia y cirugía ortognática al finalizar su crecimiento. En población caucásica hay que destacar el trabajo desempeñado por Baccetti que junto a McNamara Jr.³ consiguen recopilar una muestra longitudinal de telerradiografías laterales de cráneo de pacientes con clase III obtenida de consultas privadas y centros de estudio de crecimiento de EEUU, Canadá e Italia; en concreto el centro de crecimiento de Bolton-Brush de la Universidad de Michigan, el centro de crecimiento de Denver y el centro de crecimiento de Burlington. En Italia se obtuvieron los registros longitudinales del Departamento de Ortodoncia de la Universidad de Florencia. La muestra final estaba constituida por 103 sujetos (55 mujeres y 48 hombres) de raza blanca, no tratados, con maloclusión de clase III y en los que tenía que pasar un intervalo de tiempo entre las telerradiografías consecutivas de no menos de 9 meses y de como máximo 30 meses. Mediante el estudio analizaron a qué edades se producía el pico de máximo crecimiento en la longitud mandibular tanto en chicas como en chicos y constataron, como se había publicado con anterioridad en la literatura, el empeoramiento en la relación intermaxilar en la maloclusión de clase III a lo largo del crecimiento ^{3,5,28}.

En su gran mayoría en la literatura existen estudios transversales retrospectivos en los que los autores unifican las telerradiografías iniciales de un gran número de pacientes

con clase III en un momento determinado y las dividen en diferentes intervalos de edad en función del grado de maduración evaluado a nivel de las vértebras o de los diferentes estadios de la dentición que presentaban los pacientes al inicio del tratamiento ^{5,6,14,20,24,29,30}.

Guyer et al (1986)¹⁴ dividen a los pacientes en cuatro grupos según la edad cronológica y concluyen que las diferencias en el crecimiento craneofacial de la clase III y la clase I están presentes en los cuatro grupos de edad. Destacan que las características craneofaciales de los pacientes de clase III se observan ya a la edad de 5 años. Miyajima et al (1997)⁶ realizan un estudio con 1376 mujeres japonesas dividiendo la muestra en diferentes grupos en función del desarrollo dentario. El maxilar mostraba una posición más retruída ya en un momento muy temprano del desarrollo dentario en las pacientes con maloclusión de clase III. En cambio, la mandíbula se mostraba más protrusiva también de forma temprana, pero el prognatismo iba incrementándose con el paso del tiempo. Debido a la alta prevalencia de la maloclusión de clase III en la raza asiática se destaca que la mayoría de dichos estudios se realizan en dicha población. A causa de la necesidad de desarrollar estudios para analizar el crecimiento craneofacial en las clases III en población caucásica y no asiática, Baccetti et al (2007)²⁴ realizan un estudio empleando 1091 telerradiografías laterales al inicio del tratamiento de pacientes de raza blanca (560 mujeres y 531 hombres) dividiendo a los pacientes en diferentes grupos en función del método de maduración vertebral (CVM) y los estadios de desarrollo dental de Hellman. Se observa que el pico de crecimiento puberal en el desarrollo mandibular ocurre entre CS3 y CS4 en CVM concretamente entre los 11 años y 4 meses y 12 años y 10 meses en las chicas y 12 años y 8 meses y 14 años y 2 meses en los chicos. Estos datos muestran que la duración del pico de crecimiento puberal es seis meses mayor en los sujetos de clase III en ambos sexos que en los sujetos normales. Cambios significativos en la longitud mandibular total continúan durante la edad adulta temprana, siendo el aumento en la longitud mandibular dos veces superior en las mujeres de clase III que en las mujeres del grupo control de oclusión normal y en los hombres hasta tres veces superior que en varones normales ²⁴. El mayor aumento de la longitud mandibular durante el mayor intervalo de edad, también lo observan Reyes et al (2006)²⁰, describiendo que dicha longitud mandibular alcanza valores sustancialmente mayores que los sujetos de

oclusión normal y que dicho pico de crecimiento a nivel de la longitud mandibular se produce un año más tarde tanto en mujeres como en hombres con clase III que en los pacientes con oclusión normal.

Gracias a dichos estudios se ha llegado a conocer que el patrón de crecimiento esquelético en los pacientes con maloclusión de clase III no tratados se establece a una edad muy temprana y tiende a no corregirse de manera natural con el paso del tiempo, si no a lo contrario, la relación craneofacial tiende a empeorar con el crecimiento^{6,14,16,20,24,31-37}. Se va observando que tanto el ángulo ANB como el Wits appraisal empeoran a lo largo del crecimiento debido a un excesivo crecimiento mandibular y a una dirección de crecimiento hacia delante.

I.4 CARACTERÍSTICAS CRANEOFACIALES DE LA MALOCLUSIÓN DE CLASE III:

Algunas de las características craneofaciales que presentan estos pacientes son las siguientes:

A nivel de la base craneal: el crecimiento parece ser que es poco menor de 1 mm al año en las mujeres y de 1 mm al año en los varones. Aunque esa tasa de crecimiento, Alexander et al (2009)⁵, vieron que es similar a la de la clase I; otros muchos autores como Asensi (1987)³² y Schuster et al (2003)³⁸ destacan que los pacientes con clase III presentan una base craneal anterior más corta. En población asiática se ha descrito una base craneal posterior menor, un ángulo de la base craneal más agudo, una disminución de la deflexión craneal y que dicha deflexión es menor durante todos los estadios de desarrollo comparado con los sujetos normales^{24,26}. Además se describe una posición más avanzada de la cavidad glenoidea y lógicamente una localización de Porion más adelantada^{14,32,39,40}.

La posición maxilar es más retruida presentando un ángulo SNA disminuido^{14,32,38}. Parece ser que el tamaño del maxilar es similar al que presenta la clase I pero es el maxilar el que se encuentra en una posición más retruida⁴¹. En los estudios publicados en los últimos años en población caucásica, se ha observado que la tasa de crecimiento del maxilar en clases III es menor que en los sujetos normales (menor a 1 mm por año)^{5,22,42,43,44}. En el mismo sentido se destaca que Battagel et al (1993)⁴⁵, dividiendo a

los pacientes en cuatro tramos de edad, demuestran que en la clase III el movimiento hacia delante del maxilar era menor. Esa posición del maxilar retruida se observa ya en una fase temprana del crecimiento y se mantiene cuando se ha alcanzado la madurez esquelética³. El punto A presenta una tasa de crecimiento de 1 mm al año^{43,44}. Aunque más adelante se hablará del gran dimorfismo sexual que existe en esta maloclusión, cabe destacar que la posición del punto A en relación a la perpendicular por Nasion resulta que era relativamente constante en mujeres y en hombres en la clase I, en cambio, el punto A iba adquiriendo una posición cada vez más retrusiva en la maloclusión de clase III.

La altura facial media se incrementa aproximadamente 1 mm en mujeres y 1.5 mm en varones siendo ligeramente menor al crecimiento que se da en pacientes de clase I que es de 2 mm al año.⁵

A nivel mandibular, el prognatismo se debe tanto a una alteración en la posición de la mandíbula como en el tamaño mandibular³². La longitud mandibular es mayor en los individuos con maloclusión de clase III, pero parece que la altura de la rama es similar en comparación a la clase I^{26,41}. La posición mandibular es más adelantada y se observa ya esta posición adelantada en fases muy tempranas del crecimiento y tiende a empeorar con el paso del tiempo produciéndose una disminución en los valores del ANB y el Wits a lo largo del crecimiento^{14,32}. El Wits appraisal decrece 1 mm en sujetos de clase I desde la niñez hasta la adolescencia. En el caso de los sujetos de clase III en ese periodo se observó que en niñas decrecía -4 mm y en niños -5 mm⁵. En individuos con maloclusión de clase III la tasa de crecimiento mandibular es de 3 a 4.5 mm al año siendo mayor que en individuos de clase I. Debido a ese gran potencial de crecimiento mandibular existe una gran diferencia entre cómo evolucionan el ángulo SNA y el ángulo SNB durante el crecimiento. El incremento que experimenta el ángulo SNB con el paso del tiempo es dos veces mayor al que sufre el SNA^{22,24,42,44}.

Hay que destacar también que a nivel de la articulación temporomandibular, la maloclusión de clase III se asocia en un porcentaje alto a trastornos de disfunción temporomandibular fundamentalmente cuando existe una asimetría facial y mandibular, hecho que se da en un porcentaje alto de los casos⁴⁶.

En la clase III existe un patrón de dirección de crecimiento más vertical existiendo una mayor altura facial inferior, un mayor ángulo del plano mandibular y un mayor ángulo goniaco ^{38,45}. En las niñas el mayor incremento en la altura facial inferior se produce entre los 11 y los 12 años y en el caso de los niños ese pico de crecimiento se da un año más tarde⁵.

A nivel dentario, el incisivo superior parece ser que en los sujetos de clase III durante el crecimiento va sufriendo una proinclinación relativamente constante de un grado al año y un avance de 0.3 mm respecto a la vertical que pasa por el punto A. En cambio, en sujetos normales el incisivo superior se mantiene constante. El incisivo inferior va retroinclinándose durante el crecimiento en la clase III destacando algunos autores que el valor del ángulo de Tweed es más negativo en chicas que en chicos. El ángulo interincisivo va disminuyendo ligeramente a lo largo del crecimiento mientras que en sujetos con clase I se mantiene constante. Todos estos movimientos dentoalveolares es lo que se conocen como mecanismos dentoalveolares de compensación y dichas compensaciones dentarias aumentan con el crecimiento ⁵.

I.5 DIMORFISMO SEXUAL

En cuanto al sexo, la maloclusión de clase III se asocia a un gran dimorfismo sexual especialmente a partir de los 13 años ⁵. Debido a la necesidad de conocer cómo acontece el crecimiento en pacientes de clase III y comprobar ese dimorfismo sexual, Baccetti et al ⁴⁷ realizaron en el año 2005 un estudio para evaluar las diferencias existentes en el crecimiento de hombres y mujeres en este tipo de maloclusión. A edades tempranas en las mujeres con clase III se observa que las dimensiones lineales son inferiores a las de los hombres presentando una menor base craneal anterior, pero el dimorfismo sexual en este periodo es muy leve. A la edad de 11-12 años no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre mujeres y hombres debido a que en este intervalo se produce el pico de crecimiento puberal en las niñas, con lo cual aumentaban el valor de las variables analizadas igualándose a las mediciones de los niños. A partir de los 13 años la maloclusión de clase III se asocia a un dimorfismo sexual significativo en el que las mujeres presentan dimensiones lineales inferiores a las de los hombres: una base craneal anterior más corta, menor longitud

maxilar y mandibular y a nivel de las alturas faciales superior e inferior también presentaban unos valores menores. Mientras que en las niñas los máximos cambios en las características faciales se producen entre los 11 y los 12 años, el mayor aumento en la longitud mandibular en chicos ocurre en el intervalo de edad más tardío (hacia los 15 años) indicando que el pico de crecimiento puberal se produce en este periodo. En el grupo de edad de los 15 a los 17 años en los pacientes control de clase I, el crecimiento facial ha cesado mientras que en los pacientes de clase III permanece activo. En la edad adulta las mujeres presentan un menor grado de diferencia en la relación maxilomandibular y una menor longitud a nivel de las alturas faciales. Battagel et al (1993)⁴⁵ enfatizan en que el patrón de crecimiento de las mujeres es diferente al de los hombres. En los hombres, el crecimiento hacia delante del maxilar es menor y existe un mayor patrón de crecimiento vertical. Las mujeres presentan mandíbulas prominentes, los incisivos superiores más proinclinados y una altura facial inferior más parecida a los pacientes con clase I.

Alexander et al (2009)⁵ analizan las curvas de crecimiento en niños y niñas con maloclusión de clase III. Observan que en las niñas el mayor pico de crecimiento se observa en la longitud mandibular y la altura facial inferior a la edad de 11-12 años y para la altura facial media a los 10-11 años. Curiosamente, sin embargo, el mayor incremento en el crecimiento de la longitud mandibular se produce para Alexander et al antes de los 7 años⁵. En niños observa que el pico máximo crecimiento se produce de uno a dos años más tarde que en niñas.

La cantidad de crecimiento residual mandibular después del periodo puberal tiene una gran importancia en la maloclusión de clase III siendo el incremento de la longitud mandibular en ese periodo postpuberal de 2 a 1.5 mm al año, mientras que esto no ocurre a nivel maxilar. Este comportamiento diferente entre ambos maxilares contribuye al gran potencial de recidiva que existe después de finalizar un tratamiento ortodóncico en la maloclusión de clase III^{5,14}.

Hasta el momento los estudios descritos en la literatura realizaban un seguimiento de pacientes con clase III uniendo tanto hombres como mujeres debido al pequeño tamaño de la muestra. Pero Baccetti en el año 2005 evidencia científicamente que durante el

periodo puberal, postpuberal y en la edad adulta no se deberían unificar en las investigaciones dentro de una misma muestra a hombres y mujeres porque el crecimiento craneofacial difiere. En cambio a edades tempranas ese dimorfismo sexual es mucho menor. Por tanto, queda patente la necesidad de realizar futuras investigaciones sobre la maloclusión de clase III consiguiendo muestras mayores y separando ambos sexos ⁴⁷.

Muchos autores han defendido que el método de Maduración Cervical Vertebral (CVM) modificado y simplificado por Baccetti (2002)⁴⁸ tiene un alto nivel de correlación con la maduración esquelética de los individuos. Franchi et al (2000)⁴⁹ y Baccetti et al (2005)⁵⁰ han demostrado que el mayor aumento en la longitud mandibular ocurre durante el pico de crecimiento puberal y este momento se da en el intervalo CS3-CS4. El pico de crecimiento puberal es de mayor duración en los pacientes con clase III y coincide con el máximo crecimiento mandibular. Kuc-Michalska et al (2010) observan que este pico tiene una duración de 11 meses en la clase I y de 16 meses en la clase III ⁵¹. Reyes et al (2006) describen que el pico de crecimiento puberal se daba aproximadamente un año más tarde que en pacientes con clase I, pero Kuc-Michalska et al (2010) no observan que haya diferencias entre los pacientes con clase III y clase I en cuanto a la edad cronológica en la que se da el pico de crecimiento puberal ^{20,51}. Sin embargo, sí que observaron que dicho pico de crecimiento puberal finalizaba antes en pacientes con clase I esquelética. El hecho de que el mayor aumento en la longitud mandibular se produzca en esta fase, demuestra como la maloclusión de clase III tiende a empeorar durante la adolescencia y destaca la importancia de un tratamiento temprano. El resultado de un tratamiento ortopédico es favorable si se produce antes de la pubertad, tres cuartas partes de los pacientes con maloclusión de clase III tratados con ortopedia antes de la pubertad presentan un resalte positivo en el periodo postpuberal ⁵¹.

I.6 DIFERENCIAS RACIALES:

En cuanto a la raza, se destaca que existen diferencias en las características craneofaciales de los pacientes con maloclusión de clase III entre unas razas y otras. Miyajima et al (1997)⁶ describieron que existían diferencias en función de los grupos étnicos en cuanto a cuál era la estructura anatómica más afectada en esta maloclusión. En la

población asiática es más frecuente que la maloclusión de clase III se deba a una retrusión del maxilar⁵²; mientras que en la población europea y americana el prognatismo mandibular es más frecuente que en la asiática^{6,32}. Los asiáticos tienen típicamente un perfil facial más retrusivo y una mayor altura facial inferior a la que presentan en la raza blanca. El eje facial es más vertical en la raza asiática, así como la dirección del crecimiento facial. Además en estos pacientes asiáticos se ha observado una mayor angulación de la base del cráneo, una base craneal anterior más reducida y una posición más adelantada de la cavidad glenoidea. En población española, Asensi observa que es el maxilar superior el maxilar más frecuentemente afectado en la maloclusión de clase III. En el 64% de los casos estudiados observa un retrognatismo maxilar, en un 18% un prognatismo mandibular y en 43.3% una asociación de ambas alteraciones³².

I. 7 TRATAMIENTO DE LA MALOCLUSIÓN DE CLASE III:

En cuanto a la actitud terapéutica que el ortodoncista debe presentar ante esta maloclusión, existen discrepancias entre los diferentes estudios aunque la gran mayoría destacan la importancia de un tratamiento precoz^{29,36,53}. El tratamiento precoz en pacientes con clase III es de vital importancia para la corrección de la maloclusión, pero debido a la falta de conocimientos sobre la estabilidad del tratamiento ortopédico a largo plazo no todos los autores están de acuerdo, ya que otros prefieren esperar al final del crecimiento con el recambio de dentición permanente finalizado^{54,55}. Kayijama et al (2000)⁵⁴ consideran que el prognatismo mandibular, al tener un potencial genético tan importante, no puede ser modificado por el tratamiento ortopédico y necesita un abordaje quirúrgico^{54,56}.

La mayoría de los estudios coinciden en que los resultados que se obtienen con un tratamiento ortopédico son más favorables en pacientes en dentición temporal o dentición mixta temprana que en dentición mixta tardía^{16,18,21,22,23,57,58}. El tratamiento temprano facilita la modificación del crecimiento y consigue mayores efectos esqueléticos, mientras que el tratamiento más tardío consigue un efecto esquelético muy limitado, mayor efecto dentoalveolar con mayor aumento de las dimensiones verticales y una mayor posterorrotación mandibular^{18,23,59,60-64}.

Baccetti et al (1998)⁴³ muestran un mayor avance maxilar en el grupo de tratamiento temprano, mientras que en el grupo de tratamiento tardío no existía un movimiento anterior significativo del maxilar. Kim et al (1999)¹⁶ revelan que las medias de los cambios en los valores cefalométricos acontecidos durante el tratamiento eran mayores en el grupo de pacientes jóvenes. Yavuz et al (2009)⁶⁰ en su estudio destacan que sí que se observan diferencias significativas entre sus dos muestras (tratamiento precoz y tratamiento tardío). Los cambios producidos por el tratamiento en el grupo de pacientes jóvenes se mantenían más estables que en pacientes más mayores ⁶⁰. Además de todo ello también se ha destacado que la colaboración es mejor en pacientes en dentición temporal o mixta temprana, que la cantidad de aparatos de ortodoncia que se deben emplear es menor y que dicho tratamiento también es más corto puesto se consigue un mayor efecto en menos tiempo. Una vez conseguida una oclusión de clase I y un resalte correcto se produce un desarrollo más fisiológico en el crecimiento craneofacial y dentario ³⁵.

En consonancia, son muchos los autores que se han centrado en estudiar el tratamiento quirúrgico de las clases III y destacan que el empleo de fuerzas ortopédicas a una edad temprana podría reducir la necesidad de realizar al paciente un tratamiento quirúrgico y en caso de que fuera necesario, la cirugía se restringiría a un solo maxilar o se realizarían movimientos menores minimizando las complicaciones y aumentando la estabilidad ^{18,65}. El retrasar el tratamiento hasta la edad adulta para realizar cirugía ortognática podría exacerbar problemas relacionados con el dolor, el habla, la respiración, la oclusión, la articulación temporomandibular y la función masticatoria, además de suponer un problema estético para el paciente durante todo su crecimiento pudiendo producir alteraciones psicológicas. Ngan et al (1996)⁶⁵ destacan que sólo por la afectación psicológica que se puede producir en el paciente durante toda su adolescencia presentando el típico perfil cóncavo de una clase III tan poco agradable, se recomienda un tratamiento precoz.

Tras revisar ampliamente la literatura, aunque la mayoría de los estudios aboguen por un tratamiento precoz se señala la diferencia de pronóstico en función del tipo de maloclusión de clase III ante la que nos encontremos. Las clases III que presentan un patrón de cara corta y mayor afectación maxilar tiene un pronóstico mejor debido a que el tratamiento induce una posterorrotación mandibular que camufla el problema esquelético;

mientras que en las clases III con un patrón de cara larga y mayor afectación mandibular, la posterorrotación mandibular producida por el tratamiento aumenta las dimensiones verticales del paciente empeorando el caso. Esa es la razón por la que en estas situaciones la probabilidad de que el paciente requiera cirugía ortognática es mayor ⁶⁵.

Por todas estos motivos, la actitud terapéutica actual está encaminada a tratar la maloclusión lo más tempranamente posible, pero hay que destacar la ausencia de información sobre la estabilidad a largo plazo en pacientes con maloclusión de clase III tratados con ortopedia y ortodoncia.

Existen diferentes modalidades de tratamiento en la maloclusión de clase III en función de la preferencia del clínico y de dónde se sitúe el problema. Así en los prognatismos mandibulares se recomienda la mentonera, la máscara facial para la retrognacia o hipoplasia maxilar o clases III de causa mixta y el Fränkel de tipo III como terapia funcional ⁶⁶. En el caso de pacientes adultos las opciones de tratamiento incluirían el camuflaje ortodóncico en casos de una complejidad de leve a moderada y la cirugía ortognática en casos de complejidad de moderada a severa ⁶⁷.

I.7.1 MENTONERA:

La acción de la **mentonera** ha sido ampliamente estudiada en décadas pasadas observándose un freno en el crecimiento mandibular, aunque lo que se produce es un cambio en la dirección del crecimiento mandibular induciendo un posicionamiento más posterior y un remodelado óseo de la mandíbula ⁵². Se ha llegado a la conclusión de que, empleándose en pacientes en crecimiento ejercía un efecto ortopédico sobre la mandíbula, aunque parece ser que los efectos conseguidos con ella a corto plazo no se mantienen a largo plazo existiendo un mayor efecto rebote ^{23,52}. Esa razón hace que sólo se aconseje el empleo de la mentonera en pacientes en crecimiento con una clase III de leve a moderada⁶⁸.

Los efectos descritos que se producen con el empleo de la mentonera son: una mejora del perfil, un retraso en el crecimiento mandibular disminuyendo el ángulo SNB, un mayor crecimiento vertical de la rama, un acortamiento del cuerpo mandibular, una

posterrotación mandibular, un desplazamiento distal de la mandíbula y el cierre del ángulo goniaco, siendo dicha disminución del ángulo goniaco el cambio morfológico más importante. Como se ha comentado anteriormente, la mentonera actúa produciendo un cambio morfológico a nivel mandibular estableciéndose una relación más rectangular entre el cuerpo y la rama. Se produce además compresión en la zona del cuello del cóndilo y en la parte inferior de la sínfisis originándose un estrechamiento, probablemente por la compresión producida por el efecto de la fuerza directa de la mentonera a este nivel, frenándose así el crecimiento hacia delante del mentón ⁶⁹. A nivel dentario, aunque no todos los estudios coinciden, se observa una inclinación hacia lingual de los incisivos inferiores ¹⁵. Sobre el maxilar y los incisivos superiores el efecto de la mentonera era un efecto de tipo indirecto, ya que al corregirse la mordida cruzada anterior el crecimiento del maxilar se normalizaba y los incisivos superiores erupcionaban más hacia vestibular ^{15,23,33,36}. En cuanto a la ATM, Mimura y Deguchi (1996)⁷⁰ encuentran que los pacientes tratados con mentonera mostraban el cuello del cóndilo inclinado hacia delante, la fosa glenoidea más ancha y profunda y el espacio entre el cóndilo y la fosa disminuido. Concluyen que la mentonera no sólo actúa a nivel de los maxilares, si no que también modifica las características morfológicas de la ATM, produciéndose una remodelación no sólo mandibular si no también de la articulación. Por último a nivel de los tejidos blandos, la mentonera produce fundamentalmente cambios a nivel de la región mandibular mejorando el perfil blando del paciente, reduciéndose la convexidad facial ⁷¹. Dichos cambios en el perfil son mayores en el caso de emplear tratamiento combinados de mentonera de tracción anterior del maxilar ⁷².

En cuanto a la estabilidad del tratamiento, analizando pacientes tratados con mentonera años después del tratamiento se ha observado que los pacientes más inestables eran aquellos que presentaban un mayor grado de maloclusión y un mayor ángulo goniaco⁸.

I.7.2 TRACCIÓN ANTERIOR DEL MAXILAR:

Múltiples estudios resaltan la dificultad de conseguir una reducción permanente de la cantidad de crecimiento mandibular por parte de la mentonera. Es capaz de redireccionar el crecimiento mandibular pero no de frenarlo ⁵⁷. Existe una gran evidencia de que el

crecimiento sutural puede ser estimulado, por esta razón y debido a que en la mayoría de los casos el prognatismo mandibular va asociado a una deficiencia maxilar, la **tracción del maxilar** es el tratamiento de elección y el más eficaz en la mayoría de los casos con maloclusión de clase III ^{60,73,74}. De hecho, se ha demostrado que el empleo de la tracción anterior del maxilar es el tratamiento más efectivo en dentición temporal o dentición mixta primera fase ^{26,65,75}.

MÁSCARA FACIAL: Se ha evaluado la tracción anterior con máscara facial asociada a disyunción y se ha demostrado que existe una combinación de efectos a nivel maxilar y mandibular. El maxilar se mueve hacia delante y hacia abajo con un movimiento hacia arriba de la espina nasal anterior y un movimiento hacia abajo de la parte posterior del plano palatino, siendo esta anterorrotación del plano palatino uno de los cambios más importantes a nivel del hueso maxilar. Dicha anterorrotación (mayor descenso de la espina nasal posterior más que la anterior) favorece la mejoría de la convexidad esquelética. El punto A se desplaza asociado no sólo al movimiento de los incisivos superiores, si no a que el maxilar se desplaza anteriormente e inferiormente con un efecto significativo a nivel de las suturas circunmaxilares y la tuberosidad maxilar. La tensión que se produce a nivel de las suturas produce un incremento de la vascularización iniciándose un proceso de diferenciación celular que da lugar a un aumento de la actividad osteoblástica ⁷⁶.

Shanker et al (1996)⁷⁷ analizaron el comportamiento del punto A en una muestra de pacientes tratados con máscara facial comparados con pacientes control de clase III no tratados. El movimiento hacia delante conseguido con el tratamiento era de 2.4 mm en 6 meses comparado con el avance de 0.2 mm que se producía durante esos 6 meses en el grupo control de clase III sin tratamiento. Como se ha comentado anteriormente en ese desplazamiento anterior del punto A influye tanto el movimiento anterior del maxilar como el de los incisivos superiores. El movimiento vertical del punto A era de 0.3 mm hacia abajo en el grupo tratado mientras que en el grupo control era de 1 mm, por lo que parece ser que el tratamiento con expansión y tracción desde máscara facial inhibía el crecimiento normal hacia abajo del punto A.

En la mandíbula se produce una inhibición del crecimiento mandibular con rotación hacia abajo y hacia atrás (rotación horaria), aumentando la altura facial inferior, siendo este efecto mayor en pacientes tratados en dentición mixta tardía ^{22,61,78}. A consecuencia de la retrusión que se produce en el punto B y Pogonion, el ángulo SNB decrece y como consecuencia la relación intermaxilar mejora incrementándose el ANB.

A nivel dentario los molares maxilares se extruyen, la inclinación del incisivo superior parece ser que aumenta, la arcada maxilar se mesializa y disminuye la inclinación del incisivo inferior corrigiéndose el resalte y mejorando también la relación molar ^{16,61}. En cuanto a la inclinación del incisivo inferior existen diferentes opiniones entre autores. Baccetti et al (1998)⁴³ y Kapust et al (1998)⁷⁹ observan que el incisivo inferior se retroinclina debido al empleo de la máscara facial mientras que Chen et al (2012)⁵⁹ no observan esa retroinclinación, aunque opina que probablemente podría estar relacionado con un empleo pobre de la máscara facial en su grupo de estudio.

A nivel estético, debido al cambio acontecido en las inclinaciones dentarias los labios mejoran su competencia y su postura y al producirse un movimiento hacia delante del maxilar y hacia atrás de la mandíbula normalizándose el ángulo de la convexidad facial. La eficacia de este tipo de tratamiento ortopédico en la maloclusión de clase III está ampliamente demostrada en la literatura, siendo así en pacientes en crecimiento, ya que dicha eficacia disminuye por encima de los 10 años de edad ^{9,16,18,21,22,60,77,80,81,82}. Pero una vez más, hay que destacar la gran cantidad de trabajos publicados acerca de los efectos a corto plazo en el tratamiento con máscara facial y la ausencia de evidencia sobre efectos a largo plazo ^{83,84}. Además, el hecho de haber realizado un tratamiento ortopédico a una edad temprana avanzando el maxilar, reduce las posibilidades de necesitar un abordaje quirúrgico en un futuro y si la cirugía fuera necesaria, probablemente se minimizarían los movimientos quirúrgicos disminuyéndose las complicaciones y aumentando la estabilidad^{18,85}.

MENTONERA DE TRACCIÓN ANTERIOR: la mayoría de los estudios que tratan esta opción de tratamiento son de autores asiáticos como Yoshida et al (1999)⁵² que observan que durante el tratamiento se produce un movimiento del maxilar hacia abajo y hacia

delante, mientras que a nivel mandibular el movimiento se da hacia abajo y hacia atrás. Como resultado se produce una mejora en el perfil del paciente. Centrándonos en el maxilar, se observa un movimiento hacia delante del maxilar, una rotación antihoraria del plano palatino, un movimiento hacia delante de los dientes maxilares y sobretodo se destaca que el maxilar presenta una estabilidad a largo plazo tras el tratamiento muy buena. A nivel mandibular se destaca una alteración en la dirección del crecimiento, una posterorrotación mandibular y la retroinclinación de los incisivos inferiores. Verticalmente con el tratamiento se produce un aumento de la altura facial inferior.

El factor que más determina la estabilidad después del tratamiento con mentonera de tracción anterior parece ser que no es el movimiento hacia delante que se haya obtenido con el maxilar, si no la cantidad y la dirección de crecimiento mandibular que acontezca durante y después de la adolescencia ⁵².

I.7.3 TRATAMIENTO FUNCIONAL :

Cabe destacar dentro de las modalidades de tratamiento la terapia funcional, aunque no es la opción de tratamiento más ampliamente empleada por los profesionales ante la maloclusión de clase III. Garratini et al (1998)⁸⁶ estudiaron una muestra de 39 casos en 1998 y sus resultados indican que existe un efecto ortopédico de crecimiento y avance maxilar, un freno del crecimiento mandibular y posterrotación mandibular, lo que conlleva a una aumento de la altura facial inferior. La aparatología funcional de clase III es una buena opción de tratamiento en pacientes de clase III leves braquifaciales tratados antes del pico de crecimiento puberal ^{86,87}.

Por último, no debemos obviar el tratamiento ortopédico de la técnica de Raymond. El tratamiento ortopédico que se preconiza en esta terapéutica se basa en corregir las distorsiones de la orientación del plano oclusal y es precisamente esta corrección oclusal el verdadero objetivo de este tipo de tratamiento y en lo que se basa la perennidad del resultado. El tipo de aparatología empleada en esta técnica está constituida por:

- Férula de disyunción: confeccionada en resina transparente de forma clásica termoformada cementada sobre los sectores laterales. Su armazón está constituido

por un disyuntor palatino y equipada con dos ganchos anteriores. El empleo de dicha férula se basa en las ventajas que aporta según su teoría produciéndose una desoclusión anterior, la “desprogramación” inmediata de la oclusión inicial patológica y la corrección de las asimetrías en los movimientos de lateralidad mandibulares. El espesor de dicha férula es mayor en la zona de los caninos y va progresivamente reduciéndose hasta la zona molar. En el transcurso del tratamiento se reduce el espesor de la férula tallando su cara oclusal de forma que provoque la extrusión de la zona postero-inferior, lo cual modificará la orientación del plano oclusal obteniéndose una rotación horaria y permitirá establecer una guía anterior funcional.

- Máscara facial de tracción postero-anterior: el elemento extraoral que se emplea en dicha técnica es la máscara facial de Delaire.
- Elásticos ortopédicos se inicia el tratamiento con fuerzas de aproximadamente 200g hasta llegar a fuerzas de 500g.

Planas preconiza que no es suficiente con la tracción del maxilar hacia delante hasta obtener un recubrimiento incisivo “estático” normal para considerar que el tratamiento sea un éxito. Si la relación obtenida entre las arcadas no es compatible con una cinemática mandibular fisiológica porque el plano oclusal no queda orientado correctamente, las fuerzas masticatorias desarrolladas no tendrán ni la intensidad ni la dirección necesarias para la estabilidad de la arcada maxilar. La masticación patológica por el fuerte “cabeceo” mandibular provoca interferencias posteriores que comportan un descenso importante de la mandíbula en los movimientos excéntricos desplazando demasiado vertical y sagitalmente los cóndilos. Esta estimulación condílea exagerada y también la estimulación de los ligamentos esfenomaxilares pueden inducir un crecimiento mandibular suplementario que desemboque en una recidiva o un agravamiento del dimorfismo de clase III. Por esta razón, según los seguidores de esta terapia, el crecimiento tardío de la mandíbula es la consecuencia del alargamiento posterior del plano de oclusión y de sus influencias sobre la cinemática mandibular⁸⁸.

I.8 ESTABILIDAD A LARGO PLAZO EN EL TRATAMIENTO DE LA MALOCLUSIÓN DE CLASE III:

El tratamiento de niños con maloclusión de clase III supone un reto para el clínico porque con relativa frecuencia se obtiene un resultado insatisfactorio después del tratamiento ortodóncico u ortopédico en el periodo puberal o a largo plazo debido a un potencial de crecimiento mandibular desfavorable e impredecible ^{16,21,80,89}. Las decisiones sobre el tratamiento y el éxito o fracaso del mismo dependen del futuro potencial de crecimiento individual de cada paciente. Los resultados a largo plazo del tratamiento ortopédico en pacientes en crecimiento con clase III indican que en un número importante de casos se da un fracaso debido al excesivo crecimiento adicional mandibular. A pesar de eliminar la mordida cruzada anterior existente y de conseguir una relación interarcada adecuada, la recidiva puede aparecer independientemente de la modalidad de tratamiento y a diferentes edades ²³. El deterioro de la oclusión de estos pacientes se ha observado también en diferentes etnias ^{21,81} y la incidencia de recidiva se ha descrito hasta en un 50%⁹⁰. A pesar de que el tratamiento ortopédico en la maloclusión de clase III a una edad temprana es el tratamiento que defienden la mayoría de autores, se destaca la ausencia en la literatura de estudios a largo plazo que evalúen la estabilidad de los resultados obtenidos tras un tratamiento ortopédico una vez finalizado el crecimiento craneofacial de un paciente⁹¹.

Uno de los aspectos clínicos más problemáticos del tratamiento ortodóncico en la maloclusión de clase III es la posibilidad de recidiva una vez finalizado el periodo de tratamiento activo. A pesar de que en la literatura se ha publicado mucho sobre los efectos dentofaciales inducidos a corto plazo por los diferentes tratamientos ortopédicos en la maloclusión de clase III, se destaca la ausencia de información sobre la estabilidad a largo plazo del tratamiento ortodóncico realizado en pacientes con maloclusión de clase III. Esa es la razón por la que sigue existiendo controversia a día de hoy sobre cómo y cuándo se debe tratar la maloclusión de clase III y que efectividad y estabilidad tienen nuestros tratamientos. Es necesario conocer cómo es el crecimiento en la maloclusión de clase III una vez finalizado el tratamiento, así cómo si los pacientes vuelven hacia el patrón de crecimiento típico de la clase III o se normaliza.

Tras revisar ampliamente la literatura publicada hasta la fecha se observa que el periodo de seguimiento realizado en los diferentes estudios varía:

Algunos autores evalúan a los pacientes tratados justo al final del tratamiento ortopédico (ya sea con mentonera o máscara facial) una vez obtenido un resalte positivo y una oclusión de clase I ^{9,10,30,60,61,65,72,92}.

La mayoría de los estudios encontrados en la literatura son estudios a corto-medio plazo que realizan un seguimiento de los pacientes tras el final del tratamiento ortopédico, observando la estabilidad de los casos. Baccetti et al (2000) finalizan el periodo de observación de su muestra a los 6 meses tras el final de la ortopedia ²², Shanker et al (1996) al año ⁷⁷, Ngan tanto en su estudio de 1998 como en el año 2000 a los dos años ^{81,82}, Ghiz et al (2005) a los tres años ⁹³ y Pangrazio-Kulbersh et al (2007) a los 5 años tras terminar el tratamiento ortopédico ¹⁸.

Otros autores aumentan ese periodo de seguimiento hasta el final de la segunda fase de aparatología fija ^{9,21,31,34,94,95} o a un par de años tras el final del tratamiento ortodóncico coincidiendo con el final de la pubertad(aproximadamente 16-17 años) ^{8,17,33,80,96-98}.

La mayoría de las investigaciones que encontramos dentro de este grupo extienden el seguimiento de los pacientes hasta los 16 - 18 años. Cabe destacar publicaciones como lida et al (2005)⁹⁹, Yoshida et al (1999)⁵², Chen et al (2012)⁵⁹, Pangrazio et al (2007)¹⁸, Sugawara (1997)²³ y Deguchi et al (2002)³⁶. En ellas se debe reseñar la heterogeneidad de la muestra, ya que en muchas ocasiones dentro del mismo grupo de estudio se analizan sujetos con tratamientos diferentes, pacientes tratados únicamente con mentonera o máscara facial junto aquellos que sí que fueron tratados con aparatología fija, incluso mezclando, como es en el estudio de lida et al (2005)⁹⁹, pacientes tratados con y sin extracciones en esa segunda fase de tratamiento.

Ferro et al (2003)³³ analizan su muestra a tres años tras el final de la aparatología fija, Masucci et al (2011)⁸⁰ a cuatro años y por su parte Baccetti et al (2005)⁴⁷ y (2009)¹⁰⁰ y Sabri et al (2015)¹⁰¹ a cinco años tras el final del tratamiento.

El problema es que un seguimiento de los pacientes a un par de años tras el final del tratamiento ortodóncico es absolutamente insuficiente, debido a que estos registros finales son de pacientes con clase III aún en crecimiento. Muchas investigaciones han destacado el gran potencial de crecimiento mandibular en la maloclusión de clase III siendo mucho mayor que en sujetos normales y se ha observado que la recidiva aparece debido a ese crecimiento mandibular tardío e impredecible ^{8,16,21,80}. Por tanto queda patente la necesidad de realizar un seguimiento mucho más exhaustivo y extendido en el tiempo de nuestros pacientes tratados, debido a la ausencia de información sobre la estabilidad a largo plazo en el tratamiento de la maloclusión de clase III.

Son varias las razones por las que el número de estudios realizados a largo plazo son escasos:

1. La escasez de radiografías tomadas durante el periodo post-tratamiento
2. La dificultad de encontrar una muestra control de pacientes de clase III no tratados a los que se les haya realizado un seguimiento longitudinal durante el crecimiento.

Tras realizar una amplia revisión bibliográfica únicamente se han encontrado dos artículos que analicen pacientes tratados a diez años tras el final del tratamiento: Kondo (2009)¹⁰² y Ramos (2014)¹⁰³ y se destaca la falta de evidencia científica puesto que se tratan de dos trabajos publicados a propósito de un caso.

Kondo et al (2009)¹⁰² realizan un seguimiento únicamente de dos pacientes mujeres de raza asiática, concretamente japonesas, tratadas ambas a una edad tardía (14 años y 5 meses y 16 años y 1 mes). En primer lugar, la paciente más joven es tratada con máscara facial y un quad-hélix de tracción anterior y posteriormente con aparatología fija y la paciente de mayor edad únicamente con aparatología fija y un disyuntor. Se realizan telerradiografías laterales de cráneo al inicio del tratamiento, al final y diez años después y se analizan los cambios cefalométricos acontecidos durante el tratamiento y en el periodo post-retención. Pero debido a la diferencia en el tratamiento realizado y a que únicamente son dos casos aislados, la validez científica de dicho artículo es muy escasa.

Ramos et al (2014)¹⁰³ por su parte publican un caso de un paciente varón tratado con máscara facial y disyuntor de Haas en una primera fase de tratamiento ortopédico y en el que se realizó seguidamente un tratamiento de aparatología fija empleando prescripción de Roth. Diez años después del final del tratamiento se realiza al paciente nuevamente registros consistente en fotografías extra e intraorales, modelos, ortopantomografía, telerradiografía lateral de cráneo y cefalometrías y se observa que la estabilidad del tratamiento realizado es muy buena.

En nuestro conocimiento únicamente el artículo publicado por nosotros en 2015 es el trabajo de mayor seguimiento publicado hasta la fecha (10 años tras el final del tratamiento ortodóncico) de una muestra de mujeres con maloclusión de clase III ¹⁰⁴. En dicha publicación, el tamaño muestral era pequeño y únicamente fueron incluídas pacientes mujeres, por lo tanto se destacaba la necesidad de seguir avanzando en el tema y conseguir un tamaño muestral mayor y una muestra en la que pudiéramos analizar las diferencias entre los varones y la mujeres.

Por tanto, queda patente la falta de estudios publicados hasta la fecha que realicen un seguimiento de los pacientes con maloclusión de clase III hasta el final de su crecimiento activo, pudiendo así observar el patrón de crecimiento que siguen los pacientes una vez finalizado el tratamiento ortodóncico y el grado de estabilidad de los resultados obtenidos, ampliando de esta forma nuestros conocimientos sobre el crecimiento craneofacial en la maloclusión de clase III ¹⁰⁵.

II. JUSTIFICACIÓN

II. JUSTIFICACIÓN

En el campo de la ortodoncia la maloclusión de clase III supone un reto para el profesional debido a su etiología multifactorial y a la diversidad de respuestas que se pueden presentar, ocurriendo en algunos casos una evolución negativa con el paso de los años a pesar de haberse realizado un tratamiento ortodóncico adecuado.

Tras haber analizado extensamente la literatura, como se ha desarrollado en el apartado anterior, queda patente que los efectos a corto plazo del tratamiento en la maloclusión de clase III se encuentran ampliamente estudiados; mientras que se destaca la falta de evidencia científica que existe acerca de la estabilidad a largo plazo en el tratamiento de la maloclusión de clase III y esa es la razón por la que hoy en día se sigue cuestionando cuál es el tratamiento de elección ante esta maloclusión y qué resultados a largo plazo se pueden esperar. Debido a la ausencia de estudios publicados hasta la fecha que realicen un seguimiento de los pacientes con maloclusión de clase III hasta el final de su crecimiento activo, se ha decidido realizar el presente estudio con el fin de analizar los cambios cefalométricos acontecidos desde el final del tratamiento hasta 10 años después en una muestra de pacientes con clase III esquelética pertenecientes al Master de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. De esta manera se podría observar la estabilidad del tratamiento y las diferencias existentes entre los cambios cefalométricos acontecidos en varones y en mujeres.

III. HIPÓTESIS DE TRABAJO

III. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Nuestro trabajo partirá de la siguiente hipótesis nula:

“Los pacientes con maloclusión de clase III tratados no presentan diferencias, en la observación a largo plazo a 10 años desde el final del tratamiento, comparados con los pacientes tratados de clase I”.

IV. OBJETIVOS

IV. OBJETIVOS

El objetivo principal de nuestro estudio es evaluar a nivel cefalométrico la estabilidad a largo plazo de pacientes con maloclusión de clase III, tratados con un tratamiento ortopédico y ortodóncico a 10 años post-tratamiento y con su crecimiento totalmente finalizado. Se analizarán a nivel cefalométrico las diferentes estructuras: base del cráneo, maxilar, mandíbula, dentición y tejidos blandos pretendiendo observar si se producen cambios estadísticamente significativos después de haber acabado el tratamiento y una vez alcanzada la madurez ósea, comparándose con una muestra control de pacientes con clase I tratados.

Los objetivos específicos de este trabajo son:

- Comprobar si los parámetros cefalométricos de pacientes tratados precozmente de clase III y de clase I, son similares, antes de tratamiento (T0), una vez finalizado el mismo (T1) y diez años post-tratamiento (T2).
- Conocer los cambios cefalométricos tanto en la muestra de pacientes con clase III como con clase I que se producen durante el tratamiento (T0-T1) y fundamentalmente durante el periodo post-tratamiento (T1-T2).
- Analizar las diferencias entre las variaciones acontecidas durante el tratamiento entre las dos muestras e igualmente en el periodo de 10 años tras la finalización del tratamiento.
- Analizar las diferencias acontecidas en el periodo de tratamiento (T0-T1) y en el periodo post-tratamiento (T1-T2) entre hombres y mujeres en la maloclusión de clase III.
- Evaluar la proporción de pacientes de la muestra de clase III que a 10 años post-tratamiento presentan una situación oclusal estable, con el fin de determinar si el tratamiento precoz ha sido efectivo en estos pacientes.

V. MATERIAL Y MÉTODO

V. MATERIAL Y MÉTODO

V.1. CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL :

Tomando como referencia los datos obtenidos en nuestro anterior estudio piloto ¹⁰⁴, publicado en 2015 en el Angle Orthodontist Vol 85 No. 2, se tomaron como valores de referencia para el cálculo del tamaño muestral para una potencia estadística del 80% y un valor de error alfa de 0.05 y un intervalo de confianza 95% a nivel esquelético la variable Wits y a nivel dentario la variable resalte. Teniendo en cuenta el peor de los escenarios clínicos planteados para este cálculo se obtuvo la necesidad de contar con dos grupos de al menos 10 sujetos por grupo para que los resultados obtenidos tuvieran una solidez y credibilidad estadística.

V.2 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA:

La muestra de pacientes de este estudio se obtuvo del Máster de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. Se revisaron un total de 800 historias pertenecientes a los pacientes que se encontraban en tratamiento ortodóncico durante los años 1995-2005, con el objetivo de recopilar aquellos que finalizaran su tratamiento ortodóncico durante este periodo y presentaran una maloclusión de clase III o de clase I esquelética y así poder realizar en la actualidad una revisión de al menos a 10 años post-tratamiento.

Fue obtenida una muestra total de 120 pacientes con maloclusión de clase III esquelética y 160 pacientes con clase I esquelética. Los pacientes de la muestra de clase III debían haber sido tratados con una primera fase de tratamiento ortopédico (no funcional) y una segunda fase de aparatología fija sin extracciones; por tanto, la muestra quedó reducida a 74 pacientes. Los pacientes de la muestra control (clase I) debían haber sido tratados únicamente con un tratamiento de aparatología fija.

V.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA:

Criterios de inclusión:

Grupo experimental:

Los pacientes de la muestra con maloclusión de clase III debían presentar las siguientes características al inicio del tratamiento:

- población europea (raza blanca) (1)
- mordida cruzada anterior o relación incisal de borde a borde (2)
- clase III molar (3)
- Wits igual a -2mm o menor (4)
- ANB igual a 0 o negativo (5)
- no tratamiento ortodóncico previo (6)
- al inicio del tratamiento un grado de maduración esquelética a nivel vertebral previo al pico de crecimiento puberal (CVM: 1-3) (7)
- al final del tratamiento un grado de maduración esquelética correspondiente al periodo postpuberal (CVM 5-6) (8)
- tratados con una primera fase de tratamiento ortopédico y una segunda fase de aparatología fija (9)
- telerradiografía lateral de cráneo al inicio (T0) y final del tratamiento (T1) (10).

Grupo control:

Los pacientes de la muestra control debían presentar las siguientes características:

- población europea (raza blanca) (1)
- maloclusión de clase I con leve o moderado apiñamiento que no requirieran tratamiento con extracciones, únicamente tratamiento con aparatología fija de complejidad leve-moderada (2)
- clase I molar (3)
- Wits de clase I esquelética (4)
- ANB: $2^\circ \pm 1^\circ$ (5)
- no tratamiento ortodóncico previo (6)
- al inicio del tratamiento un grado de maduración esquelética a nivel vertebral previo al pico de crecimiento puberal (CVM: 1-3) (7)

- al final del tratamiento un grado de maduración esquelética correspondiente al periodo postpuberal (CVM 5-6) (8)
- telerradiografía lateral de cráneo al inicio (T0) y final del tratamiento (T1) (9).

Criterios de exclusión:

Dentro del grupo de maloclusión de clase III fueron excluidos de este estudio:

- los pacientes tratados con extracciones.
- pacientes tratados únicamente con aparatología fija sin haber realizado tratamiento ortopédico en el grupo de clase III.
- pacientes que presentaran supernumerarios, agenesias o ausencias dentarias.
- pacientes con fisura palatina o algún otro síndrome craneofacial.
- pacientes que desde su estudio inicial hubieran sido diagnosticados como pacientes quirúrgicos y se les hubiera apuntado a la lista de espera para realizar un tratamiento ortodóncico-quirúrgico al finalizar su crecimiento.
- pacientes que hubieran sido tratados previamente fuera de la facultad con cualquier tratamiento ortodóncico u ortopédico.
- Pacientes con disfunción de la articulación temporomandibular.

Un total de 74 pacientes con maloclusión de clase III que cumplían todos los criterios de inclusión y de los cuales tuviéramos sus registros iniciales y finales de tratamiento fueron llamados con el objetivo de que vinieran para una evaluación de retención a largo plazo. Dicha evaluación implicaría la realización de radiografías a nuestra muestra que no eran estrictamente necesarias, por tanto se solicitó permiso al Comité Ético de la Investigación Clínica del Hospital Clínico San Carlos para poder realizar radiografías de control a estos pacientes, el cual no realizó objeción alguna y nos informó favorablemente sobre la realización de nuestro estudio. Los pacientes fueron reevaluados y se tomaron fotografías, impresiones, ortopantomografías y telerradiografías laterales de cráneo.

Del total de 74 pacientes con maloclusión de clase III: 39 pacientes no fueron localizados, o bien vivían fuera de España o no estuvieron de acuerdo en venir para la reevaluación radiográfica a largo plazo y 35 pacientes acudieron a la Facultad. Se consiguió

reevaluar a 10 años post-tratamiento a 20 mujeres y 15 varones, pero se decidió igualar la muestra entre sexos. Así la muestra final obtenida fue de 30 pacientes (15 varones y 15 mujeres) con maloclusión de clase III.

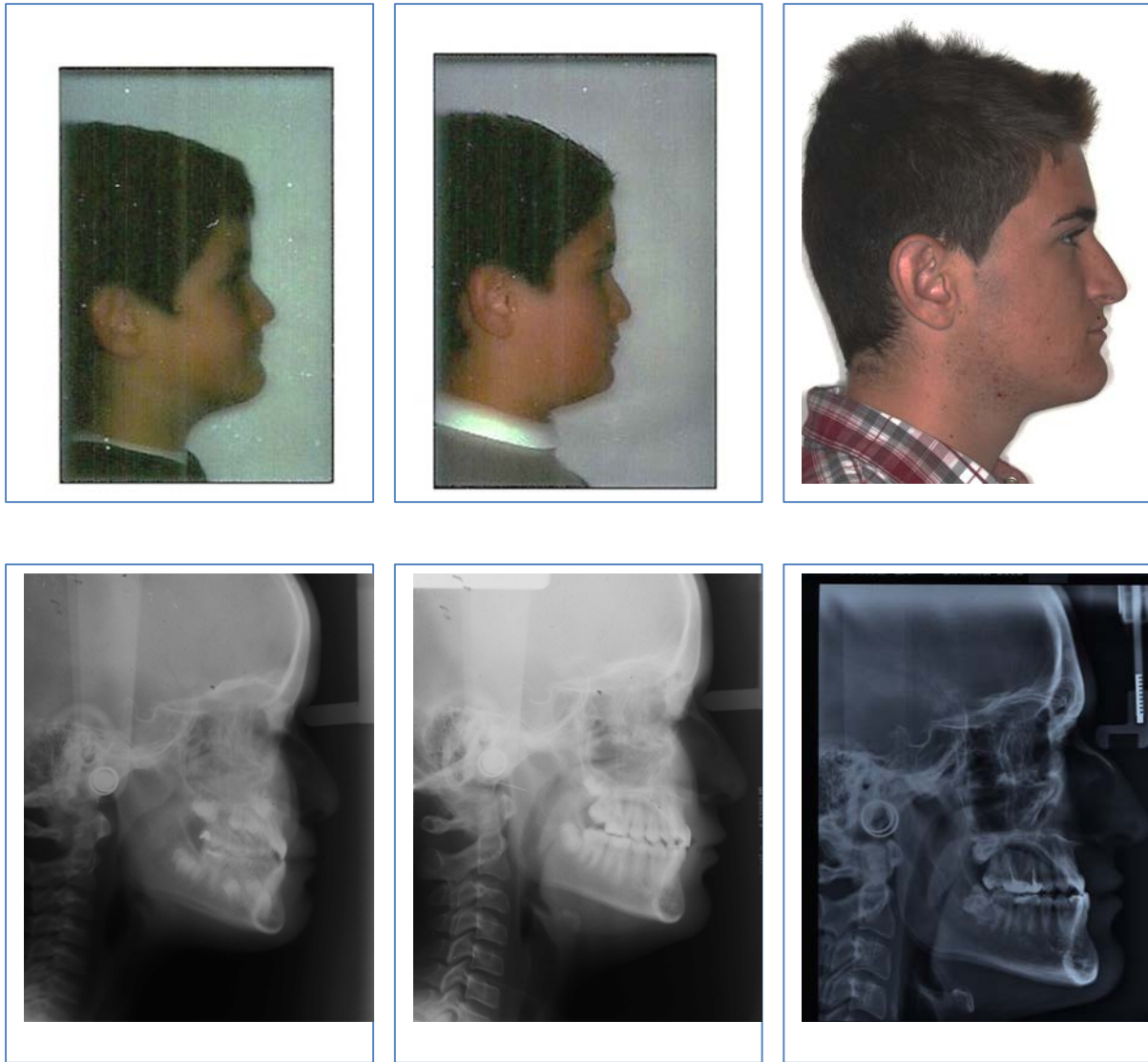


Fig. 1 Paciente varón de la muestra de clase III con fotos y telerradiografía lateral de cráneo en T0, T1 y T2.

Respecto al grupo control, del total de 160 pacientes de clase I, 80 pacientes presentaban los criterios de inclusión mencionados anteriormente y se procedió a su localización telefónica obteniéndose una muestra final de 30 pacientes (15 varones y 15 mujeres) que estuvieron de acuerdo en acudir a la Facultad de Odontología de la UCM para realizarles una reevaluación. Se obtuvieron los registros radiográficos en tres momentos

diferentes: inicio del tratamiento ortodóncico (T0), final del tratamiento ortodóncico (T1) y 10 años post-tratamiento (T2).

V.4. TRATAMIENTO:

El tratamiento de los pacientes de clase III consistió en una primera fase de tratamiento ortopédico consistente en disyunción y tracción anterior del maxilar desde mentonera o máscara facial. En el comienzo del tratamiento se cementó un disyuntor que presentaba ganchos de tracción a nivel de los caninos. Los pacientes fueron instruídos para activar el tornillo de expansión una o dos veces al día en función de la necesidad de expansión transversal en cada paciente. Inmediatamente posterior a la disyunción, se añadió una mentonera de tracción anterior o máscara facial en la mayoría de los casos y se les dieron las pautas de utilización de un mínimo de 14 horas diarias. Todos los pacientes fueron tratados hasta obtener un resalte positivo y una relación interarcada correcta.

Tras este periodo en algunos pacientes se realizaron controles periódicos hasta que finalizaron el recambio dentario por completo y se inició la segunda fase del tratamiento con aparatología fija; en otros pacientes ambas fases acontecieron de manera prácticamente seguida. El tratamiento de aparatología fija consistió en el cementado en la arcada superior e inferior con brackets de ranura de 0.018 y técnica de Hilgers. La secuencia de arcos que se utilizó fue la siguiente:

- Niti redondo de .014/ .016
- Acero redondo de .014
- Acero redondo de .016
- Acero cuadrado de .016 x .016
- Acero rectangular de .016 x .022

En los últimos meses de tratamiento, se emplearon elásticos de clase III y posteriormente de asentamiento hasta la correcta terminación del caso. Al finalizar el tratamiento activo se retiraron los aparatos fijos y se colocaron placas de Hawley o circunferenciales de retención y retenedor lingual fijo en la arcada inferior. En este momento se tomaron los registros finales de cada paciente.

En el grupo control de clase I esquelética el tratamiento consistió en un tratamiento de aparatología fija siguiendo la misma técnica mencionada anteriormente (brackets de ranura de .018 de técnica de Hilgers) y la misma secuencia de arcos. Se incluyeron pacientes cuyo tratamiento hubiera consistido en aparatología fija superior e inferior, leve stripping antero-inferior para la corrección del apiñamiento y el empleo de elásticos de asentamiento para la correcta terminación del caso. De la muestra de 30 pacientes, en 5 pacientes se realizó un tratamiento de expansión con quad-hélix debido a que presentaban una ligera compresión dentoalveolar.

V. 5 MÉTODO DE MEDICIÓN:

La digitalización de las telerradiografías laterales de cráneo se obtuvo mediante el escaneo de las imágenes con Software Epson Scan[®]. Todas las radiografías se escanearon junto con una regla milimetrada, de tal manera que la calibración fue idéntica en todas ellas. Una vez digitalizadas, las imágenes se trazaron por un solo examinador (N.T.) mediante el Software Dolphin Imaging[®] Versión 11.5 obteniéndose las cefalometrías de Steiner, Ricketts completo, McNamara, Wits y Jarabak para los tres momentos de observación: inicio del tratamiento (T0), final del tratamiento (T1) y 10 años después del final del tratamiento (T2). Las mediciones cefalométricas consisten en un total de 29 variables: 14 angulares y 15 lineales.

A nivel de la base del cráneo se analizó:

- Deflexión craneal
- Localización del Porion
- Base craneal anterior (Sella-Nasion)
- Base craneal posterior (Sella-Articulare)

La posición maxilar se determinó mediante:

- Longitud maxilar (Condileon-A)
- SNA
- Distancia punto A- perpendicular por Nasion
- Profundidad maxilar

Para la posición mandibular se analizaron:

- Longitud mandibular (Condileon-Gnation)
- SNB
- Distancia de Pogonion (Pg) a la perpendicular por Nasion

La relación intermaxilar se determinó mediante los siguientes parámetros:

- Wits
- ANB
- Diferencia maxilomandibular

Se midieron una serie de parámetros verticales:

- Angulación del plano de Frankfurt al plano oclusal (FH-PO)
- Angulación del plano palatino al plano Sella-Nasion (PP-SN)
- Angulación del plano mandibular de Ricketts (PM)
- Altura facial anterior (Nasion-Menton)
- Altura facial posterior (Sella-Gonion)
- Altura facial inferior (ENA-Menton)

Para el análisis del patrón facial se emplearon tres variables:

- Ángulo goniaco
- Cociente de alturas
- Eje facial

En cuanto a la relación interdentaria se midió:

- Resalte
- Sobremordida
- Ángulo interincisivo
- Relación molar

La posición de incisivo superior se describió por:

- Distancia del incisivo superior a la vertical de McNamara
- Angulación del incisivo superior al plano de Frankfurt

La posición del incisivo inferior por:

- Distancia del incisivo inferior al plano A-Pg
- Ángulo de Tweed.

Finalmente las mediciones empleadas en el análisis de los tejidos blandos son:

- Distancias del labio superior e inferior al plano estético de Steiner
- Ángulo nasolabial

V.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

La estadística descriptiva se calculó para los diferentes momentos de observación en T0, T1 y T2 y para los intervalos T0-T1, T1-T2 y T0-T2 en ambos grupos. Inicialmente se comprobó si las muestras se comportaban como una distribución normal mediante la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y como las muestras cumplían los criterios de normalidad se realizó un ANOVA de medidas repetidas para cada variable cefalométrica analizada en los tres periodos de observación en cada grupo. Así se analizó la evolución de cada variable a lo largo del tiempo tanto en la muestra de clase I como en la de clase III. La comparación estadística entre el grupo de clase III y el grupo control para los momentos T0, T1 y T2 y los intervalos T0-T1, T1-T2 y T0-T2 se realizó con la prueba T de Student para muestras independientes.

Se establecieron las siguientes comparaciones estadísticas para analizar: (1) la evolución de cada variable cefalométrica a lo largo del tiempo en ambas muestras; (2) las diferencias que existían entre la clase III y la clase I para cada variable tanto al inicio del tratamiento como al final del tratamiento y a los 10 años; (3) los efectos del tratamiento T0-T1 en la muestra de clase III vs los efectos del tratamiento en el intervalo T0-T1 en la muestra de clase I; (4) los efectos a largo plazo (T1-T2) tanto en el grupo de clase III como en el de clase I. El grado de significación estadística se estableció en un 95% ($p \leq 0.05$)

La tasa de éxito del tratamiento ortopédico precoz a largo plazo (10 años post-tratamiento) se calculó en el grupo de tratamiento de clase III. Como se ha publicado con unanimidad en la literatura un resultado insatisfactorio del tratamiento a largo plazo en las clases III viene definido por una clase III molar y un resalte negativo en alguno de los incisivos^{33,80,94,96,97}.

El error del método se determinó mediante el trazado de 20 pacientes seleccionados aleatoriamente (10 pertenecientes a la muestra de clase III y 10 pertenecientes al grupo control de clase I) en los tres tiempos de estudio (T0, T1 y T2); por tanto un total de 60 telerradiografías laterales se trazaron de nuevo 2 semanas después por el mismo operador (N.T.) Se calculó el coeficiente de correlación intraclase (ICC) comparando así la medición inicial realizada de cada variable cefalométrica en T0, T1 y T2 y la segunda medición de cada paciente. El coeficiente de correlación intraclase varía entre 0.839 en la sobremordida en T1 y 0.998 en el resalte en T0, indicando un alto nivel de correlación intraobservador como se observa en la tabla I.

Variable	Correlación intraclase	Variable	Correlación intraclase
Deflexión craneal T0	0.935	AFA T0	0.962
Deflexión craneal T1	0.953	AFA T1	0.982
Deflexión craneal T2	0.917	AFA T2	0.964
Localización Po T0	0.927	AFP T0	0.974
Localización Po T1	0.981	AFP T1	0.968
Localización Po T2	0.975	AFP T2	0.975
BCA T0	0.936	AFI T0	0.965
BCA T1	0.977	AFI T1	0.986

BCA T2	0.974	AFI T2	0.980
BCP T0	0.931	Ángulo goniaco T0	0.963
BCP T1	0.960	Ángulo goniaco T1	0.976
BCP T2	0.965	Ángulo goniaco T2	0.971
Longitud maxilar T0	0.983	% alturas T0	0.973
Longitud maxilar T1	0.976	% alturas T1	0.986
Longitud maxilar T2	0.981	% alturas T2	0.983
SNA T0	0.964	Eje facial T0	0.989
SNA T1	0.974	Eje facial T1	0.980
SNA T2	0.960	Eje facial T2	0.975
Pto A-perp.N T0	0.981	Resalte T0	0.998
Pto A -perp.N T1	0.988	Resalte T1	0.924
Pto A -perp.N T2	0.992	Resalte T2	0.947
Profundidad maxilar T0	0.941	Sobremordida T0	0.969
Profundidad maxilar T1	0.970	Sobremordida T1	0.839
Profundidad maxilar T2	0.975	Sobremordida T2	0.918
Longitud mandibular T0	0.937	Áng. interincisal T0	0.970
Longitud mandibular T1	0.947	Áng. interincisal T1	0.986
Longitud mandibular T2	0.984	Áng. interincisal T2	0.972
SNB T0	0.964	Relación molar T0	0.980

SNB T1	0.978	Relación molar T1	0.896
SNB T2	0.983	Relación molar T2	0.922
Pg-perp.N T0	0.980	U1-vertical T0	0.968
Pg-perp.N T1	0.992	U1-vertical T1	0.949
Pg-perp.N T2	0.993	U1-vertical T2	0.976
WITS T0	0.989	U1-FH T0	0.977
WITS T1	0.982	U1-FH T1	0.925
WITS T2	0.995	U1-FH T2	0.941
ANB T0	0.977	L1-APg T0	0.981
ANB T1	0.971	L1-APg T1	0.978
ANB T2	0.990	L1-APg T2	0.987
Diferencia max-mb T0	0.972	Tweed T0	0.987
Diferencia max-mb T1	0.952	Tweed T1	0.992
Diferencia max-mb T2	0.977	Tweed T2	0.987
PO-FH T0	0.954	Labio inf-plano E T0	0.970
PO-FH T1	0.987	Labio inf-plano E T1	0.984
PO-FH T2	0.989	Labio inf-plano E T2	0.985
PP-SN T0	0.965	Lab.sup-plano E T0	0.950
PP-SN T1	0.958	Lab.sup-plano E T1	0.980
PP-SN T2	0.960	Lab.sup-plano E T2	0.988

Plano mandib. T0	0.963	ANL T0	0.956
Plano mandib. T1	0.990	ANL T1	0.993
Plano mandib. T2	0.979	ANL T2	0.976

Tabla I. Coeficiente de correlación intraclase de todas las variables cefalométricas en los tres momentos del estudio (T0/T1/T2). Se ha marcado en rojo el menor coeficiente de correlación intraclase (Sobremordida T1) y en verde el mayor (Resalte T0)

El estadio de maduración vertebral se determinó para cada paciente tanto en su telerradiografía lateral inicial como final siguiendo el método descrito por Baccetti ⁴⁸. Dichos estadios fueron determinados por el mismo autor (N.T) y luego verificados por un investigador independiente (J.P).

VI. RESULTADOS

VI. RESULTADOS

VI. 1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA MUESTRA:

Los datos demográficos del grupo de clase III y del grupo control de clase I para los momentos del estudio T0, T1 y T2 se encuentran publicados en la tabla II.

	EDAD EN T0			EDA EN T1			EDAD EN T2		
	N	Media	Desviación estándar	N	Media	Desviación estándar	N	Media	Desviación estándar
Clase I	30	11,78	1,90	30	14,70	1,60	30	25,36	2,27
III	30	9,54	2,18	30	15,12	1,99	30	24,53	3,96
Total	60	10,66	2,32	60	14,91	1,80	60	24,95	3,22

Tabla II. Datos demográficos del grupo de clase III y el grupo control de clase I

VI: 2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA:

La tabla III representa los valores de todas las variables cefalométricas analizadas en nuestro estudio tanto en el grupo de clase III como en el de clase I y en los tres momentos del estudio T0, T1 y T2.

Estadística descriptiva

	Clase	Media	Desviación estándar	N
Deflexión craneal T0	I	28,307	1,9631	30
	III	28,700	3,0187	30
Deflexión craneal T1	I	28,390	2,0965	30
	III	28,777	2,4404	30
Deflexión craneal T2	I	29,017	1,8721	30
	III	28,943	1,8975	30

Localización Po T0	I	-42,497	2,8131	30
	III	-42,000	3,5542	30
Localización Po T1	I	-43,410	2,6671	30
	III	-43,460	4,2102	30
Localización Po T2	I	-43,947	3,3731	30
	III	-44,520	5,5215	30
BCA T0	I	70,490	3,3631	30
	III	68,483	4,6159	30
BCA T1	I	72,353	3,2213	30
	III	72,093	5,1247	30
BCA T2	I	75,090	3,7786	30
	III	74,493	5,8111	30
BCP T0	I	32,533	2,7257	30
	III	30,790	2,6932	30
BCP T1	I	34,570	2,8915	30
	III	34,010	2,8465	30
BCP T2	I	35,750	3,1948	30
	III	35,867	4,8800	30
Longitud maxilar T0	I	85,413	5,5338	30
	III	82,267	6,7186	30
Longitud maxilar T1	I	88,143	5,3984	30
	III	88,287	6,6439	30
Longitud maxilar T2	I	91,9867	6,13592	30
	III	92,8417	9,39479	30
SNA T0	I	79,723	3,0182	30
	III	79,713	3,3209	30

SNA T1	I	79,317	3,5644	30
	III	80,167	3,1553	30
SNA T2	I	79,267	3,6587	30
	III	80,423	3,4920	30
Pto A-perp N T0	I	-0,203	2,4960	30
	III	-0,353	2,9902	30
Pto A-perp N T1	I	-1,100	3,4304	30
	III	0,117	3,0109	30
Pto A-perp N T2	I	-0,660	3,1184	30
	III	0,837	3,9891	30
Profundidad maxilar T0	I	89,760	2,4203	30
	III	89,647	3,0209	30
Profundidad maxilar T1	I	88,980	3,1820	30
	III	90,063	3,3641	30
Profundidad maxilar T2	I	89,733	2,9007	30
	III	90,830	3,6338	30
Longitud mandibular T0	I	111,217	6,3374	30
	III	110,997	7,5408	30
Longitud mandibular T1	I	118,227	6,1484	30
	III	122,253	7,8526	30
Longitud mandibular T2	I	125,310	7,4857	30
	III	129,970	9,4709	30
SNB T0	I	77,440	2,8978	30
	III	79,413	3,2371	30
SNB T1	I	77,870	3,6652	30
	III	79,447	3,3590	30

SNB T2	I	77,683	3,9729	30
	III	80,480	3,9260	30
Pg-perp N T0	I	-2,933	4,7211	30
	III	,090	5,7345	30
Pg-perp N T1	I	-2,387	5,8247	30
	III	,830	6,3162	30
Pg-perp N T2	I	-,1167	6,06898	30
	III	4,0770	7,10450	30
WITS T0	I	-,110	1,6078	30
	III	-6,913	2,4444	30
WITS T1	I	-,613	1,4154	30
	III	-4,080	2,5043	30
WITS T2	I	-,163	1,8554	30
	III	-5,663	2,5652	30
ANB T0	I	2,253	,8939	30
	III	,257	1,9292	30
ANB T1	I	1,370	1,3501	30
	III	,860	1,8600	30
ANB T2	I	1,590	1,0889	30
	III	,083	2,5203	30
Dif. Max-mb T0	I	25,960	4,1457	30
	III	28,717	4,1555	30
Dif. Max-mb T1	I	29,960	3,2536	30
	III	33,870	3,9063	30
Dif. Max-mb T2	I	33,303	3,8805	30
	III	38,300	6,2677	30

PO-FH T0	I	7,570	3,0269	30
	III	9,757	3,2946	30
PO-FH T1	I	6,447	3,4816	30
	III	6,790	3,5628	30
PO-FH T2	I	4,643	3,7311	30
	III	5,633	4,1544	30
PP-SN T0	I	7,347	2,5526	30
	III	8,887	3,5764	30
PP-SN T1	I	7,610	3,7359	30
	III	8,250	3,4324	30
PP-SN T2	I	8,3533	2,58307	30
	III	8,1987	3,87737	30
Plano mandibular T0	I	25,647	3,4411	30
	III	27,253	4,3595	30
Plano mandibular T1	I	25,600	4,1905	30
	III	26,667	5,3193	30
Plano mandibular T2	I	23,723	4,7475	30
	III	24,947	5,6349	30
AFA T0	I	115,073	7,7493	30
	III	113,140	8,3047	30
AFA T1	I	122,210	6,6130	30
	III	124,930	8,1562	30
AFA T2	I	128,223	8,1577	30
	III	132,170	15,5725	30
AFP T0	I	71,307	6,2646	30
	III	68,743	6,0519	30

AFP T1	I	76,670	6,0083	30
	III	77,657	5,5146	30
AFP T2	I	82,780	6,4918	30
	III	82,163	7,9259	30
AFI T0	I	65,803	4,5478	30
	III	64,193	5,4663	30
AFI T1	I	68,990	4,4592	30
	III	70,727	5,7346	30
AFI T2	I	71,500	4,6714	30
	III	75,223	9,5525	30
Ángulo goniaco T0	I	127,853	5,7658	30
	III	130,093	6,5381	30
Ángulo goniaco T1	I	126,013	6,0438	30
	III	126,540	7,8417	30
Ángulo goniaco T2	I	123,460	7,3380	30
	III	125,507	6,9003	30
% alturas T0	I	61,913	4,0162	30
	III	60,530	4,5389	30
% alturas T1	I	63,200	4,4026	30
	III	62,247	4,8945	30
% alturas T2	I	64,073	4,5869	30
	III	63,810	4,8151	30
Eje facial T0	I	89,867	3,1195	30
	III	90,227	3,9766	30
Eje facial T1	I	89,503	3,6771	30
	III	89,120	5,2577	30

Eje facial T2	I	90,433	4,0344	30
	III	90,497	5,0080	30
Resalte T0	I	4,103	1,0213	30
	III	-,540	2,4211	30
Resalte T1	I	2,503	1,0810	30
	III	2,560	,6026	30
Resalte T2	I	3,420	,8315	30
	III	1,673	1,4051	30
SM T0	I	2,710	1,7781	30
	III	,890	1,9188	30
SM T1	I	1,710	,6804	30
	III	1,517	,6395	30
SM T2	I	2,507	1,0995	30
	III	1,000	1,0014	30
Ángulo interincisal T0	I	133,593	9,6716	30
	III	138,147	12,1030	30
Ángulo interincisal T1	I	125,780	7,1031	30
	III	130,150	6,0170	30
Ángulo interincisal T2	I	129,360	8,3142	30
	III	132,257	7,4084	30
Relación molar T0	I	-,633	1,0971	30
	III	-3,763	2,0351	30
Relación molar T1	I	-2,093	,7825	30
	III	-2,277	1,1245	30
Relación molar T2	I	-2,167	,8668	30
	III	-2,930	1,5175	30

U1-vertical T0	I	5,010	1,8395	30
	III	4,020	1,8526	30
U1-vertical T1	I	5,957	1,8506	30
	III	6,413	1,4388	30
U1-vertical T2	I	7,090	1,9567	30
	III	7,427	1,8300	30
U1-FH T0	I	112,783	6,2713	30
	III	107,127	19,4612	30
U1-FH T1	I	116,550	6,4801	30
	III	117,933	4,6564	30
U1-FH T2	I	116,963	6,7584	30
	III	117,660	5,3792	30
L1 a APg T0	I	1,257	2,1971	30
	III	3,057	2,0571	30
L1 a APg T1	I	3,250	1,5154	30
	III	3,327	1,8192	30
L1 a APg T2	I	2,953	2,1079	30
	III	3,753	2,1642	30
Tweed T0	I	90,217	5,0313	30
	III	84,913	6,1277	30
Tweed T1	I	92,500	4,8352	30
	III	85,380	6,2279	30
Tweed T2	I	92,820	3,5854	30
	III	85,450	5,9390	30
Labio inf al plano E T0	I	-,550	1,8493	30
	III	-,733	2,0234	30

Labio inf al plano E T1	I	-1,427	2,0247	30
	III	-1,630	2,4633	30
Labio inf al plano E T2	I	-3,040	2,2657	30
	III	-2,820	3,0146	30
Labio sup al plano E T0	I	-2,280	2,0056	30
	III	-3,430	2,5857	30
Labio sup al plano E T1	I	-3,967	1,7283	30
	III	-4,003	2,7138	30
Labio sup al plano E T2	I	-5,890	1,5968	30
	III	-6,107	3,0140	30
ANL T0	I	99,700	6,0481	30
	III	100,567	7,0046	30
ANL T1	I	100,167	7,0849	30
	III	98,833	5,5107	30
ANL T2	I	99,867	6,0329	30
	III	99,750	6,6498	30

Tabla III. Estadística descriptiva de todas las variables cefalométricas en los tres momentos del estudio (T0/T1/T2)

VI. 3. COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE LAS VARIABLES CEFALÓMETRICAS ENTRE LOS GRUPOS:

Para poder establecer comparaciones entre la clase III y la clase I en el valor medio de las diferentes variables cefalométricas en T0, en T1 y en T2 se realizó la prueba T de Student para muestras independientes. En un primer momento, se observó mediante la prueba de Levene si se podían asumir varianzas iguales o no y en función de ello determinar que variables resultaban ser estadísticamente significativas al 95% de probabilidad ($p < 0.05$).

- **Inicio del tratamiento (T0):**

Al comparar el valor de todas las variables cefalométricas analizadas en nuestro estudio al inicio del tratamiento (T0) entre la clase III y la clase I se observa que a nivel craneal la base craneal posterior (BCP) resulta ser una variable estadísticamente significativa, siendo el valor de la BCP en la clase III menor. A nivel maxilar, ninguna de las variables cefalométricas analizadas (longitud maxilar, SNA, distancia del punto A a la vertical y profundidad maxilar) muestran diferencias estadísticamente significativas. Pero sí que es destacable que la longitud maxilar prácticamente llega a ser estadísticamente significativa, siendo la distancia del punto Condileon al punto A menor en la clase III.

Por el contrario, a nivel mandibular, sí que se observan diferencias en el SNB y en la distancia de Pogonion (Pg) a la vertical de McNamara. En concreto el valor del SNB es mayor en el grupo de maloclusión de clase III y la distancia Pg a la vertical muestra un Pogonion más protruído en la clase III.

En cuanto a las variables empleadas para analizar la relación maxilomandibular (Wits, ANB, diferencia maxilomandibular), las tres variables mostraron significación estadística observándose valores más negativos en el Wits y el ANB en el grupo de clase III al inicio del tratamiento y una diferencia maxilomandibular mayor en la clase III, como se puede observar en la tabla III. Respecto a las variables cefalométricas que nos describen el patrón de crecimiento (PO-FH, PP-SN, plano mandibular, altura facial anterior, altura facial posterior, altura facial inferior, ángulo goniaco, cociente de alturas y eje facial) tan sólo el plano oclusal respecto al plano de Frankfurt (PO-FH) resultó ser estadísticamente significativo siendo mayor dicha angulación en el caso de la muestra de clase III.

A nivel dentario, se observaron diferencias significativas entre los grupos en el resalte y la sobremordida siendo el resalte negativo y la sobremordida próxima a cero en la maloclusión de clase III y en la relación molar, observándose valores de clase III molar en el grupo de clase III. En cuanto al incisivo superior, la distancia del incisivo superior a la vertical de McNamara (U1-vertical) muestra significación estadística, siendo el valor de dicha variable menor en la clase III. En cambio, en la angulación del incisivo superior respecto al plano de Frankfurt, no se encuentra significación estadística. En el incisivo inferior, la

distancia del incisivo inferior respecto a la línea A-Pg es estadísticamente significativa, siendo mayor en la clase III encontrándose el incisivo inferior más adelantado respecto a la línea A-Pg en la clase III que en el grupo control. La angulación del incisivo inferior medida mediante el ángulo de Tweed fue la última variable que mostró significación estadística al inicio del tratamiento entre ambos grupos siendo dicha angulación menor en la clase III, observándose la típica retroinclinación del incisivo inferior en la clase III.

En último lugar, a nivel de los tejidos blandos ninguna de las variables analizadas (distancia del labio superior al plano estético, distancia del labio inferior al plano estético y ángulo nasolabial) resultó ser estadísticamente significativa, aunque hay que destacar que en la distancia del labio superior al plano estético en T0 el valor de la p fue muy próximo a ser significativo ($p=0.059$).

- **Final del tratamiento (T1):**

Al establecer la comparación entre la clase III y la clase I en todos los valores cefalométricos al final del tratamiento (T1) mediante la prueba T de Student se encontró que los valores cefalométricos relacionados con la base craneal (deflexión craneal, localización del Porion, base craneal anterior y base craneal posterior) y con el maxilar (longitud maxilar, SNA, distancia del punto A a la vertical de McNamara y profundidad maxilar) no mostraban significación estadística ninguno de ellos. Respecto a la mandíbula en cambio, la longitud mandibular resultó ser estadísticamente significativa, siendo mayor en el grupo de clase III en T1 y la distancia de Pg a la vertical también, observándose un Pogonion más protruído en el grupo de clase III en T1.

Respecto a la relación intermaxilar, sólo el Wits y la diferencia maxilo-mandibular mostraron ser estadísticamente significativas, en cambio no ocurrió así para el ANB. En el caso del Wits el valor en T1 era más negativo en la clase III que en el grupo control y la diferencia maxilo-mandibular mayor. Ninguna de las variables cefalométricas que nos describen el patrón de crecimiento (PO-FH, PP-SN, plano mandibular, altura facial anterior, altura facial posterior, altura facial inferior, ángulo goniaco, cociente de alturas y eje facial) resultó ser estadísticamente significativa demostrando que no existían diferencias en cuanto al patrón de crecimiento al final del tratamiento (T1) entre ambos grupos.

A nivel dentario, se encuentran diferencias significativas, como se muestra en la tabla III, tan sólo en el ángulo interincisivo siendo este ángulo mayor (más abierto) en la muestra de clase III y en el ángulo de Tweed observándose que la angulación del incisivo inferior al final del tratamiento es menor en la clase III. A nivel de los tejidos blandos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ni para la distancia del labio superior e inferior al plano estético ni para el ángulo nasolabial.

- **10 años después del final del tratamiento (T2)**

En este momento del estudio (T2) no se observaron diferencias estadísticamente significativas al 95% de probabilidad entre la clase I y la clase III ni a nivel craneal ni a nivel maxilar. Por el contrario, a nivel mandibular se encontró que todas las variables empleadas para determinar la posición mandibular mostraban significación estadística siendo la longitud mandibular mayor en la clase III en T2, el SNB mayor también y la distancia de Pg a la vertical era mayor lo que mostraba que la posición de Pogonion en la clase III en T2 era más protruída que en el grupo control.

En cuanto a la relación entre ambos maxilares, también las tres variables seleccionadas para analizar dicha relación (Wits, ANB y diferencia maxilomandibular) eran estadísticamente significativas en T2. En el caso del Wits y el ANB, en la clase III dichos valores eran estadísticamente más negativos y la diferencia maxilomandibular mucho mayor diez años después del tratamiento. Respecto al patrón de crecimiento ninguna de las variables cefalométricas (PO-FH, PP-SN, plano mandibular, altura facial anterior, altura facial posterior, altura facial inferior, ángulo goniaco, cociente de alturas y eje facial) resultó ser estadísticamente significativa no observándose diferencias en el patrón diez años después del tratamiento (T2). A nivel dentario, en primer lugar el resalte y la sobremordida resultan ser variables estadísticamente significativas al comparar ambos grupos en T2. En ambas variables se observa que en la clase III diez años después del tratamiento el resalte es menor y la sobremordida también respecto al grupo control de clase I. La relación molar también mostró significación estadística observándose valores más negativos en la clase III. Por el contrario, las variables analizadas para el estudio del incisivo superior no resultaron ser estadísticamente significativas (U1-vertical y U1-FH) y en el caso del incisivo inferior la

distancia del incisivo inferior al plano A-Pg tampoco resultó ser estadísticamente significativa pero sí el ángulo de Tweed encontrándose el incisivo inferior en la clase III mucho más retroinclinado que en el grupo control diez años después del tratamiento. Al igual que en los otros dos momentos del estudio (T0 y T1) ninguna de las variables empleadas para analizar los tejidos blandos resultó ser estadísticamente significativa.

La tabla IV muestra la comparación entre el grupo de clase III y el grupo control de cada valor cefalométrico en los tres momentos del estudio y si presentaba significación estadística o no.

	Clase	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Sig. (p)	Significación
Deflexión craneal T0	I	28,307	1,9631	,3584	,552	NS
	III	28,700	3,0187	,5511		
Deflexión craneal T1	I	28,390	2,0965	,3828	,513	NS
	III	28,777	2,4404	,4456		
Deflexión craneal T2	I	29,017	1,8721	,3418	,881	NS
	III	28,943	1,8975	,3464		
Localización Po T0	I	- 42,497	2,8131	,5136	,551	NS
	III	- 42,000	3,5542	,6489		
Localización Po T1	I	- 43,410	2,6671	,4869	,956	NS
	III	- 43,460	4,2102	,7687		
Localización Po T2	I	- 43,947	3,3731	,6158	,630	NS

	III	- 44,520	5,5215	1,0081		
BCA T0	I	70,490	3,3631	,6140	,060	NS
	III	68,483	4,6159	,8428		
BCA T1	I	72,353	3,2213	,5881	,815	NS
	III	72,093	5,1247	,9356		
BCA T2	I	75,090	3,7786	,6899	,639	NS
	III	74,493	5,8111	1,0610		
BCP T0	I	32,533	2,7257	,4976	,016*	S
	III	30,790	2,6932	,4917		
BCP T1	I	34,570	2,8915	,5279	,453	NS
	III	34,010	2,8465	,5197		
BCP T2	I	35,750	3,1948	,5833	,913	NS
	III	35,867	4,8800	,8910		
longitud maxilar T0	I	85,413	5,5338	1,0103	,052	NS (próximo)
	III	82,267	6,7186	1,2266		
Longitud maxilar T1	I	88,143	5,3984	,9856	,927	NS
	III	88,287	6,6439	1,2130		
Longitud maxilar T2	I	91,986 7	6,13592	1,12026	,678	NS
	III	92,841 7	9,39479	1,71525		
SNA T0	I	79,723	3,0182	,5510	,990	NS
	III	79,713	3,3209	,6063		
SNA T1	I	79,317	3,5644	,6508	,332	NS
	III	80,167	3,1553	,5761		

SNA T2	I	79,267	3,6587	,6680	,215	NS
	III	80,423	3,4920	,6376		
Pto A-perp N T0	I	-,203	2,4960	,4557	,834	NS
	III	-,353	2,9902	,5459		
Pto A-perp N T1	I	-1,100	3,4304	,6263	,150	NS
	III	,117	3,0109	,5497		
Pto A-perp N T2	I	-,660	3,1184	,5693	,111	NS
	III	,837	3,9891	,7283		
Prof. maxilar T0	I	89,760	2,4203	,4419	,873	NS
	III	89,647	3,0209	,5515		
Prof. maxilar T1	I	88,980	3,1820	,5810	,205	NS
	III	90,063	3,3641	,6142		
Prof. maxilar T2	I	89,733	2,9007	,5296	,202	NS
	III	90,830	3,6338	,6634		
Longitud mandibular T0	I	111,217	6,3374	1,1570	,903	NS
	III	110,997	7,5408	1,3767		
Longitud mb T1	I	118,227	6,1484	1,1225	,031*	S
	III	122,253	7,8526	1,4337		
Longitud mb T2	I	125,310	7,4857	1,3667	,039*	S
	III	129,970	9,4709	1,7291		
SNB T0	I	77,440	2,8978	,5291	,016*	S
	III	79,413	3,2371	,5910		

SNB T1	I	77,870	3,6652	,6692	,088	NS
	III	79,447	3,3590	,6133		
SNB T2	I	77,683	3,9729	,7254	,008*	S
	III	80,480	3,9260	,7168		
Pg-perp N T0	I	-2,933	4,7211	,8619	,030*	S
	III	,090	5,7345	1,0470		
Pg-perp N T1	I	-2,387	5,8247	1,0634	,045*	S
	III	,830	6,3162	1,1532		
Pg-perp N T2	I	-,1167	6,06898	1,10804	,017*	S
	III	4,0770	7,10450	1,29710		
WITS T0	I	-,110	1,6078	,2935	,000*	S
	III	-6,913	2,4444	,4463		
WITS T1	I	-,613	1,4154	,2584	,000*	S
	III	-4,080	2,5043	,4572		
WITS T2	I	-,163	1,8554	,3387	,000*	S
	III	-5,663	2,5652	,4683		
ANB T0	I	2,253	,8939	,1632	,000*	S
	III	,257	1,9292	,3522		
ANB T1	I	1,370	1,3501	,2465	,229	NS
	III	,860	1,8600	,3396		
ANB T2	I	1,590	1,0889	,1988	,005*	S
	III	,083	2,5203	,4601		
Dif. Max-mb T0	I	25,960	4,1457	,7569	,013*	S
	III	28,717	4,1555	,7587		
Dif. Max-mb T1	I	29,960	3,2536	,5940	,000*	S

	III	33,870	3,9063	,7132		
Dif. Max-mb T2	I	33,303	3,8805	,7085	,000*	S
	III	38,300	6,2677	1,1443		
PO-FH T0	I	7,570	3,0269	,5526	,010*	S
	III	9,757	3,2946	,6015		
PO-FH T1	I	6,447	3,4816	,6356	,707	NS
	III	6,790	3,5628	,6505		
PO-FH T2	I	4,643	3,7311	,6812	,336	NS
	III	5,633	4,1544	,7585		
PP-SN T0	I	7,347	2,5526	,4660	,060	NS
	III	8,887	3,5764	,6530		
PP-SN T1	I	7,610	3,7359	,6821	,492	NS
	III	8,250	3,4324	,6267		
PP-SN T2	I	8,3533	2,58307	,47160	,856	NS
	III	8,1987	3,87737	,70791		
Plano mb T0	I	25,647	3,4411	,6283	,119	NS
	III	27,253	4,3595	,7959		
Plano mb T1	I	25,600	4,1905	,7651	,392	NS
	III	26,667	5,3193	,9712		
Plano mb T2	I	23,723	4,7475	,8668	,367	NS
	III	24,947	5,6349	1,0288		
AFA T0	I	115,07 3	7,7493	1,4148	,355	NS
	III	113,14 0	8,3047	1,5162		

AFA T1	I	122,21 0	6,6130	1,2074	,161	NS
	III	124,93 0	8,1562	1,4891		
AFA T2	I	128,22 3	8,1577	1,4894	,224	NS
	III	132,17 0	15,5725	2,8431		
AFP T0	I	71,307	6,2646	1,1438	,112	NS
	III	68,743	6,0519	1,1049		
AFP T1	I	76,670	6,0083	1,0970	,510	NS
	III	77,657	5,5146	1,0068		
AFP T2	I	82,780	6,4918	1,1852	,743	NS
	III	82,163	7,9259	1,4471		
AFI T0	I	65,803	4,5478	,8303	,220	NS
	III	64,193	5,4663	,9980		
AFI T1	I	68,990	4,4592	,8141	,196	NS
	III	70,727	5,7346	1,0470		
AFI T2	I	71,500	4,6714	,8529	,060	NS
	III	75,223	9,5525	1,7440		
Áng. goniaco T0	I	127,85 3	5,7658	1,0527	,165	NS
	III	130,09 3	6,5381	1,1937		
Áng. goniaco T1	I	126,01 3	6,0438	1,1035	,772	NS
	III	126,54 0	7,8417	1,4317		

Áng. goniaco T2	I	123,46 0	7,3380	1,3397	,270	NS
	III	125,50 7	6,9003	1,2598		
% alturas T0	I	61,913	4,0162	,7332	,216	NS
	III	60,530	4,5389	,8287		
% alturas T1	I	63,200	4,4026	,8038	,431	NS
	III	62,247	4,8945	,8936		
% alturas T2	I	64,073	4,5869	,8374	,829	NS
	III	63,810	4,8151	,8791		
Eje facial T0	I	89,867	3,1195	,5695	,698	NS
	III	90,227	3,9766	,7260		
Eje facial T1	I	89,503	3,6771	,6713	,745	NS
	III	89,120	5,2577	,9599		
Eje facial T2	I	90,433	4,0344	,7366	,957	NS
	III	90,497	5,0080	,9143		
Resalte T0	I	4,103	1,0213	,1865	,000*	S
	III	-,540	2,4211	,4420		
Resalte T1	I	2,503	1,0810	,1974	,803	NS
	III	2,560	,6026	,1100		
Resalte T2	I	3,420	,8315	,1518	,000*	S
	III	1,673	1,4051	,2565		
SM T0	I	2,710	1,7781	,3246	,000*	S
	III	,890	1,9188	,3503		
SM T1	I	1,710	,6804	,1242	,261	NS
	III	1,517	,6395	,1168		

SM T2	I	2,507	1,0995	,2007	,000*	S
	III	1,000	1,0014	,1828		
A. interincisal T0	I	133,59 3	9,6716	1,7658	,113	NS
	III	138,14 7	12,1030	2,2097		
A. interincisal T1	I	125,78 0	7,1031	1,2968	,013*	S
	III	130,15 0	6,0170	1,0986		
A. interincisal T2	I	129,36 0	8,3142	1,5180	,160	NS
	III	132,25 7	7,4084	1,3526		
Relación molar T0	I	-,633	1,0971	,2003	,000*	S
	III	-3,763	2,0351	,3716		
Relación molar T1	I	-2,093	,7825	,1429	,467	NS
	III	-2,277	1,1245	,2053		
Relación molar T2	I	-2,167	,8668	,1582	,020*	S
	III	-2,930	1,5175	,2771		
U1-vertical T0	I	5,010	1,8395	,3358	,042*	S
	III	4,020	1,8526	,3382		
U1-vertical T1	I	5,957	1,8506	,3379	,290	NS
	III	6,413	1,4388	,2627		
U1-vertical T2	I	7,090	1,9567	,3572	,494	NS
	III	7,427	1,8300	,3341		
U1-FH T0	I	112,78 3	6,2713	1,1450	,135	NS

	III	107,12 7	19,4612	3,5531		
U1-FH T1	I	116,55 0	6,4801	1,1831	,346	NS
	III	117,93 3	4,6564	,8501		
U1-FH T2	I	116,96 3	6,7584	1,2339	,660	NS
	III	117,66 0	5,3792	,9821		
L1 a APg T0	I	1,257	2,1971	,4011	,002*	S
	III	3,057	2,0571	,3756		
L1 a APg T1	I	3,250	1,5154	,2767	,860	NS
	III	3,327	1,8192	,3321		
L1 a APg T2	I	2,953	2,1079	,3848	,152	NS
	III	3,753	2,1642	,3951		
Tweed T0	I	90,217	5,0313	,9186	,001*	S
	III	84,913	6,1277	1,1188		
Tweed T1	I	92,500	4,8352	,8828	,000*	S
	III	85,380	6,2279	1,1371		
Tweed T2	I	92,820	3,5854	,6546	,000*	S
	III	85,450	5,9390	1,0843		
Labio inf al plano E T0	I	-,550	1,8493	,3376	,715	NS
	III	-,733	2,0234	,3694		
Labio inf al plano E T1	I	-1,427	2,0247	,3697	,728	NS
	III	-1,630	2,4633	,4497		
Labio inf al plano E	I	-3,040	2,2657	,4137	,750	NS

T2	III	-2,820	3,0146	,5504		
Labio sup al plano E T0	I	-2,280	2,0056	,3662	,059	NS(próximo)
	III	-3,430	2,5857	,4721		
Labio sup al plano E T1	I	-3,967	1,7283	,3155	,950	NS
	III	-4,003	2,7138	,4955		
Labio sup al plano E T2	I	-5,890	1,5968	,2915	,730	NS
	III	-6,107	3,0140	,5503		
ANL T0	I	99,700	6,0481	1,1042	,610	NS
	III	100,567	7,0046	1,2789		
ANL T1	I	100,167	7,0849	1,2935	,419	NS
	III	98,833	5,5107	1,0061		
ANL T2	I	99,867	6,0329	1,1014	,944	NS
	III	99,750	6,6498	1,2141		

Tabla IV. Comparación de todas las variables en T0/T1/T2 entre el grupo de clase III y grupo control

- **Durante el tratamiento: (T0-T1):**

Se analizaron las diferencias en los incrementos sufridos por cada una de las variables cefalométricas analizadas en el estudio y poder así observar las diferencias que existían en el periodo del tratamiento entre la clase I y la clase III.

A nivel craneal, existen diferencias estadísticamente significativas en el crecimiento acontecido durante el tratamiento entre ambos grupos, siendo mayor en la muestra de clase III el aumento sufrido tanto en la base craneal anterior (BCA) como en la posterior (BCP). En el maxilar, durante el tratamiento, son significativamente diferentes entre clases los cambios ocurridos en la longitud maxilar, en la clase III la longitud maxilar aumenta más en el intervalo T0-T1 que en el grupo control. La distancia del punto A a la vertical de McNamara en el caso de la clase I decrece y para la clase III aumenta este

valor protruyéndose el punto A. En la profundidad maxilar, se observa también significación estadística porque en la clase I el incremento es negativo ya que disminuye la profundidad maxilar mientras que en la clase III es positivo aumentando la profundidad maxilar. Por el contrario el SNA no resultó ser estadísticamente significativo, aunque el valor se queda muy próximo a conseguir significación estadística. El SNA disminuye durante el tratamiento en la clase I y aumenta en la clase III.

A nivel mandibular, la longitud mandibular es la única variable que muestra significación estadística siendo mayor el aumento que experimenta la variable en la clase III que en el grupo control. Respecto a la relación intermaxilar, resultaron ser significativos los incrementos sufridos en el Wits y el ANB al comparar ambos grupos, pero no así en la diferencia maxilomandibular.

En cuanto al patrón de crecimiento, el incremento sufrido en las siguientes variables era estadísticamente significativo: PO-FH, disminuyendo la angulación en ambos grupos durante el tratamiento pero siendo mayor esa disminución en la clase III y las alturas faciales anterior, posterior e inferior que aumentan más en la maloclusión de clase III. Dentariamente el resalte, la sobremordida y la relación molar mostraban una variación estadísticamente significativa entre los grupos, ya que los comportamientos de dichas variables durante el tratamiento eran inversos. En el incisivo superior, la distancia a la vertical de McNamara fue la única variable cuyo incremento fue estadísticamente diferente entre la clase I y la clase III de T0-T1, protruyéndose mucho más el incisivo superior en el tratamiento de las clase III. En el caso del incisivo inferior, la distancia al plano A-Pg es como en el caso anterior la única variable del incisivo inferior que al comparar el incremento que sufre en ambos grupos se ve que es estadísticamente significativo, protruyéndose más el incisivo inferior en el grupo control y manteniendo su posición en la muestra de clase III.

Por último, en cuanto a los tejidos blandos, la distancia del labio inferior al plano estético no era significativa durante este periodo T0-T1, pero sí la distancia del labio superior al plano estético. En ambos grupos el labio superior sufre una retrusión de T0 a T1 pero menor en el caso de la clase III. El ángulo nasolabial no mostró ser estadísticamente significativo.

- **Del final del tratamiento a 10 años (T1-T2):**

Al realizar las comparaciones entre los dos grupos de los incrementos sufridos por todas las variables durante este intervalo, el más interesante de nuestro estudio (T1-T2) observamos que no existe significación estadística ni a nivel de la base craneal ni del hueso maxilar. En cambio, en la mandíbula, el SNB demuestra un aumento estadísticamente significativo siendo mayor que el aumento que sucede en la clase I.

En cuanto a la relación intermaxilar, tanto el Wits y como el ANB son estadísticamente significativas observándose que el Wits tiende a aumentar muy ligeramente en el grupo control mientras que en la maloclusión de clase III se hace más negativo el valor. En el ANB ocurre exactamente lo mismo, en el grupo control aumenta en 0,2° mientras que en la clase III se reduce en -0,7°.

Respecto al patrón facial, no se observan que los incrementos que ocurran en ninguna de las variables cefalométricas analizadas sean estadísticamente significativos en este periodo de T1 a T2. Por el contrario, a nivel dentario sí que observan diferencias. En primer lugar, en el resalte, el incremento que sufre esta variable es estadísticamente significativo aumentando en el grupo control y reduciéndose en la clase III. En segundo y último lugar la sobremordida, ocurriendo exactamente lo mismo. Durante este periodo T1-T2 en el grupo control el incremento que sufre la sobremordida es un incremento positivo aumentando, mientras que en la clase III el incremento es negativo disminuyendo la sobremordida.

A nivel de los tejidos blandos, ninguna de las variables es estadísticamente significativa.

Estadística de grupo

	Clase	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar		
Deflexión craneal T1_t0	I	30	,0833	1,70922	,31206	,989	NS
	III	30	,0767	2,13068	,38901		
Deflexión craneal T2_t1	I	30	,6267	1,40220	,25601	,282	NS
	III	30	,1667	1,84883	,33755		

Localización Po T1_t0	I	30	-,9133	1,91631	,34987	,340	NS
	III	30	-1,4600	2,45407	,44805		
Localización Po T2_t1	I	30	-,5367	1,85760	,33915	,561	NS
	III	30	-1,0600	4,52698	,82651		
BCA T1_t0	I	30	1,8633	2,29790	,41954	,005*	S
	III	30	3,6100	2,31953	,42349		
BCA T2_t1	I	30	2,7367	2,38016	,43456	,610	NS
	III	30	2,4000	2,69226	,49154		
BCP T1_t0	I	30	2,0367	2,06723	,37742	,026*	S
	III	30	3,2200	1,95579	,35708		
BCP T2_t1	I	30	1,1800	1,54906	,28282	,434	NS
	III	30	1,8567	4,43969	,81057		
Longitud maxilar T1_t0	I	30	2,7300	2,20128	,40190	,000*	S
	III	30	6,0200	3,87329	,70716		
Longitud maxilar T2_t1	I	30	3,8433	2,19493	,40074	,642	NS
	III	30	4,5550	8,04404	1,46863		
SNA T1_t0	I	30	-,4067	1,65194	,30160	,055	NS (próx.)
	III	30	,4533	1,74706	,31897		
SNA T2_t1	I	30	-,0500	1,20366	,21976	,565	NS
	III	30	,2567	2,63788	,48161		
Pto A perp N T1_t0	I	30	-,8967	1,85797	,33922	,010*	S
	III	30	,4700	2,12053	,38715		
Pto A perp N T2_t1	I	30	,4400	1,59517	,29124	,600	NS
	III	30	,7200	2,43316	,44423		
Prof. Maxilar T1_t0	I	30	-,7800	1,66866	,30465	,027*	S

	III	30	,4167	2,36294	,43141		
Prof. Maxilar T2_t1	I	30	,7533	1,51992	,27750	,978	NS
	III	30	,7667	2,16705	,39565		
Long. Mandibular T1_t0	I	30	7,0100	3,90785	,71347	,002*	S
	III	30	11,2567	5,94826	1,08600		
Long. Mandibular T2_t1	I	30	7,0833	3,72615	,68030	,685	NS
	III	30	7,7167	7,62578	1,39227		
SNB T1_t0	I	30	,4300	1,60197	,29248	,367	NS
	III	30	,0333	1,77129	,32339		
SNB T2_t1	I	30	-,1867	1,61218	,29434	,029*	S
	III	30	1,0333	2,49984	,45641		
Pg perp N T1_t0	I	30	,5467	2,63239	,48061	,852	NS
	III	30	,7400	4,99763	,91244		
Pg perp N T2_t1	I	30	2,2700	3,56478	,65084	,339	NS
	III	30	3,2470	4,25993	,77775		
WITS T1_t0	I	30	-,5033	1,05159	,19199	,000*	S
	III	30	2,8333	1,95578	,35707		
WITS T2_t1	I	30	,4500	1,07567	,19639	,000*	S
	III	30	-1,5833	2,49746	,45597		
ANB T1_t0	I	30	-,8833	1,13414	,20706	,000*	S
	III	30	,6033	1,69471	,30941		
ANB T2_t1	I	30	,2200	1,01519	,18535	,002*	S
	III	30	-,7767	1,30508	,23827		
Dif. Max-mb T1_t0	I	30	4,0000	2,17905	,39784	,184	NS
	III	30	5,1533	4,14144	,75612		

Dif. Max-mb T2_t1	I	30	3,3433	2,80267	,51170	,367	NS
	III	30	4,4300	5,88828	1,07505		
POFH T1_t0	I	30	-1,1233	2,71315	,49535	,036*	S
	III	30	-2,9667	3,83607	,70037		
POFH T2_t1	I	30	-1,8033	2,49088	,45477	,368	NS
	III	30	-1,1567	3,00249	,54818		
PPSN T1_t0	I	30	,2633	2,82946	,51659	,167	NS
	III	30	-,6367	2,09671	,38281		
PPSN T2_t1	I	30	,7433	3,18463	,58143	,297	NS
	III	30	-,0513	2,63601	,48127		
Plano mb T1_t0	I	30	-,0467	2,14005	,39072	,409	NS
	III	30	-,5867	2,84068	,51864		
Plano mb T2_t1	I	30	-1,8767	2,47855	,45252	,822	NS
	III	30	-1,7200	2,88042	,52589		
AFA T1_t0	I	30	7,1367	5,16790	,94353	,002*	S
	III	30	11,7900	6,06825	1,10791		
AFA T2_t1	I	30	6,0133	3,72214	,67957	,656	NS
	III	30	7,2400	14,55739	2,65780		
AFP T1_t0	I	30	5,3633	4,06952	,74299	,002*	S
	III	30	8,9133	4,41828	,80666		
AFP T2_t1	I	30	6,1100	4,25533	,77691	,165	NS
	III	30	4,5067	4,57542	,83535		
AFI T1_t0	I	30	3,1867	3,07310	,56107	,000*	NS
	III	30	6,5333	3,63890	,66437		
AFI T2_t1	I	30	2,5100	2,14128	,39094	,223	NS

	III	30	4,4967	8,48644	1,54940		
Áng. Goniaco T1_t0	I	30	-1,8400	2,33262	,42588	,073	NS
	III	30	-3,5533	4,54144	,82915		
Áng. Goniaco T2_t1	I	30	-2,5533	5,93660	1,08387	,247	NS
	III	30	-1,0333	3,91939	,71558		
Alturas T1_t0	I	30	1,2867	1,98299	,36204	,410	NS
	III	30	1,7167	2,02860	,37037		
Alturas T2_t1	I	30	,8733	2,22493	,40621	,252	NS
	III	30	1,5633	2,39388	,43706		
Eje facial T1_t0	I	30	-,3633	1,52598	,27860	,177	NS
	III	30	-1,1067	2,54842	,46528		
Eje facial T2_t1	I	30	,9300	1,34425	,24542	,524	NS
	III	30	1,3767	3,55912	,64980		
Resalte T1_t0	I	30	-1,6000	1,53218	,27974	,000*	S
	III	30	3,1000	2,52231	,46051		
Resalte T2_t1	I	30	,9167	1,42782	,26068	,000*	S
	III	30	-,8867	1,15870	,21155		
SM T1_t0	I	30	-1,0000	1,68625	,30787	,001*	S
	III	30	,6267	2,07363	,37859		
SM T2_t1	I	30	,7967	1,16248	,21224	,000*	S
	III	30	-,5167	,82841	,15125		
A.interincisal T1_t0	I	30	-7,8133	12,25960	2,23829	,952	NS
	III	30	-7,9967	11,14619	2,03501		
A.interincisal T2_t1	I	30	3,5800	7,39517	1,35017	,409	NS
	III	30	2,1067	6,26600	1,14401		

Relación molar T1_t0	I	30	-1,4600	1,29311	,23609	,000*	S
	III	30	1,4867	2,19006	,39985		
Relación molar T2_t1	I	30	-,0733	,96058	,17538	,081	NS
	III	30	-,6533	1,50373	,27454		
U1vertical T1_t0	I	30	,9467	2,13392	,38960	,012*	S
	III	30	2,3933	2,19513	,40077		
U1vertical T2_t1	I	30	1,1333	1,02262	,18670	,691	NS
	III	30	1,0133	1,28914	,23536		
U1FH T1_t0	I	30	3,7667	8,76287	1,59987	,100	NS
	III	30	10,8067	21,31506	3,89158		
U1FH T2_t1	I	30	,4133	4,36907	,79768	,500	NS
	III	30	-,2733	3,41255	,62304		
L1aAPgT1_t0	I	30	1,9933	1,83490	,33501	,000*	S
	III	30	,2700	1,51547	,27669		
L1aAPg T2_t1	I	30	-,2967	1,53791	,28078	,053	NS (próx.)
	III	30	,4267	1,29080	,23567		
Tweed T1_t0	I	30	2,2833	5,04552	,92118	,149	NS
	III	30	,4667	4,55293	,83125		
Tweed T2_t1	I	30	,3200	3,42661	,62561	,798	NS
	III	30	,0700	4,09012	,74675		
LabioinfalplanoE T1_t0	I	30	-,8767	1,74468	,31853	,966	NS
	III	30	-,8967	1,92129	,35078		
LabioinfalplanoE T2_t1	I	30	-1,6133	1,71419	,31297	,362	NS
	III	30	-1,1900	1,84920	,33762		
LabiosupalplanoE T1_t0	I	30	-1,6867	1,77798	,32461	,044*	S

	III	30	-,5733	2,37733	,43404		
LabiosupalplanoE T2_t1	I	30	-1,9233	1,56529	,28578	,738	NS
	III	30	-2,1033	2,48533	,45376		
ANLT1_t0	I	30	,4667	4,96528	,90653	,088	NS
	III	30	-1,7333	4,84365	,88432		
ANLT2_t1	I	30	-,3000	4,21123	,76886	,283	NS
	III	30	,9167	4,48192	,81828		

Tabla V. Comparación del intervalo T0-T1 en todas las variables cefalométricas entre el grupo de clase III y grupo control

VI. 4 EVOLUCIÓN DE CADA VARIABLE A LO LARGO DEL TIEMPO:

Hasta el momento se han establecido comparaciones entre las medias de cada variable cefalométrica entre la clase I y la clase III en los tres momentos del estudio (T0,T1 y T2) y se han observado las diferencias entre los incrementos sufridos de media en el intervalo de tiempo T0-T1 y T1-T2 entre ambas clases mediante la prueba T de Student para muestras independientes. Pero nos falta analizar el comportamiento que tiene cada una de las variables aisladamente a lo largo del tiempo y observar si dicho comportamiento es igual en la clase I que en la clase III o difiere. Para ello se realizó la prueba de ANOVA de medidas repetidas, en primer lugar de cada variable cefalométrica, para ver justo como se ha mencionado anteriormente si el comportamiento difería entre las clases, posteriormente se realiza la prueba de ANOVA en la clase I y en la clase III individualmente para saber en caso de que el comportamiento fuera diferente, dónde se encontraban las diferencias y por último lugar se realizó el ANOVA de medidas repetidas con los incrementos sufridos por cada variable de T0 a T1 y de T1 a T2 con el fin de observar qué variables mostraban un comportamiento diferente entre la clase I y la clase III en T0-T1 y las que lo mostraban de T1 a T2.

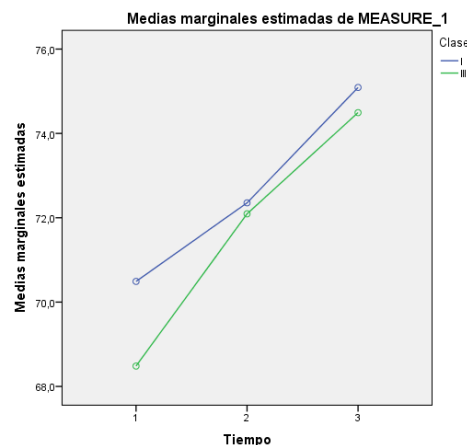
A. BASE CRANEAL:

Deflexión craneal: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la deflexión craneal (p:0.514). Al analizar el

comportamiento de esta variable en la clase I por un lado y por otro lado en la clase III, se observa que es estadísticamente significativo en el grupo control el cambio sufrido del momento T1 al momento T2, ocurriendo un aumento en la deflexión craneal, mientras que en la clase III en este intervalo la deflexión craneal permanece estable. En cambio, no existía significación estadística al analizar el intervalo de tiempo de T0 a T1 en ninguno de los dos grupos.

Localización del Porion: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la localización del Porion ($p: 0.422$) porque en ambos grupos la variable evoluciona de la misma forma. Se observa significación estadística en el aumento sufrido de T0 a T1 tanto en la clase I como en la clase III.

Base craneal anterior: existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la BCA ($P.0.030$). Tanto en la clase I como en la clase III existe un cambio estadísticamente significativo de T0-T1 y de T1 a T2 porque la variable va aumentando de valor. Pero ese comportamiento es diferente durante el intervalo T0-T1, en el que se observa un aumento de la BCA en la clase III que es el doble al que se produce en la clase I. Este hecho se observa también en el ANOVA de los incrementos sufridos por la BCA.

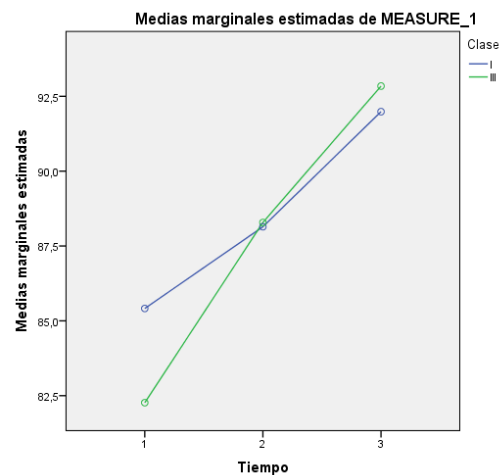


Base craneal posterior: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la BCP ($p:0.068$). Se comportan de la misma forma ambos grupos: tanto en la clase I como en la clase III son estadísticamente significativas las variaciones en el valor de la BCP de T0 a T1 y de T1 a T2 porque va

ocurriendo un aumento progresivo, aunque durante el tratamiento el aumento que se produce en la clase III es prácticamente el doble.

B. MAXILAR:

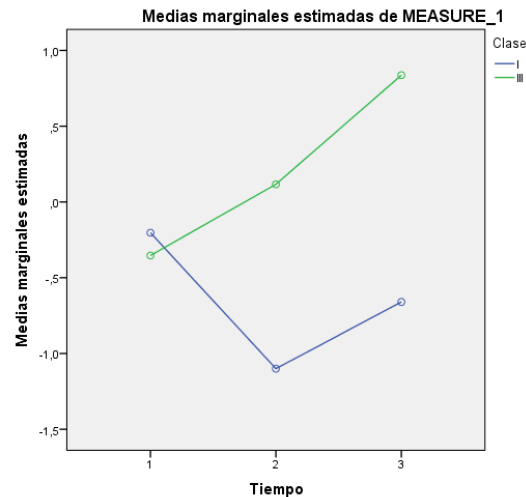
Longitud maxilar: existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la longitud maxilar ($p:0.015$). Ese comportamiento es diferente durante el tratamiento (T0-T1) entre ambos grupos. Tanto en la clase I como en la clase III se va observando un aumento estadísticamente significativo del valor de la longitud maxilar de T0 a T1 y de T1 a T2 debido al crecimiento, pero en la clase III dicho aumento durante el periodo del tratamiento (T0-T1) es el doble que en el grupo control.



SNA: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y de la clase III en el SNA ($p:0.060$). Ni en la clase I ni en la clase III la variación que sufre el SNA de T0 a T1 ni de T1 a T2 es estadísticamente significativa, por lo que el cambio es muy pequeño.

Punto A-vertical de McNamara: existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la distancia del pto A a la vertical ($p:0.018$). Ese comportamiento es diferente durante el tratamiento (T0-T1). Al analizar aisladamente que ocurre en cada grupo se destaca que en el grupo control existen diferencias significativas en el valor de la distancia del punto A a la vertical de T0 a T1 porque el punto A se retruye de -0,2 a -1,1 y posteriormente de T1 a T2 se adelanta suavemente. En la clase III en cambio, el cambio sufrido de T0 a T1 no es estadísticamente

significativo porque no se retruye, aumenta ligeramente de -0,3 a 0,11. En resumen, el comportamiento de esta variable durante el tratamiento en ambos grupos es diferente retruyéndose en el grupo control el punto A, pero no en la clase III que se protruye ligeramente.

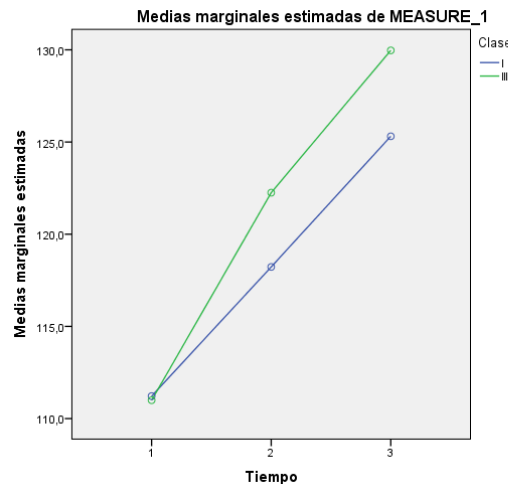


Profundidad maxilar: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y de la clase III en la profundidad maxilar aunque el valor de la p es próximo a ser estadísticamente significativo ($p:0.059$). Al analizar el comportamiento por separado se observa que en la clase I existen diferencias estadísticamente significativas en los valores de la profundidad maxilar entre los tres momentos del estudio: reduciéndose de T0 a T1 y aumentando en un grado de T1 a T2. En cambio, en la clase III no existen diferencias estadísticamente significativas en la variación que sufre la profundidad maxilar porque se mantiene (T0: $89,6^\circ$ /T1: 90° / T2: $90,8^\circ$). Es decir, que en la clase III no se produce esa disminución estadísticamente significativa que se da en la clase I durante el tratamiento porque el punto A en la clase III no se retruye.

C. MANDÍBULA:

Longitud mandibular: existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la longitud mandibular ($p:0.004$). Ese comportamiento en concreto se observa que es diferente durante el tratamiento (T0-T1). En la clase I se observa que existe una variación estadísticamente significativa de T0 a T1 y de T1 a T2 aumentando la longitud mandibular. En la clase III se observa exactamente lo

mismo. Al comparar el intervalo T0-T1 vemos que dicho intervalo es estadísticamente significativo porque en la clase III y el grupo control no se comportan igual, existiendo mucho mayor aumento en la longitud mandibular en la clase III de T0 a T1. En cambio, el intervalo T1-T2 no es estadísticamente significativo, la longitud mandibular también aumenta más en la clase III pero sin conseguir significación estadística.



SNB: no existen diferencias estadísticamente significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y de la clase III en el SNB (p.0.080). Al analizar por separado el comportamiento del SNB en la clase I y en la clase III, se destaca que en la clase I no son significativos los cambios que experimenta el SNB entre los tres momentos porque el valor se mantiene apenas sin cambios. En la clase III, por el contrario, se observa significación estadística en el valor del SNB de T1 a T2 que aumenta, por el contrario durante el tratamiento el SNB en la clase III se mantiene.

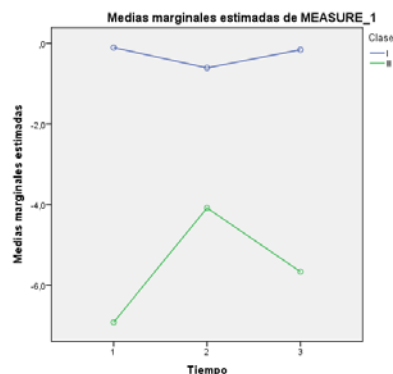
Al analizar cómo varía el SNB en el ANOVA de los incrementos T0-T1 y T1-T2 comparando la clase I y la clase III se observa que la variación de los incrementos es diferente en ambos grupos: durante el tratamiento (T0-T1) el SNB en la clase I aumenta mientras que en la clase III se mantiene y a diez años después (T1-T2) disminuye levemente el SNB en la clase I mientras que en la clase III aumenta.

Pogonion a la vertical de McNamara: no existen diferencias estadísticamente significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y de la clase III en la distancia de Pg a la vertical, porque en ambos grupos se comporta de la misma forma. En la clase I, se observa un cambio estadísticamente significativo en el aumento de Pg a la vertical de T1 a T2, exactamente igual que ocurre en la clase III aunque el aumento en este grupo es

el doble. Al analizar el ANOVA de los incrementos de los diferentes intervalos no se observa significación estadística entre la clase I y la clase III porque la variable evoluciona de la misma forma.

D.RELACIÓN INTERMAXILAR

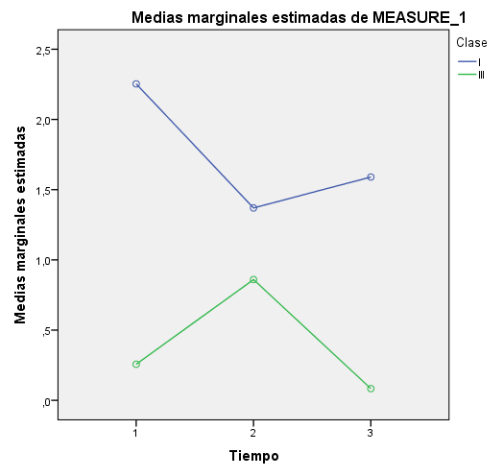
Wits: existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en el Wits ($p:0.000$). Ese comportamiento difiere tanto durante el tratamiento (T0-T1) como del final del tratamiento a 10 años (T1-T2). En la clase I no existen diferencias estadísticamente significativas en los cambios que sufre el Wits porque el valor cambia muy levemente. En cambio, en la clase III sí que se observa un cambio significativo tanto de T0 a T1 como de T1 a T2. Por último, al analizar los incrementos en el intervalo T0-T1 se observa que en la clase I durante el tratamiento el Wits disminuye en -0.5mm mientras que en la clase III aumenta en $2,8\text{mm}$ de media. Por el contrario, en el intervalo T1-T2 en la clase I el Wits se hace más positivo (0.4mm) mientras que en la clase III el Wits evoluciona haciéndose más negativo recidivando (1.5mm).



ANB: existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en el ANB ($p:0.001$). Ese comportamiento es diferente entre ambos grupos tanto en el periodo T0-T1 como en el periodo T1-T2. En la clase I existen diferencias estadísticamente significativas en la variación que sufre el ANB de T0 a T1 disminuyendo, mientras que de T1 a T2 el valor del ANB no es significativo porque hay muy poca variación. En la clase III no se encuentra significación estadística en el cambio que experimenta el ANB de T0 a T1 ni de T1 a T2 ya que se mantiene dentro de los valores de clase III (T0: $0,2^\circ$ /T1: $0,8^\circ$ /T2: 0°)

La variación de los incrementos es diferente entre la clase I y la clase III, es decir, se comportan de manera muy diferente: durante el tratamiento el ANB en la clase I disminuye

mientras que en la clase III aumenta y del final del tratamiento a 10 años el ANB en la clase I se hace más positivo en 0.2° , mientras que en la clase III disminuye en este periodo haciéndose más negativo.



Diferencia maxilo-mandibular: no existen diferencias estadísticamente significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la diferencia maxilo-mandibular ($p:0.155$). En la clase I existen diferencias significativas entre el valor en T0 y en T1 y en T1 y en T2 porque va aumentando progresivamente. En la clase III existen diferencias también entre el valor en T0 y en T1 y en T1 y T2 porque va aumentando progresivamente. Dicho aumento es mayor en la clase III durante el tratamiento y sobretodo de T1 a T2.

E. PATRÓN FACIAL:

Plano oclusal a Frankfurt (PO-FH): no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y de la clase III en la inclinación del plano oclusal al plano de Frankfurt ($p:0.113$). En la clase I, existen diferencias significativas en la evolución de dicha variable de T0 a T1 (reduciéndose) y sobretodo de T1 a T2 (reduciéndose aún más). En la clase III, también se observa significación estadística en el cambio de la variable de T0 a T1, produciéndose una reducción aún mucho mayor en el ángulo PO-FH, y en el intervalo T1-T2 en cambio, en la clase III, se reduce únicamente un grado a comparación de la reducción en este ángulo que sufre el grupo control de T1 a T2. Al analizar el ANOVA de los incrementos, se observa que la variación de los incrementos es diferente en la clase I que en la clase III. Se comportan de manera diferente en el periodo

del tratamiento (T0-T1): en la clase III el ángulo del plano oclusal al plano de Frankfurt disminuye en casi 3 grados mientras que en la clase I la reducción del ángulo es de únicamente un grado.

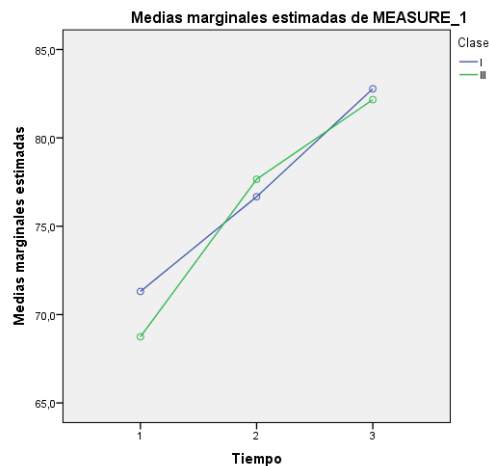
Plano Palatino-plano SN (PP-SN): no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y de la clase III en el ángulo PP-SN (p:0.056), aunque el valor es próximo a conseguir significación estadística. Al analizar tanto la clase I como la clase III no se observan cambios estadísticamente significativos entre los distintos momentos del estudio (T0, T1, T2), se mantiene parecida la angulación en ambos grupos.

Plano mandibular: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en el plano mandibular (p:0.726). En la clase I se observan diferencias estadísticamente significativas en el cambio del plano mandibular de T1 a T2. El ángulo del plano mandibular se reduce en ese intervalo existiendo una anterrotación mandibular. En la clase III, también existen diferencias significativas únicamente en el cambio de T1 a T2 produciéndose de la misma forma una reducción en dicho ángulo (anterrotación mandibular), por ello no se observan diferencias en el comportamiento de esta variable en ambos grupos porque evoluciona de la misma forma.

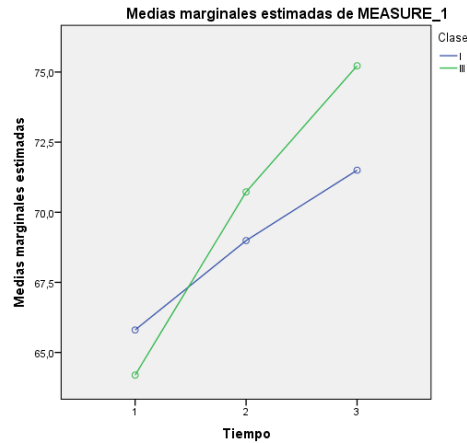
Altura facial anterior: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la AFA (p:0.059). En la clase I existen diferencias estadísticamente significativas en la evolución de la variable tanto de T0 a T1 como de T1 a T2 porque va aumentando con el crecimiento. En la clase III ocurre exactamente lo mismo, la evolución de la AFA es significativa de T0 a T1 y de T1 a T2 por el aumento que se va produciendo. De T0 a T1 el aumento que sufre la altura facial anterior fue mayor en la clase III.

Altura facial posterior: existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la AFP (p:0.022). Ese comportamiento es diferente en el intervalo de tiempo T0-T1. En la clase I existen diferencias estadísticamente significativas en el valor de la AFP entre los distintos momentos por el aumento progresivo que va experimentando. En la clase III existen también diferencias estadísticamente significativas en el valor de la AFP que va aumentando progresivamente de T0 a T1 y de T1 a

T2. La variación de la variable en los diferentes intervalos es diferente en la clase I y en la clase III y es estadísticamente significativa en el periodo del tratamiento (T0-T1). En la clase III durante el tratamiento la AFP aumenta mucho más que en el grupo control mientras que en el periodo de T1 a T2 no hay una diferencia significativa en el comportamiento de los dos grupos, en ambos aumenta aunque el aumento de la clase III es algo menor al del grupo control.



Altura facial inferior (AFI): existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la AFI ($p:0.004$). Sale significativo el intervalo durante el tratamiento (T0-T1), demostrándose que el comportamiento de ambos grupos en este periodo es diferente. En la clase I existen diferencias estadísticamente significativas en el valor de la AFI entre los distintos momentos porque va en aumento con el paso del tiempo. En la clase III ocurre lo mismo, son estadísticamente significativos los cambios ocurridos de T0 a T1 y de T1 a T2 por el aumento progresivo que se va dando. Durante el tratamiento, periodo en el que se observa significación estadística, la AFI aumenta el doble en la clase III.



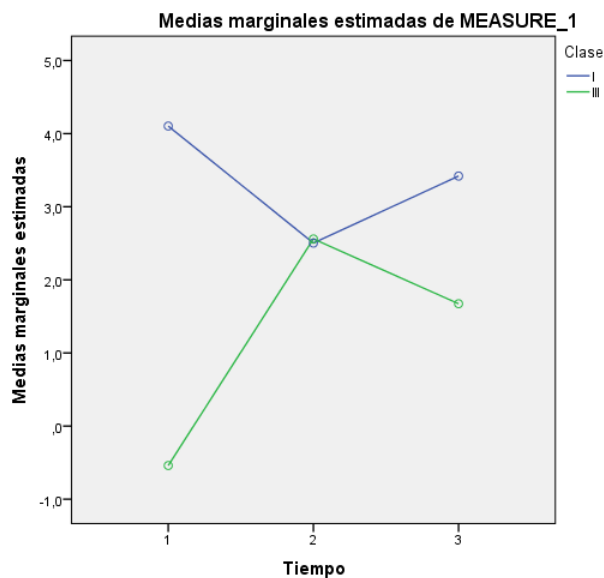
Ángulo goniaco: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en el ángulo goniaco ($p:0.318$). En la clase I existen diferencias estadísticamente significativas en la variación que experimenta el ángulo goniaco de T0 a T1 reduciéndose 1.8° y de T1 a T2 reduciéndose en 3° . En la clase III existen diferencias estadísticamente significativas en el valor del ángulo goniaco de T0 a T1 reduciéndose más que en el grupo control, en cambio, en el periodo de T1 a T2 no se observa un cambio significativo porque se mantiene más estable.

Cociente de alturas: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en el cociente de alturas ($p:0.168$). Tanto en la clase I como en la clase III existen diferencias significativas en la evolución del cociente de alturas entre los tres momentos del estudio porque va aumentando ligeramente en ambos grupos, se comportan de la misma forma en esta variable cefalométrica.

Eje facial: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en el eje facial ($p:0.501$). En la clase I existen diferencias estadísticamente significativas en la variación que experimenta el eje facial de T1 a T2 aumentando su valor. En cambio, en la clase III no se observa significación estadística en cómo va evolucionando la variable a lo largo de los tres momentos del estudio porque el cambio es muy leve.

F. OCLUSIÓN:

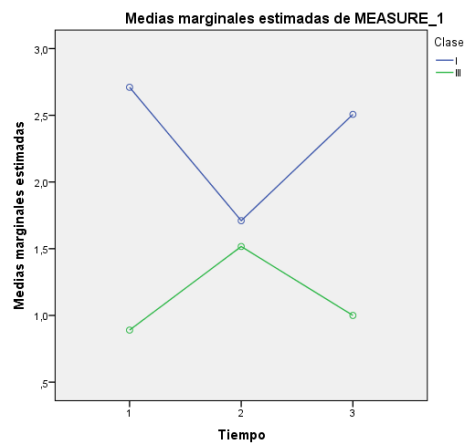
Resalte: existen diferencias estadísticamente significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en el resalte ($p:0.000$). Ese comportamiento es diferente tanto durante el tratamiento (T0-T1) como en el periodo de retención (T1-T2). En la clase I existen diferencias significativas en el cambio que sufre el resalte de T0 a T1 reduciéndose de 4 mm a 2.5 mm y de T1 a T2 aumentando de 2.5 mm a 3.4 mm. Por el contrario, en la clase III también existen diferencias estadísticamente significativas en ambos periodos. Durante el tratamiento en la clase III se produce un aumento del resalte de valores negativos (-0.5mm) a 2.5 mm, mientras que en el periodo T1-T2 disminuye de 2,5 mm a 1,6 mm. Es decir el comportamiento es totalmente inverso. En el ANOVA de los incrementos resultan ser significativos ambos periodos observándose que el comportamiento como se ha explicado es totalmente inverso en ambos grupos.



Sobremordida: existen diferencias estadísticamente significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la sobremordida ($p:0.002$). Ese comportamiento es diferente tanto durante el tratamiento (T0-T1) como en el periodo de retención (T1-T2). En la clase I existen diferencias significativas en el cambio que sufre la sobremordida de T0 a T1 reduciéndose de 2,7 mm a 1,7 mm y de T1 a T2 aumentando de 1,7 mm a 2,5 mm. Por el contrario, en la clase III no existen diferencias estadísticamente significativas en la variación de la sobremordida de T0 a T1 y de T1 a T2. Durante el

tratamiento en la clase III se produce un aumento de la sobremordida mientras que en el periodo T1-T2 vuelve a disminuir, pero dichas variaciones no son estadísticamente significativas.

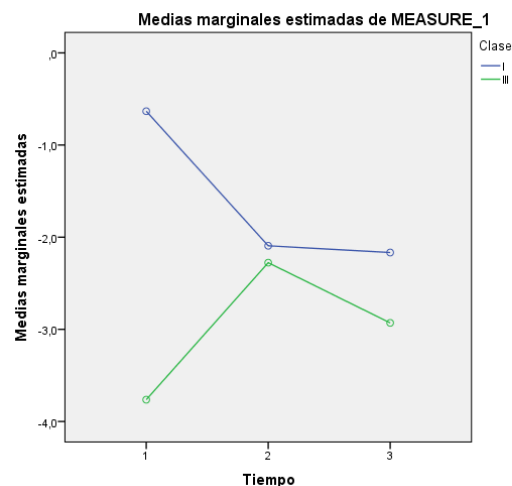
En el ANOVA de los incrementos sufridos por la sobremordida comparando ambos grupos resultan ser significativos ambos periodos observándose que el comportamiento es totalmente inverso en ambos grupos. Durante el tratamiento en la clase I partimos de una sobremordida aumentada que se reduce con el tratamiento y en la clase III de una tendencia a mordida abierta haciéndose más positiva la sobremordida. De T1 a T2 la sobremordida recidiva en ambos grupos: en la clase I aumentando y en la clase III disminuyendo.



Ángulo interincisivo: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y de la clase III en el ángulo interincisivo ($p:0.737$). Es decir esta variable se comporta en ambos grupos de manera similar. En concreto, al analizar la clase I se observan diferencias estadísticamente significativas en el valor del ángulo interincisivo de T0 a T1 porque se reduce de $133,5^\circ$ a 125° y de T1 a T2, intervalo en el que aumenta de 125° a 129° . En la clase III también se observan diferencias significativas en el valor del ángulo interincisivo de T0 a T1 reduciéndose también de 138° a 130° , pero a diferencia de en la clase I de T1 a T2 el cambio no es estadísticamente significativo, aumenta levemente pero no tanto como en la clase I. En conclusión, en ambos grupos el ángulo interincisivo se comporta igual reduciéndose durante el tratamiento y tendiendo a aumentar de T1 a T2 y más en el grupo control.

Relación molar: sí que existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la relación molar ($p:0.000$). Ese comportamiento es diferente durante el tratamiento (T0-T1). En la clase I durante el tratamiento se observa una variación significativa de valores tendentes a clase II molar (-0.6 mm) a una normalización de la clase molar (-2 mm). Posteriormente, de T1 a T2, no se observa una variación significativa porque el valor de la relación molar se mantiene. En la clase III también existe un cambio estadísticamente significativo durante el tratamiento de valores más negativos (-3,7 mm) a valores más en norma (-2.2 mm) y en el periodo de T1 a T2 a diferencia de en el grupo control sí que es significativo el cambio que experimenta la relación molar recidivando a valores más negativos.

Cuando se analiza el comportamiento de dichos incrementos se observa que durante el tratamiento, el comportamiento de esta variable es totalmente a la inversa en ambos grupos haciéndose el valor más negativo en la clase I y más positivo en la clase III y en el periodo T1-T2 en la clase III la relación molar recidiva hacia valores más negativos a diferencia de el grupo control en el que el cambio no es significativo.

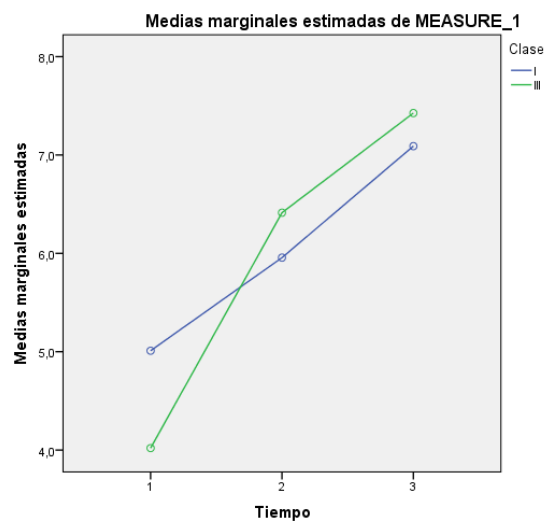


G. INCISIVO SUPERIOR:

Distancia incisivo superior- vertical de McNamara (U1-vertical): existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la distancia del incisivo superior a la vertical ($p:0.027$). Ese comportamiento en concreto es significativamente diferente durante el tratamiento (T0-T1). En la clase I se destaca que es

significativo el cambio que sufre esta variable tanto de T0 a T1 como de T1 a T2 aumentando esta distancia U1-vertical. En la clase III, también es significativo el cambio de T0 a T1 y de T1 a T2 aumentando también la distancia, aunque durante el tratamiento el aumento en esta distancia es mucho mayor en el grupo de clase III.

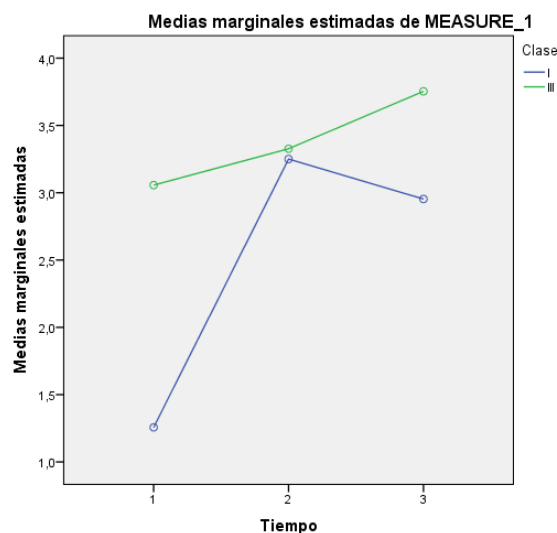
La variación en los incrementos es diferente entre ambos grupos: durante el tratamiento en la clase III se observa mayor protrusión del incisivo superior (aumenta más la distancia) y en el periodo de retención (T1-T2) en ambos grupos la distancia aumenta en 1 mm.



Ángulo incisivo superior respecto al plano de Frankfurt (U1-FH): no existen diferencias al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en U1-FH ($p:0.113$). En el grupo control existen diferencias significativas en el valor del ángulo del incisivo superior de T0 a T1 aumentando el valor, pero de T1 a T2 el cambio no es significativo porque el valor se mantiene. En la clase III ocurre lo mismo, el cambio significativo se produce sólo de T0 a T1 (aumentando más la inclinación del incisivo que en el grupo control) mientras que de T1 a T2 también se mantiene la angulación. En la variación de los incrementos se observan diferencias significativas entre los distintos momentos, pero no entre la clase I y la clase III. Es decir, el valor del ángulo del incisivo superior respecto a Frankfurt aumenta mucho en un intervalo (durante el tratamiento) y pero no en el otro, porque la variación es menor de T1 a T2.

H. INCISIVO INFERIOR:

Distancia del incisivo inferior al plano A-Pg (L1-APg): existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la distancia del incisivo inferior al plano A-Pg ($p:0.005$). Ese comportamiento es diferente durante el tratamiento (T0-T1) y durante el periodo de retención (T1-T2) se queda muy cerca de ser significativamente diferente el comportamiento entre la clase I y la III ($p:0.053$). En la clase I existe un cambio significativo de T0 a T1 aumentando la distancia durante el tratamiento, pero de T1 a T2 el valor se reduce muy levemente. En la clase III, por lo contrario, se mantiene el valor durante el tratamiento y así mismo de T1 a T2 que únicamente aumenta en 0.4 mm. Por tanto como se acaba de describir la variación en cada etapa es diferente en la clase III a comparación de la clase I.



Ángulo de Tweed (IMPA): no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en el ángulo de Tweed ($p:0.164$). En la clase I existen diferencias significativas en el valor del ángulo de Tweed durante el tratamiento ya que de T0 a T1 se proinclina el incisivo inferior mientras que en el segundo periodo (T1-T2) la inclinación se mantiene. En la clase III no existen diferencias en el valor del ángulo de Tweed ni durante el tratamiento ni de T1 a T2. Durante el tratamiento se mantiene la retroinclinación del incisivo inferior y de la misma forma se mantiene 10 años después.

I. TEJIDOS BLANDOS:

Distancia del labio superior al plano estético: no existen diferencias al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la distancia superior al plano estético ($p:0.104$). En el grupo control existen diferencias significativas en el valor de esta medida de T0 a T1 y de T1 a T2 ya que el valor va variando haciéndose más negativo a lo largo del tiempo. En la clase III existen diferencias en el valor de la distancia del labio superior al plano estético, pero sólo de T1 a T2 que igual que en el grupo control se retruye el labio superior. En cambio, durante el tratamiento, el valor de esta medida prácticamente se mantiene.

Distancia del labio inferior al plano estético: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en la distancia del labio inferior al plano estético ($p:0.627$). En la clase I existen diferencias significativas en el valor de la distancia del labio inferior de T0 a T1 y de T1 a T2 porque va aumentando la distancia progresivamente con el tiempo retruyéndose el labio inferior. En la clase III ocurre lo mismo, son significativos los cambios que experimenta esta medida de T0 a T1 y de T1 a T2 porque se observa también dicha retrusión labial a medida que el tiempo pasa. Al analizar los incrementos sufridos en cada intervalo se observa que durante el tratamiento la distancia aumenta (se hace más negativa) en ambos grupos pero de T1 a T2 se retruye más el labio inferior en el grupo control que en la clase III.

Ángulo nasolabial: no existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en el comportamiento de la clase I y la clase III en el ángulo nasolabial ($p:0.235$). Ni en la clase III ni en el grupo control existen diferencias en el valor del ángulo nasolabial entre los diferentes momentos del estudio, porque el valor se mantiene.

VI. 5 DIFERENCIA ENTRES SEXOS:

Por último destacar que se ha analizado la diferencia que existen entre hombres y mujeres dentro de cada grupo. En el grupo control se han observado diferencias entre sexos en concreto en el periodo T0-T1: en la deflexión craneal en mujeres aumenta y en varones disminuye, en la distancia del Pg a la vertical que aumenta más durante el tratamiento en

mujeres y en el ángulo PP-SN que aumenta en mujeres y disminuye en varones. En el periodo T1-T2 se observan diferencias estadísticamente significativas en: la BCA crece más en varones, la distancia del punto A a la vertical aumenta en mujeres y disminuye en varones, la longitud mandibular que es mayor en varones, la diferencia maxilo-mandibular aumenta más en varones, el ángulo PP-SN en mujeres disminuye y en varones aumenta, la AFA y AFP aumentan más en varones, resalte que se mantiene en mujeres y aumenta en varones y ángulo interincisivo, que aumenta más en varones.

En la clase III las diferencias entre sexos se observaron en las siguientes variables: durante el tratamiento (periodo T0-T1): únicamente en el resalte que la variación es mayor en mujeres evolucionando más positivamente y durante el periodo T1-T2: en la localización del Po que aumenta ligeramente en mujeres y se reduce en varones, BCP que aumenta más en varones, WITS y ANB que ambas variables evolucionan haciéndose más negativas en varones.

Estadísticas de grupos Clase I

	Sexo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Deflexión craneal T1_t0	Mujer	15	,7333	1,70406	,43999
	Hombre	15	-,5667	1,49746	,38664
Deflexión craneal T2_t1	Mujer	15	,5667	1,38701	,35813
	Hombre	15	,6867	1,46330	,37782
Localización Po T1_t0	Mujer	15	-,8733	2,30356	,59478
	Hombre	15	-,9533	1,51557	,39132
Localización Po T2_t1	Mujer	15	-,1067	1,71192	,44202
	Hombre	15	-,9667	1,95473	,50471
BCA T1_t0	Mujer	15	2,1667	2,55613	,65999
	Hombre	15	1,5600	2,05106	,52958
BCA T2_t1	Mujer	15	1,6000	1,41118	,36437

	Hombre	15	3,8733	2,64101	,68191
BCP T1_t0	Mujer	15	1,5067	2,31685	,59821
	Hombre	15	2,5667	1,69776	,43836
BCP T2_t1	Mujer	15	,6600	1,42318	,36746
	Hombre	15	1,7000	1,53809	,39713
Longitud maxilar T1_t0	Mujer	15	3,0933	2,16876	,55997
	Hombre	15	2,3667	2,24743	,58028
Longitud maxilar T2_t1	Mujer	15	3,1733	2,16018	,55776
	Hombre	15	4,5133	2,08596	,53859
SNA T1_t0	Mujer	15	-,7533	2,07601	,53602
	Hombre	15	-,0600	1,04184	,26900
SNA T2_t1	Mujer	15	,3267	1,22851	,31720
	Hombre	15	-,4267	1,08987	,28140
Pto A perp N T1_t0	Mujer	15	-,2333	2,23468	,57699
	Hombre	15	-1,5600	1,10182	,28449
Pto A perp N T2_t1	Mujer	15	1,2600	1,55002	,40021
	Hombre	15	-,3800	1,19475	,30848
Prof. Maxilar T1_t0	Mujer	15	-,2200	2,09360	,54056
	Hombre	15	-1,3400	,84414	,21796
Prof. Maxilar T2_t1	Mujer	15	1,2400	1,63873	,42312
	Hombre	15	,2667	1,26190	,32582
Longitud mandibular T1_t0	Mujer	15	6,3800	4,06715	1,05013
	Hombre	15	7,6400	3,77374	,97438
Longitud mandibular T2_t1	Mujer	15	5,4400	3,15001	,81333
	Hombre	15	8,7267	3,61257	,93276

SNB T1_t0	Mujer	15	,1133	1,60128	,41345
	Hombre	15	,7467	1,59278	,41125
SNB T2_t1	Mujer	15	,1600	1,47832	,38170
	Hombre	15	-,5333	1,71492	,44279
Pg perp N T1_t0	Mujer	15	1,5000	3,00737	,77650
	Hombre	15	-,4067	1,83360	,47343
Pg perp N T2_t1	Mujer	15	3,3733	4,28827	1,10723
	Hombre	15	1,1667	2,30765	,59583
WITS T1_t0	Mujer	15	-,7467	1,21765	,31440
	Hombre	15	-,2600	,82531	,21310
WITS T2_t1	Mujer	15	,1667	,80504	,20786
	Hombre	15	,7333	1,25565	,32421
ANB T1_t0	Mujer	15	-,8533	1,18253	,30533
	Hombre	15	-,9133	1,12432	,29030
ANB T2_t1	Mujer	15	,2333	,88452	,22838
	Hombre	15	,2067	1,16280	,30023
Dif. Maxmb T1_t0	Mujer	15	3,6267	2,20404	,56908
	Hombre	15	4,3733	2,16315	,55852
Dif. Maxmb T2_t1	Mujer	15	2,2667	1,88060	,48557
	Hombre	15	4,4200	3,20161	,82665
POFH T1_t0	Mujer	15	-1,6200	2,64094	,68189
	Hombre	15	-,6267	2,78298	,71856
POFH T2_t1	Mujer	15	-2,3800	2,64715	,68349
	Hombre	15	-1,2267	2,26541	,58493
PPSN T1_t0	Mujer	15	1,4933	3,15062	,81349

	Hombre	15	-,9667	1,84804	,47716
PPSN T2_t1	Mujer	15	-,8067	2,67648	,69106
	Hombre	15	2,2933	2,94896	,76142
Plano mb T1_t0	Mujer	15	-,5667	2,22347	,57410
	Hombre	15	,4733	1,99086	,51404
Plano mb T2_t1	Mujer	15	-1,9333	2,81873	,72779
	Hombre	15	-1,8200	2,18475	,56410
AFA T1_t0	Mujer	15	6,5200	5,54349	1,43132
	Hombre	15	7,7533	4,87616	1,25902
AFA T2_t1	Mujer	15	3,5667	2,52153	,65106
	Hombre	15	8,4600	3,08425	,79635
AFP T1_t0	Mujer	15	4,5533	4,64633	1,19968
	Hombre	15	6,1733	3,36313	,86836
AFP T2_t1	Mujer	15	3,6067	3,36759	,86951
	Hombre	15	8,6133	3,56929	,92159
AFI T1_t0	Mujer	15	3,3733	3,25916	,84151
	Hombre	15	3,0000	2,97753	,76880
AFI T2_t1	Mujer	15	1,9000	1,86394	,48127
	Hombre	15	3,1200	2,28604	,59025
Áng. Goniaco T1_t0	Mujer	15	-1,9400	1,99993	,51638
	Hombre	15	-1,7400	2,69253	,69521
Áng. Goniaco T2_t1	Mujer	15	-1,2000	4,74898	1,22618
	Hombre	15	-3,9067	6,82102	1,76118
Alturas T1_t0	Mujer	15	,8667	2,30393	,59487
	Hombre	15	1,7067	1,56820	,40491

Alturas T2_t1	Mujer	15	,7733	2,03802	,52621
	Hombre	15	,9733	2,46561	,63662
Eje facial T1_t0	Mujer	15	-,4667	1,56098	,40304
	Hombre	15	-,2600	1,53753	,39699
Eje facial T2_t1	Mujer	15	1,0667	1,49746	,38664
	Hombre	15	,7933	1,20858	,31205
Resalte T1_t0	Mujer	15	-1,1400	1,48939	,38456
	Hombre	15	-2,0600	1,48025	,38220
Resalte T2_t1	Mujer	15	,2067	1,15478	,29816
	Hombre	15	1,6267	1,34508	,34730
SM T1_t0	Mujer	15	-,8533	1,89543	,48940
	Hombre	15	-1,1467	1,50041	,38740
SM T2_t1	Mujer	15	,7467	1,31739	,34015
	Hombre	15	,8467	1,02878	,26563
A. interincisal T1_t0	Mujer	15	-6,9067	11,73904	3,03101
	Hombre	15	-8,7200	13,10590	3,38393
A. interincisal T2_t1	Mujer	15	,8133	8,79463	2,27076
	Hombre	15	6,3467	4,41990	1,14121
Relación molar T1_t0	Mujer	15	-1,0667	1,23037	,31768
	Hombre	15	-1,8533	1,27216	,32847
Relación molar T2_t1	Mujer	15	-,0200	,81609	,21071
	Hombre	15	-,1267	1,11321	,28743
U1vertical T1_t0	Mujer	15	,6200	2,71193	,70022
	Hombre	15	1,2733	1,35987	,35112
U1vertical T2_t1	Mujer	15	1,1400	,85340	,22035

	Hombre	15	1,1267	1,19909	,30960
U1FH T1_t0	Mujer	15	3,6667	10,42858	2,69265
	Hombre	15	3,8667	7,09111	1,83092
U1FH T2_t1	Mujer	15	,8067	5,76894	1,48953
	Hombre	15	,0200	2,43492	,62869
L1aAPg T1_t0	Mujer	15	1,6533	2,07360	,53540
	Hombre	15	2,3333	1,55778	,40222
L1aAPg T2_t1	Mujer	15	,1267	1,47671	,38128
	Hombre	15	-,7200	1,52793	,39451
Tweed T1_t0	Mujer	15	3,1600	6,18925	1,59806
	Hombre	15	1,4067	3,57481	,92301
Tweed T2_t1	Mujer	15	1,1533	4,41893	1,14096
	Hombre	15	-,5133	1,81850	,46954
LabioinfalplanoE T1_t0	Mujer	15	-,8333	2,06836	,53405
	Hombre	15	-,9200	1,42237	,36725
LabioinfalplanoE T2_t1	Mujer	15	-1,4667	2,30455	,59503
	Hombre	15	-1,7600	,85423	,22056
LabiosupalplanoE T1_t0	Mujer	15	-1,4467	2,12666	,54910
	Hombre	15	-1,9267	1,37916	,35610
LabiosupalplanoE T2_t1	Mujer	15	-1,8600	2,03779	,52615
	Hombre	15	-1,9867	,95608	,24686
ANL T1_t0	Mujer	15	-,7000	6,63002	1,71186
	Hombre	15	1,6333	2,04823	,52885
ANL T2_t1	Mujer	15	-,1667	5,68100	1,46683
	Hombre	15	-,4333	2,10329	,54307

a. Clase = I

Estadísticas de grupo Clase III

	Sexo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Deflexión craneal T1_t0	Mujer	15	,6200	2,67614	,69098
	Hombre	15	-,4667	1,26867	,32757
Deflexión craneal T2_t1	Mujer	15	,3600	2,14336	,55341
	Hombre	15	-,0267	1,55125	,40053
Localización Po T1_t0	Mujer	15	-,8067	2,29299	,59205
	Hombre	15	-2,1133	2,51051	,64821
Localización Po T2_t1	Mujer	15	,5600	3,25616	,84074
	Hombre	15	-2,6800	5,12099	1,32223
BCA T1_t0	Mujer	15	3,9333	2,49647	,64459
	Hombre	15	3,2867	2,16527	,55907
BCA T2_t1	Mujer	15	2,0867	2,74119	,70777
	Hombre	15	2,7133	2,69996	,69713
BCP T1_t0	Mujer	15	3,7400	1,90780	,49259
	Hombre	15	2,7000	1,92465	,49694
BCP T2_t1	Mujer	15	,2000	2,63601	,68062
	Hombre	15	3,5133	5,29148	1,36626
Longitud maxilar T1_t0	Mujer	15	6,9400	3,97866	1,02728
	Hombre	15	5,1000	3,66509	,94632
Longitud maxilar T2_t1	Mujer	15	3,2667	3,67650	,94927
	Hombre	15	5,8433	10,81489	2,79239
SNA T1_t0	Mujer	15	,4133	2,11892	,54710

	Hombre	15	,4933	1,35249	,34921
SNA T2_t1	Mujer	15	,4533	3,54459	,91521
	Hombre	15	,0600	1,32923	,34321
Pto A perp N T1_t0	Mujer	15	,5867	2,14871	,55479
	Hombre	15	,3533	2,16064	,55788
Pto A perp N T2_t1	Mujer	15	,8600	1,83529	,47387
	Hombre	15	,5800	2,97542	,76825
Prof. Maxilar T1_t0	Mujer	15	,6000	2,57238	,66419
	Hombre	15	,2333	2,20832	,57019
Prof. Maxilar T2_t1	Mujer	15	,8267	1,64901	,42577
	Hombre	15	,7067	2,64588	,68316
Longitud mandibular T1_t0	Mujer	15	11,9267	5,13955	1,32703
	Hombre	15	10,5867	6,77599	1,74955
Longitud mandibular T2_t1	Mujer	15	6,4933	5,98313	1,54484
	Hombre	15	8,9400	9,02519	2,33029
SNB T1_t0	Mujer	15	,0067	2,28675	,59044
	Hombre	15	,0600	1,12618	,29078
SNB T2_t1	Mujer	15	,4133	2,59474	,66996
	Hombre	15	1,6533	2,32129	,59935
Pg perp N T1_t0	Mujer	15	1,2600	4,61361	1,19123
	Hombre	15	,2200	5,46550	1,41119
Pg perp N T2_t1	Mujer	15	2,6533	3,49548	,90253
	Hombre	15	3,8407	4,96152	1,28106
WITS T1_t0	Mujer	15	3,1667	1,77871	,45926
	Hombre	15	2,5000	2,12637	,54903

WITS T2_t1	Mujer	15	-,4600	1,94855	,50311
	Hombre	15	-2,7067	2,53362	,65418
ANB T1_t0	Mujer	15	,7267	1,58180	,40842
	Hombre	15	,4800	1,84786	,47711
ANB T2_t1	Mujer	15	-,1800	1,27515	,32924
	Hombre	15	-1,3733	1,06735	,27559
Dif. Maxmb T1_t0	Mujer	15	5,0267	3,50947	,90614
	Hombre	15	5,2800	4,81429	1,24305
Dif. Maxmb T2_t1	Mujer	15	3,2200	3,23578	,83548
	Hombre	15	5,6400	7,62972	1,96998
POFH T1_t0	Mujer	15	-4,1467	3,10503	,80172
	Hombre	15	-1,7867	4,22575	1,09108
POFH T2_t1	Mujer	15	-1,2200	2,46205	,63570
	Hombre	15	-1,0933	3,55014	,91664
PPSN T1_t0	Mujer	15	-,4667	2,19176	,56591
	Hombre	15	-,8067	2,05929	,53171
PPSN T2_t1	Mujer	15	,4533	2,12531	,54875
	Hombre	15	-,5560	3,05463	,78870
Plano mb T1_t0	Mujer	15	-,7933	2,94533	,76048
	Hombre	15	-,3800	2,81937	,72796
Plano mb T2_t1	Mujer	15	-1,4733	2,95864	,76392
	Hombre	15	-1,9667	2,88139	,74397
AFA T1_t0	Mujer	15	12,9600	5,33155	1,37660
	Hombre	15	10,6200	6,70215	1,73049
AFA T2_t1	Mujer	15	4,2400	6,33063	1,63456

	Hombre	15	10,2400	19,48358	5,03064
AFP T1_t0	Mujer	15	9,7267	3,50805	,90577
	Hombre	15	8,1000	5,16845	1,33449
AFP T2_t1	Mujer	15	3,9200	3,59349	,92783
	Hombre	15	5,0933	5,45101	1,40745
AFI T1_t0	Mujer	15	7,3600	3,76730	,97271
	Hombre	15	5,7067	3,43105	,88589
AFI T2_t1	Mujer	15	3,1733	3,29902	,85180
	Hombre	15	5,8200	11,59946	2,99497
Áng. Goniaco T1_t0	Mujer	15	-4,6800	5,33415	1,37727
	Hombre	15	-2,4267	3,39842	,87747
Áng. Goniaco T2_t1	Mujer	15	-,9867	4,55551	1,17623
	Hombre	15	-1,0800	3,32613	,85880
Alturas T1_t0	Mujer	15	1,4800	2,28636	,59033
	Hombre	15	1,9533	1,78240	,46021
Alturas T2_t1	Mujer	15	1,4600	2,76530	,71400
	Hombre	15	1,6667	2,04962	,52921
Eje facial T1_t0	Mujer	15	-1,3333	2,86148	,73883
	Hombre	15	-,8800	2,27037	,58621
Eje facial T2_t1	Mujer	15	,8800	4,30418	1,11134
	Hombre	15	1,8733	2,68048	,69210
Resalte T1_t0	Mujer	15	4,0733	2,44700	,63181
	Hombre	15	2,1267	2,27171	,58655
Resalte T2_t1	Mujer	15	-,6800	,70832	,18289
	Hombre	15	-1,0933	1,47912	,38191

SM T1_t0	Mujer	15	1,2000	1,55288	,40095
	Hombre	15	,0533	2,40650	,62136
SM T2_t1	Mujer	15	-,3867	,75296	,19441
	Hombre	15	-,6467	,90464	,23358
A. interincisal T1_t0	Mujer	15	-10,6133	14,34996	3,70514
	Hombre	15	-5,3800	6,06267	1,56538
A. interincisal T2_t1	Mujer	15	,6600	6,45676	1,66713
	Hombre	15	3,5533	5,92921	1,53092
Relación molar T1_t0	Mujer	15	2,2533	2,17678	,56204
	Hombre	15	,7200	1,98430	,51234
Relación molar T2_t1	Mujer	15	-,5467	1,23974	,32010
	Hombre	15	-,7600	1,76708	,45626
U1vertical T1_t0	Mujer	15	3,1067	2,82020	,72817
	Hombre	15	1,6800	,96821	,24999
U1vertical T2_t1	Mujer	15	,8800	1,62314	,41909
	Hombre	15	1,1467	,87739	,22654
U1FH T1_t0	Mujer	15	16,7933	28,64949	7,39727
	Hombre	15	4,8200	6,59710	1,70336
U1FH T2_t1	Mujer	15	-,4867	3,98495	1,02891
	Hombre	15	-,0600	2,85402	,73690
L1aAPg T1_t0	Mujer	15	,0133	1,53524	,39640
	Hombre	15	,5267	1,50308	,38809
L1aAPg T2_t1	Mujer	15	,5267	1,39666	,36062
	Hombre	15	,3267	1,21624	,31403
Tweed T1_t0	Mujer	15	1,3200	5,75986	1,48719

	Hombre	15	-,3867	2,86403	,73949
Tweed T2_t1	Mujer	15	1,2733	3,72913	,96286
	Hombre	15	-1,1333	4,20045	1,08455
LabioinfalplanoE T1_t0	Mujer	15	-,8600	2,00990	,51895
	Hombre	15	-,9333	1,89837	,49016
LabioinfalplanoE T2_t1	Mujer	15	-,9400	2,08354	,53797
	Hombre	15	-1,4400	1,61502	,41700
LabiosupalplanoE T1_t0	Mujer	15	-,1733	2,28987	,59124
	Hombre	15	-,9733	2,47400	,63878
LabiosupalplanoE T2_t1	Mujer	15	-1,5733	2,08445	,53820
	Hombre	15	-2,6333	2,80145	,72333
ANL T1_t0	Mujer	15	-3,0333	4,36490	1,12701
	Hombre	15	-,4333	5,09154	1,31463
ANL T2_t1	Mujer	15	,7667	4,74291	1,22462
	Hombre	15	1,0667	4,36654	1,12744

b. Clase = III

VII. DISCUSIÓN

VII. DISCUSIÓN

En el presente estudio se ha analizado desde nuestro conocimiento por primera vez la estabilidad a largo plazo a 10 años post-tratamiento de una muestra de pacientes (hombres y mujeres) con maloclusión de clase III. Las características de nuestro estudio longitudinal son las siguientes:

1. Los pacientes fueron tratados con una primera fase de tratamiento ortopédico consistente en disyunción y tracción anterior desde mentonera o máscara facial y una segunda fase de aparatología fija. Al finalizar el tratamiento ortodóncico se realizó una evaluación radiográfica final (T1) y posteriormente a largo plazo 10 años tras el final de la aparatología fija (T2).
2. Los pacientes fueron tratados mediante ortopedia para la maloclusión de clase III durante el periodo prepuberal (CS1-CS3). Al finalizar la segunda fase de tratamiento en T1 todos ellos se encontraban ya en el periodo postpuberal (CS5- CS6) y posteriormente al evaluarlos de nuevo 10 años después del final del tratamiento, el crecimiento había finalizado por completo con una media de edad 24.5 años.
3. La muestra control se componía de pacientes con clase I esquelética (15 varones y 15 mujeres igual que en el grupo de clase III) con discrepancia óseo-dentaria leve o moderada sometidos únicamente a un tratamiento ortodóncico con aparatología fija sin extracciones, consistente en alinear y nivelar las arcadas y realizar leve stripping para corregir la discrepancia negativa. De la misma manera se obtuvieron sus radiografías iniciales y finales y se realizó una evaluación longitudinal 10 años tras haber terminado el tratamiento con una media de edad de 25 años.

Al comparar el valor de todas las variables cefalométricas analizadas en nuestro estudio al inicio del tratamiento (T0) entre la clase III y la clase I se observa que a nivel craneal de todas las variables analizadas (deflexión craneal, localización del Po, base craneal anterior y base craneal posterior) únicamente la base craneal posterior era estadísticamente significativa, siendo menor en la clase III que en el grupo control. En este punto de la base craneal observamos que nuestro estudio discrepa con otros autores que sí que encuentran

diferencias aunque existe controversia. Clásicamente la maloclusión de clase III se ha asociado a una menor deflexión craneal ^{20,24,106} aunque Baccetti et al (2007)³ observan una tendencia a una menor deflexión pero señalan que tampoco es significativo en su estudio al igual que en el nuestro. Otra característica del crecimiento craneal en la clase III es un acortamiento de la base craneal anterior ^{37,106}. En nuestro estudio se observa que al inicio del tratamiento (T0) la BCA en los pacientes de clase III es menor y está próxima a la significación estadística pero no la alcanza. La maloclusión de clase III se ha relacionado también a una posición más adelantada de la cavidad glenoidea ^{20,106} y a una mayor longitud de la base craneal posterior.¹⁴ Este dato es contrario a nuestro análisis, ya que Guyer et al (1989)¹⁴ observan que la BCP era mayor en la maloclusión de clase III en todos los grupos de edad de su estudio comparados con la clase I y en nuestro estudio observamos una menor BCP en la clase III al inicio del tratamiento.

A nivel maxilar, al inicio del tratamiento (T0), ninguna de las variables cefalométricas analizadas (longitud maxilar, SNA, distancia del punto A a la vertical y profundidad maxilar) muestran diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Este resultado parece ser acorde con Reyes et al (2006)²⁰ que tampoco encuentran diferencias a nivel maxilar entre su muestra de clase III y su muestra control con oclusión ideal. Baccetti et al (2005)³⁷ evaluando longitudinalmente una muestra de clase III apreciaron que las medidas esqueléticas maxilares no eran significativas hasta los 13 años, momento en el que se observaba que la única variable significativa era la longitud maxilar. Tal vez en nuestro estudio dado que en T0 la edad media de los pacientes de clase III es menor, no se ha observado significación estadística en la longitud maxilar, aunque sí que es cierto que el nivel queda muy próximo a conseguir dicha significación, por tanto sí que se observa una cierta tendencia a que la longitud maxilar sea menor en la clase III.

Por el contrario, a nivel mandibular, de las tres variables analizadas (longitud mandibular, SNB y distancia del punto Pg a la vertical de McNamara), el SNB era mayor en el grupo de clase III al inicio del tratamiento que en el grupo control, dato que se ha publicado en numerosas ocasiones en la literatura ^{14,20,24,106,107} y la distancia de Pogonion a la vertical muestra un Pogonion más protruído en la clase III a comparación del grupo control en T0 coincidiendo también con diversas publicaciones ¹⁴. En cuanto a la longitud mandibular

existen autores que observan al inicio del tratamiento en sus muestras característicamente una mayor longitud mandibular en la clase III, pero en nuestro caso no fue así ^{20,106}. En este punto debemos considerar que en T0 la muestra de clase III tiene menor edad que la muestra de clase I, razón por la que en este dato existe un sesgo porque si la edad media de los pacientes de clase I en T0 también fuera los 9 años muy probablemente sí que observaríamos una mayor longitud mandibular en nuestro grupo de clase III.

En cuanto a la relación maxilomandibular, tanto el Wits como el ANB resultaron ser estadísticamente negativos al inicio del tratamiento en comparación con el grupo control y la diferencia maxilo-mandibular era mucho mayor en la clase III. Dichos hallazgos se encuentran totalmente respaldados por diversos estudios ^{3,20,37,27,107}. Respecto a las variables cefalométricas que nos describen el patrón de crecimiento (PO-FH, PP-SN, plano mandibular, altura facial anterior, altura facial posterior, altura facial inferior, ángulo goniaco, cociente de alturas y eje facial) se observó que no existían diferencias entre la clase III y la clase I, siendo un punto muy importante a destacar de nuestro estudio, ya que así al no existir diferencias en el patrón entre ambos grupos se elimina un posible sesgo que podría haberse presentado en el estudio y que las diferencias entre ambos grupos en T0 y durante el estudio pudieran estar asociadas a diferencias en el patrón de crecimiento y no al tipo de maloclusión únicamente. Tan sólo se observa que en la clase III la angulación del plano oclusal respecto a Frankfurt (PO-FH) era mayor al inicio del tratamiento (T0). Es cierto que en la literatura está confirmado que los sujetos con clase III esquelética presentan un mayor crecimiento vertical ^{3,20,106} y en nuestro estudio en T0 únicamente se observa este crecimiento vertical en el mayor valor de la angulación del plano oclusal con Frankfurt (PO-FH). Este hecho podría deberse a que el incremento en las dimensiones verticales se produce durante el crecimiento puberal ²⁴ y al encontrarnos en una fase mucho más temprana puede que aún las diferencias no sean tan visibles entre los grupos.

A nivel dentario, lógicamente, se observa en la clase III en T0 un resalte negativo, una sobremordida cercana a cero y una relación molar de clase III. La distancia del incisivo superior a la vertical de McNamara (U1-vertical) era menor, lo que muestra un incisivo superior menos protruido en cuanto a distancia en la clase III que en el grupo control. En cambio, en la angulación del incisivo superior respecto al plano de Frankfurt no observan

diferencias respecto al grupo control. El incisivo inferior, por el contrario, se encuentra más adelantado respecto a la línea A-Pg en la clase III y la angulación del incisivo inferior medida mediante el ángulo de Tweed fue la última variable que mostró significación estadística al inicio del tratamiento entre ambos grupos siendo dicha angulación menor en la clase III. Estas características a nivel dentario en los pacientes de clase III se han descrito a lo largo de la literatura coincidiendo con nuestro estudio ^{14,20,106}, salvo en la inclinación corono-lingual de los incisivos superiores en la clase III que describe Asensi et al (1989)¹⁰⁶ y que nosotros no observamos. Fundamentalmente hay que destacar la retroinclinación que muestra el incisivo inferior en la clase III al inicio del tratamiento y que da muestra de la compensación dentoalveolar que se produce de manera natural en la maloclusión de clase III.

En último lugar, a nivel de los tejidos blandos ninguna de las variables analizadas (distancia del labio superior al plano estético, distancia del labio inferior al plano estético y ángulo nasolabial) resultó ser estadísticamente significativa, aunque hay que destacar que en la distancia del labio superior al plano estético en T0 se acerca a ser significativo, mostrando una retrusión del labio superior. Cabe destacar este hecho, puesto que en nuestro anterior estudio, Palma et al (2015)¹⁰⁴, sí que encontrábamos un labio superior más retruído en nuestra muestra únicamente de mujeres.

A continuación se va a iniciar el análisis de los resultados correspondientes al intervalo T0-T1 que engloba el tratamiento ortopédico y ortodóncico de las clases III vs el tratamiento del grupo control. A nivel craneal en el grupo de clase III se observa un mayor crecimiento de la BCA y la BCP durante el intervalo T0-T1, concretamente ambas variables tienen un comportamiento distinto comparado con el grupo control. En ambos grupos lógicamente la BCA y la BCP van aumentando con el paso del tiempo, pero de T0 a T1 en la clase III el crecimiento es del doble. Este hecho probablemente se deba a que el periodo de tratamiento de la clase III es mayor. En este sentido debemos de tener en cuenta este posible sesgo del estudio, debido a la necesidad de un tratamiento temprano en la maloclusión de clase III ^{8,21,22,23,57,60,65,82,101}, la edad media de nuestro grupo de pacientes con maloclusión de clase III en T0 es de 9.5 años mientras que en la clase I es de 11.7 años. El tiempo medio de tratamiento (T0-T1) en la clase III es de 5.58 años de media y en el grupo

control de 3 años de media. Debido a ello en el análisis de las medidas lineales hay que tener en cuenta este hecho durante el periodo T0-T1.

La relación intermaxilar mejora significativamente en la clase III en este intervalo debido al tratamiento ortopédico. El Wits appraisal mejora en 2.8mm de media en la clase III y el ANB aumenta en 0.6°. Esta mejoría en la relación intermaxilar durante el tratamiento de la clase III se ha descrito ampliamente con anterioridad ^{8,21,52,33,80}. En el grupo control el comportamiento del Wits y el ANB es totalmente inverso, el Wits se hace ligeramente más negativo durante el tratamiento y el ANB se reduce levemente en la clase I en este intervalo T0-T1. Tanto el maxilar como la mandíbula contribuyen favorablemente en la mejoría de la relación intermaxilar. En el maxilar en la clase III se observa un movimiento significativo del maxilar hacia delante coincidiendo con Chen et al (2012)⁵⁹ y Masucci et al (2011)⁸⁰, con un mayor aumento de la longitud maxilar, un avance del punto A respecto a la vertical y un aumento de la profundidad maxilar en comparación con el grupo control. Respecto a la longitud maxilar, el aumento de dicha variable es del doble en el grupo de clase III durante el intervalo T0-T1 debido por una parte al mayor tiempo de tratamiento y por otra al efecto de la tracción maxilar ^{18,22,77,81,82,93}. El maxilar crece a un ritmo de 0.7-1 mm al año ^{8,108-110}; en nuestro estudio la tasa de crecimiento del grupo control al año resultó ser de 0.91 mm mientras que en la clase III fue superior de 1.07 mm al año. El punto A durante el tratamiento en la clase III avanza, mientras que en el grupo control se retruye produciéndose una mínima disminución en el SNA y en la profundidad maxilar. Este dato cuadra con estudios de crecimiento que señalan que el punto A se retruye 1 mm al año y desciende 0.5 mm ⁴. En cambio, en la clase III el comportamiento del punto A es totalmente diferente, el SNA aumenta ligeramente aunque sin ser significativo el cambio y la profundidad maxilar aumenta también ligeramente durante el tratamiento por efecto de la tracción anterior. Se observa también aunque estadísticamente no es significativo una ligera anterorrotación del plano palatino durante el tratamiento descrita con anterioridad en la literatura a consecuencia de la tracción anterior del maxilar ⁵⁹.

La longitud mandibular aumenta durante el tratamiento aproximadamente 12 mm en la clase III mientras que en el grupo control aumenta 7 mm, es decir que en relación al tiempo de tratamiento de cada muestra en las clases III la mandíbula aumenta a un ritmo de 2.15

mm/año y en el grupo control a 2.2 mm/año. Ambas se encontrarían dentro de los valores normales de ritmo de crecimiento dados por Bench y Gugino (1970)¹⁰⁸. En comparación con pacientes de clase III no tratados se ha registrado en la literatura que los incrementos anuales de la longitud mandibular eran de 3 mm/año en niñas y más de 3 mm/año en niños⁵; por tanto se observa que en nuestra muestra los pacientes de clase III tratados tienen un ritmo de crecimiento mandibular menor que las clases III no tratadas. En este punto cabe señalar respecto al nuestro grupo control empleado, que los años de tratamiento en la clase I coinciden con todo el pico de crecimiento puberal mientras que en la clase III al comenzar con el tratamiento de manera más temprana no coincide con el pico de crecimiento y aún así en la clase III se alcanza el ritmo de crecimiento de la clase I en ese periodo. El SNB se mantiene durante el tratamiento en la clase III, producto del freno del crecimiento mandibular que realiza el tratamiento ortopédico.

Respecto al patrón de crecimiento se observa un mayor aumento de las alturas faciales anterior, posterior e inferior en la clase III. Como hemos comentado al existir diferencias entre los valores medios del tiempo de tratamiento entre los grupos, el aumento mayor de estas medidas lineales no se puede achacar a la maloclusión de clase III como tal, sino a que el tiempo de tratamiento es mayor. La clase III durante el tratamiento presenta mayor anterorrotación del plano oclusal, estabilidad en el valor del plano mandibular y una mayor reducción del ángulo goniaco comparado con el grupo control. En cambio el eje facial, permanece estable durante el tratamiento tanto en la clase III como en la clase I sin ser una variable significativa, reduciéndose 0.3° en la clase I y 1.1° en la clase III. Esa disminución ligera en el eje facial durante el tratamiento fue descrita también por Westwood et al (2003)²¹ y Pangrazio et al (2007)¹⁸ y la disminución en el ángulo goniaco se señala como el cambio morfológico más importante del tratamiento con la mentonera, a pesar de que el tratamiento se asocie a una rotación horaria mandibular ^{15,33,35,36}. Sin embargo, sí que nos ha llamado la atención la estabilidad que se presenta en los valores del ángulo del plano mandibular, no observándose una posterrotación mandibular asociada clásicamente al tratamiento tanto con mentonera como con máscara facial.

A nivel oclusal, en la clase III la corrección del resalte fue de 3 mm de media, de la sobremordida de 0.7 mm y la relación molar mejoró 1.5 mm. El comportamiento de estas

tres variables en comparación con el grupo control es totalmente inverso. En la clase III el resalte que era negativo -0.5 mm de media se corrigió hasta un valor de 2.5 mm, la sobremordida se consiguió aumentar con el tratamiento y la relación molar evolucionó de valores de clase III molar (media en T0: -3.7 mm) a valores de clase I molar al final del tratamiento. Por su parte en el grupo control la corrección fue contraria: el resalte y la sobremordida que se encontraban aumentados disminuyeron durante el tratamiento, y la relación molar disminuyó para alcanzar valores de clase I molar. El ángulo interincisivo se reduce en ambos grupos durante el tratamiento y en la misma medida. El incisivo superior se protruyó más durante el tratamiento en la clase III y aumentó más su angulación respecto al grupo control, de tal manera que se refleja la compensación dentoalveolar que sufre el incisivo superior durante el tratamiento quedando en vestibuloversión. El incisivo inferior se protruyó mucho menos durante el tratamiento en la clase III que en el grupo control, se mantiene la posición y el ángulo de Tweed evitando su vestibulización durante el tratamiento. Estos efectos a nivel dentario son similares a los publicados en la literatura^{18,59,21,80}.

Por último cabe destacar, que a nivel de los tejidos blandos en el grupo control se produce una retrusión en los labios con el paso del tiempo en el tratamiento, mientras que en la clase III la distancia del labio superior al plano estético prácticamente se mantiene debido al beneficio que aporta la tracción anterior del maxilar sobre el labio superior.

Debido a la heterogeneidad en los artículos publicados resulta muy complicado establecer comparaciones entre los diferentes estudios respecto a los cambios que acontecen durante el tratamiento. Las variables cefalométricas empleadas en los diversos estudios difieren, el tipo de tratamiento que se realiza en la muestra de clase III, algunos de ellos sólo analizan la fase de tratamiento ortopédico^{8,18,23} y otros evalúan a los pacientes durante el tratamiento ortopédico y la segunda fase de aparatología fija^{21,80}. Aquellos estudios que analizan sólo la fase ortopédica del tratamiento, concretamente el tratamiento con máscara facial, observan un incremento en el ángulo SNA y en la longitud maxilar, una mejoría de la relación maxilomandibular así como del perfil blando con un avance del labio superior, un aumento de la altura facial inferior y una vestibuloversión de los incisivos superiores. Todos los datos mencionados anteriormente se encuentran en consonancia con

los resultados de nuestro estudio ^{9,10,22,60,73,77,81}. Los estudios que aumentan el periodo de observación hasta el final de la aparatología fija coinciden en nuestros resultados a nivel esquelético ^{31,95} y además a nivel dentario observan una mejora del resalte, la sobremordida y la relación molar y vestibuloversión del incisivo superior ^{21,31}. La bibliografía coincide en destacar la importancia de un tratamiento precoz en la maloclusión de clase III, ya que los resultados del tratamiento son más favorables en edades tempranas y a edades tardías el tratamiento se asocia a menor efecto esquelético, mayor efecto dentario, mayor posterorrotación mandibular y aumento de la altura facial inferior ^{8,21,23,57,60,65,82,101}.

Al final del tratamiento (T1) la clase III presentaba una mayor longitud mandibular, un Pogonion más protruído , un Wits más negativo, una mayor diferencia maxilo-mandibular, un mayor ángulo interincisivo y una mayor retroinclinación del incisivo inferior (menor valor del ángulo de Tweed) en la clase III a comparación del grupo control.

El periodo de observación más interesante de nuestro estudio es aquel comprendido entre el final del tratamiento y la evaluación a 10 años post-tratamiento (intervalo T1-T2). Como se comentó durante la introducción al realizar una revisión bibliográfica queda patente la falta de estudios que existen para evaluar la estabilidad a largo plazo del tratamiento ortodóncico en las clases III. Ferro et al (2003)³³ puntualizan que el crecimiento mandibular en un paciente de clase III continúa hasta los 21 años y Behrents en su estudio del crecimiento craneofacial destacó que el área del mentón seguía sufriendo un crecimiento anterior alrededor de los 22 años ¹⁰⁹. Debido al gradiente de crecimiento cefalocaudal, se espera que acontezcan más cambios a nivel mandibular que maxilar. Behrents afirmó también que continúa existiendo un crecimiento mandibular hacia delante desde la adolescencia hasta la vida adulta, por tanto se ha descrito que la longitud mandibular sigue aumentando con el paso de los años y en mayor medida en los hombres^{33,109,110}. Por estas razones decidimos alargar nuestro periodo de observación a 10 años tras el final de la aparatología fija con una media de edad de 24 años y medio.

Durante este intervalo T1-T2, ambas muestras presentan edades similares tanto en T1 como en T2; por ello las diferencias que puedan existir serán debidas a la diferente maloclusión que presentan y no a consecuencia de un diferente crecimiento. Los resultados

de la comparación del intervalo T1-T2 en ambas muestras señalan un comportamiento estadísticamente diferente en varias variables que vamos a comenzar a describir.

El SNB en el grupo control en este periodo T1-T2 se mantiene, mientras que en la clase III existe un aumento significativo fruto del potente crecimiento residual mandibular. La longitud mandibular y la distancia de Pogonion a la vertical, aunque no son variables estadísticamente significativas en este periodo, sí que aumentan mucho más en la maloclusión de clase III, siendo el aumento de la distancia del Pogonion a la vertical del doble a comparación de la clase I.

El Wits y el ANB recidivan 10 años después en nuestra muestra de clase III. En el grupo control tanto el Wits como el ANB evolucionan aumentando su valor ligeramente, mientras que en la clase III el valor tanto del Wits como del ANB se hacen más negativos de T1 a T2, no llegando a los valores iniciales pero quedando constancia como se ha destacado en la literatura de que al finalizar el tratamiento en las clases III el patrón de crecimiento característico de la maloclusión se retoma y la relación intermaxilar vuelve a empeorar^{8,16,21,80}. La diferencia maxilomandibular que va en aumento progresivo tanto en el grupo control como en la clase III de T1 a T2 debido al crecimiento, también aumenta mucho más en los pacientes con maloclusión de clase III debido a ese mayor crecimiento de la longitud mandibular.

A nivel del patrón facial en nuestro anterior estudio, en el que únicamente analizábamos una muestra de mujeres, sí que resultó ser estadísticamente significativo el eje facial observándose en este periodo T1-T2 un patrón de crecimiento más vertical en la clase III. Pero en el presente estudio, ninguna de las variables cefalométricas empleadas para analizar el patrón facial resultó ser estadísticamente significativa en este periodo. Al continuar recopilando pacientes para aumentar la muestra después del anterior estudio realizado únicamente en mujeres, se endurecieron los criterios de inclusión en cuanto al patrón, ya que se observaba que grandes diferencias en el patrón entre los individuos del grupo de clase III y el grupo control podría ser un posible sesgo. Por lo tanto, tanto en el grupo control como en el grupo de clase III los pacientes presentan un patrón de crecimiento meso-dólicofacial y debido a ello puede ser que ahora no se observen

diferencias en el patrón facial. El ángulo del plano mandibular se reduce desde el final del tratamiento hasta 10 años después (T1-T2) en la maloclusión de clase III. Por otra parte hay que destacar que en la maloclusión de clase III tanto el ángulo goniaco como el eje facial se mantienen prácticamente estables 10 años después del tratamiento. El ángulo goniaco se reduce en un grado y el eje facial aumenta muy levemente en un grado también.

El resalte y la sobremordida vuelven a recidivar 10 años después tanto en el grupo control como en la maloclusión de clase III, pero el comportamiento de las dos variables es totalmente inverso. El resalte en la clase III durante el tratamiento ha aumentado desde valores negativos al principio del tratamiento a conseguirse valores positivos al final (2.5 de media en T1) y en este intervalo T1-T2 vuelve a disminuir el resalte (1.6 de media en T2). Por el contrario en el grupo control, que el tratamiento se iniciaba con un resalte ligeramente aumentado, el resalte tiende a volver a aumentar 10 años después del tratamiento. La tendencia a la recidiva que se observa en el resalte se observa también en la sobremordida, que recidiva a 10 años post-tratamiento tanto en el grupo control como en la maloclusión de clase III. Los pacientes con clase III comenzaron con una sobremordida próxima a cero y el grupo control con sobremordida aumentada. Al finalizar el tratamiento ambas muestras presentaban una sobremordida similar (clase III:1.5 mm/clase I: 1.7 mm). Diez años después se observa que la sobremordida recidiva en la clase III volviendo a disminuir y en el grupo control vuelve a aumentar, siendo dicha recidiva en concreto mayor en el grupo control. Esta disminución de la sobremordida a largo plazo en las clases III se ha descrito con anterioridad en la literatura y se encuentra relacionada con el patrón vertical de crecimiento^{17,80}. En este sentido, hay que realizar una reflexión clínica. Al finalizar un caso con maloclusión de clase III es de suma importancia la sobrecorrección del caso dejando al final del tratamiento un resalte y una sobremordida mayores de lo normal de cara a la recidiva que ya se ha observado que tiende a existir. Respecto al ángulo interincisivo se mantiene más estable en la maloclusión de clase III que en el grupo control que tiende a aumentar, factor que se encuentra totalmente relacionado con esa mayor recidiva en la sobremordida en el grupo control. La relación molar presenta una tendencia a la recidiva 10 años después del tratamiento. En el grupo control la relación molar se mantiene estable, mientras que en la clase III recidiva ligeramente hacia valores más

negativos. Tanto la posición del incisivo superior como del inferior se mantienen estables a 10 años y no muestran una diferencia significativa entre ambos grupos, aunque hay que destacar que el grupo control muestra una tendencia a un aumento en el ángulo de Tweed en estos 10 años y por el contrario en la clase III dicho ángulo es más estable dentro de sus valores de linguoversión. Por tanto, se observa una tendencia a la recidiva en las relaciones oclusales de los pacientes con clase III evaluados a largo plazo. Sin embargo, algunos autores han publicado en la literatura la ausencia de una tendencia a la recidiva en las relaciones oclusales a largo plazo y bajo nuestro punto de vista no es así, aunque siguen siendo oclusiones estables en su gran mayoría (76.6%) como posteriormente analizaremos, sí que se demuestra una tendencia a la recidiva en el resalte, la sobremordida y la relación molar.

En los tejidos blandos al analizar la evolución en el periodo T1-T2 se observa una retrusión labial progresiva con el paso de los años. Cabe destacar que en el caso del labio inferior la retrusión sufrida en el grupo control es mayor que en la clase III. Por tanto, se destaca que el labio inferior en la clase III se mantiene a 10 años en una posición más protruída que el grupo control asociada a una mayor protrusión mandibular. Por el contrario, en el ángulo nasolabial no se destaca ninguna diferencia entre los grupos y dicho ángulo se mantiene estable tanto en la clase I como en la clase III.

Hasta el momento hemos analizado las variables que mostraban un comportamiento estadísticamente diferente en este intervalo T1-T2, pero al evaluar los valores cefalométricos en el momento de la observación a 10 años (T2) hay variables que muestran significación estadística entre las dos muestras. A nivel de la base craneal y del maxilar no se encuentran diferencias. Nuestro estudio puede ser únicamente comparado con aquellos que realizaran un seguimiento de la muestra tras el final de la aparatología fija, aunque el seguimiento como máximo fuera de cinco años ^{8,17,18,23,29,33,38,37,52,59,80,97,98}. En cuanto a la base craneal y al maxilar los resultados de Pangrazio-Kulbersh et al (2007)¹⁸, Sugawara et al (1997)²³, Yoshida et al (1999)⁵² son similares a los obtenidos en nuestro estudio, que no se encuentran diferencias ni en la base craneal ni el maxilar entre ambos grupos en T2, pero en este punto existe controversia, ya que hay autores que sí que observan una ligera tendencia a la retrusión del maxilar después del tratamiento como Chen et al (2012)⁵⁹ y Masucci et al

(2011)⁸⁰. Cabe destacar que durante este periodo, en cambio, en el grupo control sí que se observa un aumento significativo de la profundidad maxilar mientras que en la clase III no.

A nivel mandibular en T2 se observa en la clase III una mayor longitud mandibular, un mayor SNB y una mayor distancia de Pg a la vertical, es decir, un Pogonion más protruído en la clase III a diferencia del grupo control. Este hecho concuerda con otras publicaciones^{8,23,33}. Aunque los valores de la longitud mandibular, el SNB y la distancia de Pg a la vertical son mayores, ha existido una evolución favorable en la mayoría de los pacientes de nuestra muestra resultando estables a 10 años post-tratamiento. Estos resultados favorables a largo plazo son compartidos por Masucci et al(2011)⁸⁰.

En la relación intermaxilar en el momento de observación T2 se observan valores estadísticamente más negativos en el Wits y el ANB coincidiendo con Ferro et al (2003)³³ y siendo también la diferencia maxilomandibular mayor en la clase III que en el grupo control en T2. Sugawara et al (1997)²³ en cambio, no encuentran diferencias ni para el ANB ni para el Wits , aunque hay que destacar que evalúan a los pacientes a una media de 17-18 años y por tanto sin su crecimiento finalizado por completo y que existe una gran heterogeneidad entre los grupos controles en los diferentes estudios. Respecto al patrón de crecimiento ninguna de las variables cefalométricas (PO-FH, PP-SN, plano mandibular, altura facial anterior, altura facial posterior, altura facial inferior, ángulo goniaco, cociente de alturas y eje facial) resultaron ser estadísticamente significativa observándose diferencias diez años después del tratamiento (T2). En la relación interdentaria se observa que en T2 en la clase III existe un menor resalte y una menor sobremordida, así como una relación molar más negativa que en el grupo control. Gurel et al (2010)¹⁷ también encuentran una disminución significativa del resalte y la sobremordida al observar la estabilidad a largo plazo de las clases III, aunque hay que destacar que Gurel et al ¹⁷ en su estudio observan esta disminución en el resalte y la sobremordida sobre modelos de estudio y no sobre las telerradiografías laterales de cráneo y en el momento final de observación la muestra tenía una edad comprendida entre los 17-24 años. Centrándonos en los incisivos superiores e inferiores , la única variable que muestra diferencias en ambos grupos en T2 es el ángulo de Tweed. En cambio, para el incisivo superior no se encuentran diferencias. Kondo et al (2000)¹⁰² sí que encontraron una inclinación labial del incisivo superior, aunque dado que en

su estudio únicamente realizaron una evaluación longitudinal a 10 años de dos pacientes mujeres, carece totalmente de evidencia científica. El ángulo de Tweed era significativamente menor en las clases III. Es decir, la clase III presenta un incisivo inferior más retruído 10 años después del tratamiento que la clase I.

Por último a nivel de los tejidos blandos en T2 no se observa significación estadística en ninguna de las variables analizadas, resultados que concuerdan con Bailey et al (2007)⁹⁸.

Baccetti en el año 2005 destacó la importancia de separar dentro de la misma muestra a los hombres de las mujeres puesto que evidenció científicamente que durante el periodo puberal, postpuberal y en la edad adulta el crecimiento craneofacial difería. Por tanto, quedaba patente la necesidad de realizar futuras investigaciones sobre la maloclusión de clase III consiguiendo muestras mayores y separando ambos sexos⁴⁷. Debido a esta razón realizamos una comparación entre hombres y mujeres en los diferentes momentos del estudio en la maloclusión de clase III. Durante el tratamiento la única variable que muestra un comportamiento diferente entre los hombres y las mujeres es el resalte. La variación en el resalte de T0 a T1 es mucho más favorable en las mujeres consiguiéndose una mejora en el resalte de 4 mm de media durante el tratamiento mientras que en los varones la mejora en el resalte fue de únicamente 2 mm de media. Es importante destacar este hecho, ya que el pronóstico del tratamiento y de la estabilidad a largo plazo de dicho tratamiento en varones es peor que en mujeres debido al dimorfismo sexual que existe en dicha maloclusión y al mayor potencial de crecimiento mandibular en varones⁴⁷.

En el periodo del final del tratamiento a 10 años se observa que en los varones la posición del Porion es más adelantada, la base craneal posterior aumenta más en varones y tanto el Wits como el ANB se hacen más negativos en varones que en mujeres.

Desde nuestro conocimiento, nuestro estudio se trata del primer estudio que realiza un seguimiento a 10 años desde el final del tratamiento de una muestra de 30 pacientes de clase III comparados con un grupo control de 30 pacientes de clase I. Los artículos encontrados en la literatura que han realizado dicho periodo de observación a largo plazo se tratan de artículos a propósito de un caso como el de Ramos et al (2014)¹⁰³ y Kondo et al (2000)¹⁰² y, por tanto, de una baja evidencia científica. Ramos publica el caso de un paciente

de clase III que trató con disyunción y máscara facial y posteriormente con una segunda fase de aparatología fija y 10 años después del final del tratamiento se observa en él que ha existido un potente crecimiento residual mandibular, pero que no comprometió ni el resultado facial ni el resultado dentario permaneciendo estable 10 años después. Kondo et al (2000)¹⁰² publican en su estudio la situación final a 10 años post-tratamiento de dos pacientes mujeres japonesas aunque únicamente realizaron tratamiento ortopédico en una de ellas mediante quad-hélix y máscara facial. La otra paciente fue únicamente tratada con aparatología fija y, por tanto, no se puede considerar un estudio adecuado para establecer comparaciones. Aun así, ambas pacientes presentaban una situación oclusal estable 10 años después del tratamiento.

Al analizar los registros a 10 años post-tratamiento en nuestro estudio se ha observado una tasa de éxito del 76.6% . Se establecieron como criterios de recidiva los más empleados en la literatura presentar una clase III molar y una mordida cruzada anterior a nivel de alguno de los incisivos ^{33,80,94,96,97}. De la muestra de 30 pacientes, 23 pacientes presentaban una situación oclusal estable; esta tasa de éxito es similar a la descrita en anteriores estudios: 73% Massucci et al (2011)⁸⁰ , 75% Wells et al (2006)¹¹¹, 76% Westwood et al (2003)²¹ y 75% Ngan et al (1998/2005)^{81,112}. Por tanto, nuestra tasa de éxito en el tratamiento ortopédico y ortodóncico de las clases III se encuentra dentro del rango de normalidad establecido en la literatura. En nuestro anterior estudio (Palma et al 2015)¹⁰⁴ la tasa de éxito era muy superior 81,8%. La razón por la que actualmente dicha tasa de éxito ha disminuido se debe a que en la actualidad en el estudio hemos aumentado el número de pacientes y fundamentalmente a que ya no se trata de una muestra únicamente de mujeres, sino que hemos incluido a varones. En la literatura se ha descrito un mayor potencial de crecimiento mandibular en los varones que se relaciona con un resultado oclusal a largo plazo menos estable. De hecho, de los casos “inestables” que son siete, tres eran mujeres y cuatro varones.

Por otro lado, una de las posibles razones por las que en nuestra muestra hay un alto porcentaje de casos estables se debe a la poca modificación que ha sufrido el plano mandibular durante el tratamiento, ya que según señalaron Ferro et al (2003)³³ se observa que existe mayor estabilidad si no se modifica mucho ese plano con el tratamiento.

Finalmente, no debemos obviar ciertas limitaciones que presenta nuestro estudio en cuanto al tipo de muestra control empleada. Lo ideal en estudios longitudinales que evalúen la estabilidad de pacientes con maloclusión de clase III sería obtener un grupo control de clases III no tratadas a las que se realice una evaluación radiográfica a lo largo del tiempo pudiéndose establecer así comparaciones en el intervalo desde el final del tratamiento hasta que el crecimiento finalice por completo y establecer comparaciones entre los pacientes tratados y no tratados. De esta forma, podríamos valorar si el patrón de crecimiento y los cambios que acontezcan en este intervalo de estudio sería igual en clases III que se hubieran tratado o no, la evolución de las relaciones intermaxilares en el grupo de clase III no tratado y en el tratado, etc. Este tipo de estudio nos presenta un gran problema ético, como explicamos en la introducción, puesto que no podríamos dejar un grupo de pacientes con clase III sin tratar empeorando su pronóstico hasta el final del crecimiento.

Algunos autores han realizado comparaciones entre las clases III tratadas y no tratadas. Las muestras de clase III no tratadas las obtienen de estudios de crecimiento como el de Bolton-Brush^{13,24} o de telerradiografías laterales de cráneo de pacientes de clase III no tratados y divididos por edades como por ejemplo Baccetti et al (2005)³ que obtiene los registros de las universidades de Florencia y Michigan o Miyajima et al (1997)⁶.

En nuestro caso, ya que dicho grupo control no era viable conseguirlo, establecimos que el mejor grupo control que podríamos obtener eran pacientes de clase I tratados y obtener así los registros de ambas muestras a 10 años post-tratamiento.

Debido a la importancia que tiene la maloclusión de clase III dentro de nuestra clínica diaria, cabe destacar la necesidad de seguir investigando la estabilidad a largo plazo de pacientes tratados con maloclusión de clase III ya que somos conscientes del pequeño tamaño muestral de nuestro estudio.

VIII. CONCLUSIONES

VIII. CONCLUSIONES

1. Al inicio del tratamiento los pacientes de clase III presentan una menor base craneal posterior, un mayor tamaño mandibular y una posición mandibular más protruída, una relación intermaxilar negativa, un resalte negativo y una sobremordida muy disminuída, un incisivo superior más retruído en posición y un incisivo inferior en linguoversión y una mayor retrusión del labio superior que los de clase I.
2. Al finalizar el tratamiento las clases III siguen presentando mayor tamaño mandibular y Pogonion más protruído, una relación intermaxilar de clase III, mayor ángulo interincisivo y un incisivo inferior más retruído que las clases I.
3. A 10 años post-tratamiento las diferencias entre las muestras de clase III y I son parecidas a las encontradas al final del tratamiento, con las excepciones de presentar un resalte y sobremordida más disminuídos y un incisivos inferior mas retroinclinado en las clases III.
4. Durante el tratamiento (T0-T1) la relación intermaxilar e interdientaria de los pacientes de clase III mejora, disminuye el ángulo goniaco y el ángulo del plano oclusal y mejora la sobremordida y el resalte por inclinación vestibular del incisivo superior y porque el incisivo inferior se mantiene en su posición lingualizada durante el tratamiento y el labio superior no se retruye a diferencia del grupo control.
5. En el intervalo a largo plazo (final del tratamiento a 10 años después) observamos una recidiva en la posición mandibular, con una recidiva en la relación intermaxilar e interdientaria, el eje facial y el ángulo goniaco se mantienen estables dentro de sus valores meso-dolicofaciales y el labio inferior se retruye menos en la maloclusión de clase III.
6. Las diferencias entre las variaciones que se dan durante el tratamiento en ambos grupos son las siguientes: las alturas faciales y BCP aumentan más en el grupo de clase III, el Wits mejora considerablemente en las clases III mientras que en el grupo control decrece y la relación interdientaria mejora en ambas pero de forma inversa. El resalte y la sobremordida tienden a aumentar con el tratamiento en la clase III y a disminuir en la clase I y el incisivo superior se protruye más en la clase III compensando la maloclusión y en la clase I se mantiene.

7. Las variables que se comportan de manera diferente en el periodo de seguimiento desde el final del tratamiento a 10 años después son el SNB, el Wits, el ANB, el resalte y la sobremordida. El resalte recidiva disminuyendo en la clase III y aumentando en la clase I. La sobremordida tiende a recidivar disminuyendo en la clase III y aumentando en la clase I.
8. Las diferencias que se aprecian entre hombres y mujeres en la muestra de clase III durante el tratamiento son las siguientes: las mujeres presentan una mejor evolución de la variable resalte durante el tratamiento que los hombres. En el periodo post-tratamiento (T1-T2) la localización del Po aumenta ligeramente en mujeres y disminuye en varones, la BCP aumenta más en varones y sobretodo la relación intermaxilar (Wits y ANB) recidiva más en los varones.
9. A largo plazo, la estabilidad de los pacientes con clase III esquelética tratados con disyunción y tracción anterior y aparatología fija resultó ser satisfactoria, con un porcentaje de éxito en el tratamiento del 76.6%.

IX. BIBLIOGRAFÍA

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Zentner A, Doll G.M, Peylo S.M. Morphological parameters as predictors of successful correction of class III malocclusion. *Eur J Orthod.* 2001; 23(4):383-392.
2. Abu Alhaija E.S.J, Richardson A. Growth prediction in class III patients using cluster and discriminant function analysis. *Eur J Orthod.* 2003; 25(6):599-608.
3. Baccetti T, Franchi L, McNamara J.A Jr. Growth in the untreated subjects. *Seminars in Orthodontics* 2007; 13(3): 130-142.
4. De Toffol L, Pavoni C, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Orthopedic treatment outcomes in class III malocclusion. *Angle Orthod* 2008; 78(3): 561-573.
5. Zionis Alexander A.E, McNamara J.A Jr, Franchi L, Baccetti T. Semilongitudinal cephalometric study of craniofacial growth in the untreated class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135(6): 700.e1-700.e14.
6. Miyajima K, McNamara J.A. Jr, Sana M, Murata S. An estimation of craniofacial growth in the untreated class III female with anterior crossbite. *Am Journal of Orthod Dentofac Orthop* 1997; 112(4):425-434.
7. Murata S. Determination of craniofacial growth in patients with untreated class III malocclusions and anterior crossbites using centroid method. *Eur J Orthod.* 2009; 31(5): 496-502.
8. 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; 117(6): 681-90.
9. Mermigios J, Full C.A, Andreasen G. Protraction of the maxillofacial complex. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990; 98(1): 47-55.
10. Cozza P, Marino A, Mucedero M. An orthopaedic approach to the treatment of Class III malocclusions in the early mixed dentition. *Eur J Orthod.* 2004 Apr;26(2):191-199.
11. Pérez Varela J.C; Feliú García J.M; Méndez Garrido C. Camuflaje en clases III esqueléticas. *Rev Esp Ortod* 2001; 31:29-36.
12. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2ª edición. José Antonio Canut Brusola, Ed. Masson, 2000.
13. Staudt C.B, Kiliaridis S. Different skeletal types underlying class III malocclusion in a random population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136(5): 715-721.
14. Guyer E.C, Ellis E.E, McNamara J.A, Behrents R.G. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod* 1986; 56(1) Ene: 7-30.

15. Asensi C. Tratamiento ortopédico en las Clases III: Revisión de la literatura. *Rev. Esp. Ortod.* 2000; 30:11-22.
16. Kim J-H, Viana M.A.G, Graber T.M, Omerza F.F, BeGole E.A. The effectiveness of protraction facemask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999; 115(6): 675-685.
17. Gurel H.G, Memili B, Erkan M, Sukurica Y. Long-term effects of rapid maxillary expansion followed by fixed appliances. *Angle Orthod* 2010; 80(1): 5-9.
18. Pangrazio-Kulbersh V, Berger J.L, Janisse F.N, Bayirli B. Long term stability of class III treatment: rapid palatal expansion and protraction facemask vs Lefort 1 maxillary advancement osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131(1): 7e9-7e19.
19. Ellis, E; McNamara J.A. Jr. Components of adult Class III malocclusion. *J. Oral and Maxillofacial Surgery* 1984; 42(5): 295-305.
20. Reyes B.C, Baccetti T, McNamara J.A Jr. An estimate of craniofacial growth in class III Malocclusion *Angle Orthod* 2006; 76(4): 577-584.
21. Westwood P.V, McNamara J.A Jr., Baccetti T, Franchi L, Sarver D.M. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 123 (3): 306-20.
22. Baccetti T, Franchi L, McNamara J.A.Jr. Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118(4): 404-413.
23. Sugawara J, Mitani H. Facial growth of skeletal Class III malocclusion and the effects, limitations and Long-Term dentofacial adaptations to chin cap therapy. *Seminars in Orthodontics* 1997; 3(4): 244-254.
24. Baccetti T, Reyes B.C, McNamara J.A. Craniofacial changes in class III malocclusion as related to skeletal and dental maturation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(2): 171-178.
25. Mitani H, Sato K, Sugawara J. Growth of mandibular prognathism after puberal growth peak. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993; 104(4):330-336.
26. Sakamoto T. Effective timing for the application of orthopedic force in the skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod* 1981; 80(4):411-416.
27. Chen F, Wu L, Terada K, Salto I. Longitudinal intermaxillary relationships in class III malocclusions with low and high mandibular plane angles. *Angle Orthod.* 2007; 77(3): 397-403.
28. Auconi P, Scazzocchio M, Caldarelli G, Nieri M, McNamara JA, Franchi L. Understanding interactions among cephalometrics variables during growth in untreated Class III subjects.

- Eur J Orthod. 2017; 1-7.
29. Battagel J, Orth M. Predictors of relapse in orthodontically-treated class III malocclusions. *British Journal of Orthodontics* 1994; 21(1): 1-13.
 30. Tollaro I, Baccetti T, Franchi L. Mandibular skeletal changes induced by early functional treatment of Class III malocclusion: a superimposition study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995 Nov;108(5):525-532.
 31. Arman A, Toygar U, Abuhijleh E. Evaluation of maxillary protraction and fixed appliance therapy in class III patients. *European Journal of Orthodontics* 2006; 28(4): 383-392.
 32. Asensi C. Características esqueléticas y dentarias de los prognatismos mandibulares. Parte I: Revisión bibliográfica. *Revista Española de Ortodoncia* 1987; 17: 241-248.
 33. Ferro A, Perillo Nucci L, Ferro F, Gallo C. Long-term stability of skeletal class III patients treated with splints, class III elastics and chincup. *American Journal of Orthodontics* 2003; 123(4): 423-434.
 34. Kim B-M, Kang B-Y, Kim H-G, Baek S-H. Prognosis prediction for class III malocclusion treatment by feature wrapping method. *Angle Orthod* 2009; 79(4): 683-691.
 35. Tränkmann J, Lisson J.A, Treutlein C. Different orthodontic treatment effects in Angle class III patients. *J Orofac Orthop* 2001 Sept; 62(5): 327-336.
 36. Deguchi T, Kurola T, Minoshima Y, Graber T.M. Craniofacial features of patients with class III abnormalities: growth-related changes and effects of short-term and long-term chincup therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121(1): 84-92.
 37. Baccetti T, Rey D, Oberti G, Stahl F, McNamara J.A.Jr. Long-term outcomes of class III treatment with mandibular cervical headgear followed by fixed appliances. *Angle Orthod.* 2005; 79(5): 828-834.
 38. Schuster G, Lux C.J, Stellzig-Eisenhauer A. Growth prediction in children with class III malocclusion development of multivariate statical models to predict future need for orthognatic surgery. *Angle Orthodontis* 2003; 73(2): 136-145.
 39. Schulhof R.J, Nakamura S, Williamson W.V. Prediction of abnormal growth in class III malocclusions. *Am J Orthod* 1977; 71(4): 421-430.
 40. Gong A, Li J, Wang Z, Li Y, Hu F, Li Q, Miao D, Wang L. Cranial base characteristics in anteroposterior malocclusions: A meta-analysis. *Angle Orthod.* 2016;86(4):668-680.
 41. Mitani M. Prepuberal growth of mandibular prognathism. *Am J Orthod* 1981; 80(5): 546-553
 42. Chong Y, Ive J.C, Artun J. Changes following the use of protraction headgear for early correction of class III malocclusion. *Angle Orthod* 1996; 66(5): 351-362.

43. Baccetti T, McGill J.S, Franchi L. Skeletal effects of early treatment of class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113(3): 333-343.
44. Macdonald K.E, Kapust A.J, Turley P.K. Cephalometric changes after correction of class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116(1): 13-24.
45. Battagel JM. The aethiological factors in class III malocclusion. *Eur J Orthod* 1993; 15(5): 347-370.
46. Choi H-J, Kim T-W, Ahn S-J, Lee S-J, Donatelli R.E. The relationship between temporomandibular joint disk displacement and mandibular asymmetry in skeletal class III patients. *Angle Orthod.* 2011; 81(4): 624-631.
47. Baccetti T, Reyes B.C, McNamara J.A. Jr Gender differences in class III malocclusion. *Angle Orthod.* 2005; 75(4): 510-520.
48. Baccetti, T. An Improved Version of the Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Mandibular Growth. *Angle Orthod* 2002;72(4):316–323.
49. Franchi L, Baccetti T, McNamara J Jr. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118(3): 335-340.
50. Baccetti T, Franchi L, McNamara J Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod* 2005; 11(3): 119-129.
51. 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.
52. Yoshida I, Ishii H, Yamaguchi N, Mizoguchi I. Maxillary protraction and chin cup appliance treatment effects and long-term changes in skeletal class III patients. *Angle Orthod* 1999; 69(6): 543-552.
53. Iwasaki H, Ishikawa H, Chowdhury L, Nakamura S, Iida J. Properties of the ANB angle and the Wits appraisal in the skeletal estimation of Angle's class III patients. *Eur J Orthod.* 2002; 24(5): 477-483.
54. Kayijama K, Murakami T, Suzuki A. Evaluation of the modified protractor applied to class III malocclusion with retruded maxilla in early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118(5):549-559.
55. McIntyre G.T. Treatment planning in class III malocclusion. *Dental Update* 2004; 31(1): 13-20.

56. Ngan P, Moon W. Evolution of class III treatment in orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2015 Jul; 148(1): 22-36.
57. Yang Z, Ding Y, Feng X. Developing skeletal class III malocclusion treated nonsurgically with a combination of a protraction mask and multiloop edgewise archwire. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140(2): 245-255.
58. Pattanaik S, Mishra S. Treatment of Class III with Facemask Therapy. *Case Rep Dent.* 2016;2016:6390637.
59. Chen L.L, Chen R.J, Yang Y.M, Ji G.P, Shen G. The effects of maxillary protraction and its long-term stability –a clinical trial in Chinese adolescents. *Eur J Orthod* 2012; 34(1): 88-95.
60. Yavuz I, Halicioglu K, Ceylan I. Facemask therapy effects in two skeletal maturation groups of female subjects with skeletal class III malocclusions. *Angle Orthod* 2009; 79(5): 842-848.
61. Lee N.K, Yang I.H, Baek S.H. The short-term treatment effects of facemask therapy in class III patients based on the anchorage device miniplates vs rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2012; 82(5): 846-852.
62. Mittal M, Singh H, Kumar A, Sharma P. Reverse twin block for Interceptive management of developing class III malocclusion. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2017;35(1):86-89.
63. Reyes A, Serret L, Peguero M, Tanaka O. Diagnosis and Treatment of Pseudo-Class III Malocclusion. *Case Rep Dent.* 2014;2014:652936.
64. Grippaudo C, Pantanali F, Paolantonio EG, Saulle R, Latorre G, Deli R. Orthodontic treatment timing in growing patients. *Eur J Paediatr Dent.* 2013 Sep;14(3):231-236.
65. Ngan P, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996 Jan;109(1):38-49.
66. Alarcón Pérez J.A. Factores pronóstico del crecimiento espontáneo y del resultado del tratamiento con mentonera en clases III. *Ortodoncia española* 1999; 39(1): 11-21.
67. Azamian Z, Shirban F. Treatment Options for Class III Malocclusion in Growing Patients with Emphasis on Maxillary Protraction. *Scientifica (Cairo).* 2016;2016: 8105163.
68. Mousoulea S, Tsolakis I, Ferdianakis E, Tsolakis AI. The Effect of Chin-cup Therapy in Class III Malocclusion: A Systematic Review. *Open Dent J.* 2016 Dec ;10: 664-679.
69. Alarcon J.A, Bastir M, Rosas A, Molero J. Chincup treatment modifies the mandibular shape in children with prognathism. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011 Jul; 140(1): 38-43.
70. Mimura H, Deguchi T. Morphological adaptation of temporomandibular joint after chincup therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996; 110(5): 541-546.

71. Alarcon A, Requena M.A, Delgado A.C, González E. Martín C. Association between the changes in soft and hard tissue after early chin cup treatment. *J Orofac Orthop.* 2015; 76(3): 225-239.
72. Arman A, Toygar U, Abuhijleh E. Profile changes associated with different orthopedic treatment approaches in class III malocclusions. *Angle Orthodontist* 2004, 74 (6): 733-740.
73. Liu W, Zhou Y, Wang X, Liu D, Zhou S. Effect of maxillary protraction with alternating rapid palatal expansion and constriction vs expansion alone in maxillary retrusive patients: a single-center, randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015 Oct;148(4):641-651.
74. Shadrick V, Walker M. Facemask therapy between ages six to ten years may lead to short term improvements for Class III malocclusions. *Evid Based Dent.* 2013 Dec;14(4):112-3.
75. Nardoni DN, Siqueira DF, Cardoso Mde A, Capelozza Filho L. Cephalometric variables used to predict the success of interceptive treatment with rapid maxillary expansion and face mask. A longitudinal study. *Dental Press J Orthod* 2015 Jan-Feb;20(1):85-96.
76. Yepes E, Quintero P, Rueda ZV, Pedroza A. Optimal force for maxillary protraction facemask therapy in the early treatment of class III malocclusion. *Eur J Orthod.* 2014;36(5):586-594.
77. Schanker S. Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110(4): 423-430.
78. Rongo R, D'Antò V, Bucci R, Polito I, Martina R, Michelotti A. Skeletal and dental effects of Class III orthopaedic treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil.* 2017 Feb 18.
79. Kapust A.J, Sinclair P.M, Turley P.K. Cephalometric effects of facemask/expansion therapy in class III children:a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 113(2): 204-212.
80. Massucci C, Franchi L, Defraia E, Mucedero M, Cozza P, Baccetti T. Stability of rapid maxillary expansion and facemask therapy: a long-term controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140(4): 493-500.
81. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hägg U, Wei S.H, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *European Journal of Orthodontics* 1998; 20(3): 237-254.
82. Ngan P, Yiu C. Evaluation of treatment and posttreatment changes of protraction facemask treatment using the PAR index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118(4): 414-420.
83. Woon SC, Thiruvengkatachari B. Early orthodontic treatment for Class III malocclusion: A

- systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017 Jan;151(1):28-52.
84. Cobourne M. Early treatment for class III malocclusion. *J Orthod.*2016 Sep;43(3):159-160.
85. Mandall N, Cousley R, DiBiase A, Dyer F, Littlewood S, Mattick R, Nute SJ, Doherty B, Stivaros N, McDowall R, Shargill I, Worthington HV. Early class III protraction facemask treatment reduces the need for orthognathic surgery: a multi-centre, two-arm parallel randomized, controlled trial. *J Orthod.* 2016 Sep;43(3):164-175.
86. Garratini G, Levrini L, Crozzoli P, Levrini A. Skeletal and dental modifications produced by the Bionator III appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 114(1): 40-44.
87. Yang KH. Frankel appliance type III: correct fabrication and case report of skeletal Class III malocclusion. *J Clin Pediatr Dent.* 1996 Summer;20(4):281-92.
88. Tratamiento ortopédico de las maloclusiones de clase III. Rehabilitación oclusal y funcional. Jean-Louis Raymond, Ed Cielo, 1997.
89. Fudalej P, Dragan M, Wedrychowska-Szulc B. Predicton of the outcome of orthodontic treatment of class III malocclusions. A systematic review. *European Journal of Orthodontics* 2011, 33(2): 190-197..
90. Franchi L, Baccetti T, Tollaro I. Predictive variables for the outcome of early functional treatment of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997 Jul; 112(1):80-86.
91. Uslu O, Akcam O. Evaluation of long-term satisfaction with orthodontic treatment for skeletal class III individuals. *Journal of Oral Science* 2007; 49 (1): 31-39.
92. Gu Y. Factors contributing to stability of protraction facemask treatment of class III malocclusion. *Aust Orthod J.* 2010 Nov;26(2):171-177.
93. Ghiz M.A, Ngan P, Gunel E. Cephalometric variables to predict future success of early orthopedic class III treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127(3): 301-306.
94. Baccetti T, Franchi L, McNamara J.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; 126(1): 16-22.
95. Uslu Ö, Akcam MO. Long-term follow-up of patients with a skeletal Angle Class III relationship treated with chin caps. *World J Orthod.* 2009 Winter;10(4):317-322.
96. Battagel J, Orth M. Identification of the relapsing class III face : chernoff faces in orthodontics.*British Journal of Orthodontics* 1993; 20(3): 193-202.
97. Moon Y-M, Ahn S-J, Chang Y-I. Cephalometric predictors of long-term stability in the early treatment of class III malocclusion. *Angle Orthod* 2005; 75(5): 747-753.

98. Bailey L.J, Dover A.J, Proffit W.R. Long-term soft tissue changes after orthodontic and surgical corrections of skeletal class III malocclusions. *Angle Orthod* 2007; 77 (3): 389-396.
99. Iida Y, Deguchi ST, Kageyama T. Chin cup treatment outcomes in skeletal Class II dolichofacial versus nondolichofacial patients. *Angle Orthod*. 2005 Jul;75(4):576-583.
100. Baccetti T, Rey D, Oberti G, Stahl F, McNamara JA Jr. Long-term outcomes of Class III treatment with mandibular cervical headgear followed by fixed appliances. *Angle Orthod*. 2009 Sep;79(5):828-834.
101. Sabri R. Nonextraction treatment of a skeletal Class III adolescent girl with expansion and facemask: long-term stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2015 Feb;147(2):252-263.
102. Kondo E, Aoba T.J. Nonsurgical and nonextraction treatment of skeletal Class III open bite: its long-term stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117 (3): 267-287.
103. Ramos A.L. Class III treatment using facial mask: stability after 10 years. *Dental Press J Orthod*. 2014 Sept-Oct; 19(5): 123-135.
104. Palma JC, Tejedor N, Oteo MD, Alarcón JA. Long-term stability of rapid maxillary expansion combined with chin cup protraction followed by fixed appliances. *Angle Orthod*. 2015 Mar;85(2):270-277.
105. O'Neill J. Long-term stability after orthodontic treatment remains inconclusive. *Evid Based Dent*. 2007;8(3):81-82.
106. Asensi C. Características esqueléticas y dentarias de los prognatismos mandibulares. Parte II: Análisis cefalométrico de 124 casos. *Revista Española de Ortodoncia* 1989; 19: 93-106.
107. Wolfe SM, Araujo E, Behrents RG, Buschang PH. Craniofacial growth of Class III subjects six to sixteen years of age. *Angle Orthod*. 2011 Mar;81(2):211-216.
108. Orthodontic Treatment Objective. Dr Ruel W Bench, Dr Carl F.Gugino. 1970.
109. Behrents R.G. Craniofacial Growth Monograph Series; Vol 17.
110. Ross A.H.,Williams S.E. Craniofacial growth, maturation and change: teens to midadulthood. *J Craniofac Surg*. 2010 mar; 21 (2): 458-461.
111. Wells A.p, Sarver D.M, Proffit W.R. Long-term efficacy of reverse pull headgear therapy. *Angle Orthod*. 2006; 76(6):915-922.
112. Ngan P. Early timely treatment of class III malocclusion *Semin Orthod*. 2005; 11(3):140-145.

X. RESUMEN



RESUMEN

“Estudio cefalométrico sobre la estabilidad a largo plazo de pacientes con maloclusión de clase III tratados VS pacientes control de clase I”

INTRODUCCIÓN: La maloclusión de clase III ha sido considerada a lo largo de los años como la maloclusión más desconcertante para el ortodoncista debido a su etiología multifactorial y a la gran variedad de respuestas individuales existentes evolucionando en algunos casos de manera insatisfactoria a pesar de haberse realizado un adecuado tratamiento ortodóncico. A lo largo de los años han sido muchos los trabajos que se han publicado en la literatura sobre la maloclusión de clase III, a pesar de su baja prevalencia, con la finalidad de obtener información sobre el crecimiento de estos pacientes, pudiéndose así mejorar tanto la planificación del tratamiento por parte del ortodoncista como las expectativas que se deben tener ante la estabilidad del tratamiento. Se han realizado diversas investigaciones con el fin de ampliar los limitados conocimientos que en ortodoncia se tienen sobre el crecimiento esquelético de las clases III. Estudios longitudinales que evalúen sujetos con clase III a lo largo de su crecimiento son muy escasos en la literatura, aunque sería el mejor método para estudiar el crecimiento facial y su desarrollo. Sin embargo, la baja prevalencia de la maloclusión y el gran problema ético que se plantea debido a la necesidad de una intervención temprana por parte del ortodoncista, hacen que en la literatura escaseen los estudios longitudinales. Fundamentalmente se publican estudios transversales retrospectivos en los que los autores unifican las telerradiografías iniciales de un gran número de pacientes con clase III en un momento determinado y las dividen en diferentes intervalos de edad y a partir de ahí analizan cómo acontece el crecimiento en la maloclusión de clase III. En cuanto a la actitud terapéutica que el ortodoncista debe presentar ante esta maloclusión, se destaca la importancia de un tratamiento precoz. Existen diferentes modalidades de tratamiento en función de la preferencia del clínico y de dónde se sitúe el problema. Así en los prognatismos mandibulares se recomienda la mentonera, la máscara facial para la retrognacia o hipoplasia maxilar o clases III de causa mixta y el Fränkel de tipo III como terapia funcional. Debido a que en la mayoría de los casos el prognatismo mandibular va asociado a una deficiencia maxilar, la tracción del maxilar es el tratamiento

de elección y el más eficaz en la mayoría de los casos con maloclusión de clase III. Uno de los aspectos clínicos más problemáticos del tratamiento ortodóncico en la maloclusión de clase III es la posibilidad de recidiva una vez finalizado el periodo de tratamiento activo. A pesar de que en la literatura se ha publicado mucho sobre los efectos dento-esqueléticos inducidos por los diferentes tratamientos ortopédicos en la maloclusión de clase III, se destaca la ausencia de información sobre la estabilidad a largo plazo del tratamiento ortodóncico. La mayoría de los estudios encontrados en la literatura son estudios a corto-medio plazo que realizan un seguimiento de los pacientes tras el final del tratamiento ortopédico o hasta el final de la segunda fase de aparatología fija. Por tanto, queda patente la falta de estudios publicados hasta la fecha que realicen un seguimiento de los pacientes con maloclusión de clase III hasta el final de su crecimiento activo, pudiendo así observar el patrón de crecimiento que siguen los pacientes una vez finalizado el tratamiento ortodóncico y el grado de estabilidad de los resultados obtenidos. El objetivo principal de nuestro estudio es evaluar a nivel cefalométrico la estabilidad a largo plazo de pacientes con maloclusión de clase III tratados con un tratamiento ortopédico y ortodóncico a 10 años post-tratamiento y con su crecimiento totalmente finalizado y conocer los cambios cefalométricos tanto en la muestra de pacientes con clase III como con clase I que se producen durante el tratamiento (T0-T1) y fundamentalmente durante el periodo post-tratamiento (T1-T2).

MATERIAL Y MÉTODO: La muestra obtenida estaba compuesta por 30 pacientes con maloclusión de clase III (15 mujeres y 15 hombres) tratados en el Máster de Ortodoncia (UCM) con una primera fase de ortopedia (disyunción y tracción anterior del maxilar) y una segunda fase de tratamiento ortodóncico a los que se realizó una evaluación a 10 años post-tratamiento obteniéndose así las telerradiografías laterales de cráneo al inicio y final del tratamiento y a 10 de retención. Como grupo control se empleó una muestra de 30 pacientes (15 mujeres y 15 hombres) de clase I tratados en el Máster de Ortodoncia (UCM) y también se obtuvieron los registros a 10 años post-tratamiento. Se trazaron mediante el software Dolphin Imaging las telerradiografías laterales en T0, T1 y T2 obteniéndose las cefalometrías de Steiner, Ricketts, McNamara y Jarabak para analizar: base craneal, maxilar, mandíbula, relación intermaxilar, patrón facial, oclusión, incisivos y perfil blando.

RESULTADOS: Al inicio del tratamiento (T0) los pacientes con maloclusión de clase III presentan una menor base craneal posterior, mayor SNB y un Pogonion más protruído, valores más negativos del Wits y ANB, mayor diferencia maxilomandibular, mayor angulación del plano oclusal respecto al plano de Frankfurt, resalte negativo y sobremordida próxima a cero, relación de clase III molar y retroinclinación del incisivo inferior. Durante el tratamiento (T0-T1) en la clase III el punto A avanza aumentando la profundidad maxilar a comparación del grupo control, aumenta más la longitud maxilar y mejora la relación intermaxilar e interdientaria, el incisivo superior sufre mayor protrusión y se mantiene la retroinclinación del incisivo inferior y el labio superior sufre una menor retrusión durante el tratamiento en la clase III. En el periodo de retención (T1-T2) en la clase III se observa mayor aumento del SNB, el Wits y el ANB se hacen más negativos a diferencia de la clase I y el resalte y la sobremordida disminuyen. Díez años después del tratamiento (T2) los individuos con clase III presentan mayor longitud mandibular, mayor SNB, un Pogonion más protruído, Wits y ANB más negativo, mayor diferencia maxilomandibular, menor resalte y sobremordida, valores más negativos de clase molar y un incisivo inferior más retruído que los individuos con clase I. En cuanto a la diferencia entre sexos durante el tratamiento (T0-T1) el resalte evoluciona de manera más favorable en mujeres y en el periodo de retención (T1-T2) la BCP aumenta más en varones y el Wits y ANB se hacen más negativos en varones. Al analizar los registros a 10 años post-tratamiento en nuestro estudio, considerando los parámetros mayormente empleados en la literatura para definir una situación oclusal inestable post-tratamiento: valores de clase III molar y resalte negativo en alguno de los incisivos, se ha observado una tasa de éxito del 76.6% .

CONCLUSIONES:

Al inicio del tratamiento los pacientes de clase III presentan una menor base craneal posterior, un mayor tamaño mandibular y una posición mandibular más protruída, una relación intermaxilar negativa, un resalte negativo y una sobremordida muy disminuída, un incisivo superior más retruído en posición y un incisivo inferior en linguoversión y una mayor retrusión del labio superior que los de clase I. Al finalizar el tratamiento las clases III siguen presentando mayor tamaño mandibular y Pogonion más protruído, una relación intermaxilar de clase III, mayor ángulo interincisivo y un incisivo inferior más retruído que

las clases I. A 10 años post-tratamiento las diferencias entre las muestras de clase III y I son parecidas que las encontradas al final del tratamiento, con las excepciones de un resalte y sobremordida más disminuídos y un incisivo inferior mas retroinclinado en las clases III. En el intervalo a largo plazo (final del tratamiento a 10 años después) observamos una recidiva en la posición mandibular, con una recidiva en la relación intermaxilar e interdientaria, el eje facial y el ángulo goniaco se mantienen estables dentro de sus valores meso-dolicofaciales y el labio inferior se retruye menos en la maloclusión de clase III. Las variables que se comportan de manera diferente en el periodo de seguimiento desde el final del tratamiento a 10 años después son el SNB, el Wits, el ANB, el resalte y la sobremordida. El resalte recidiva disminuyendo en la clase III y aumentando en la clase I. La sobremordida tiende a recidivar disminuyendo en la clase III y aumentando en la clase I. Las mujeres presentan una mejor evolución de la variable resalte durante el tratamiento que los hombres. En el periodo post-tratamiento (T1-T2) la localización del Po aumenta ligeramente en mujeres y disminuye en varones, la BCP aumenta más en varones y sobretodo la relación intermaxilar (Wits y ANB) recidiva más en los varones. A largo plazo, la estabilidad de los pacientes con clase III esquelética tratados con disyunción y tracción anterior y aparatología fija resultó ser satisfactoria, con un porcentaje de éxito en el tratamiento del 76.6%.



SUMMARY

"Cephalometric study on the long term stability of patients with treated class III malocclusion vs class I control patients"

INTRODUCTION: Class III malocclusion was considered over the years to be the most perplexing malocclusion for orthodontists due to its multi-factor aetiology and the wide variety of existing individual responses in some cases evolving unsatisfactorily despite having performed appropriate orthodontic treatment. Over the years many works have been published in the literature on class III malocclusion, despite its low prevalence, in order to obtain information on the growth of these patients, thereby improving both treatment planning for orthodontists and expectations that should be considered for treatment stability. Different investigations have been run in order to widen limited knowledge in orthodontia on the skeletal growth of class IIIs. Longitudinal studies that evaluate class III subjects throughout their growth are very scarce in the literature although this would be the best method to study facial growth and its development. However, the low prevalence of malocclusion and the great ethical problem that is raised due to the need for early intervention by the orthodontist means that longitudinal studies are scarce in the literature. Fundamentally retrospective transverse studies are published where authors bring together initial x-rays or scans from a large number of class III patients at a given time and divided them into different age ranges and from there they analyse how class III malocclusion growth occurs. As far as the orthodontist's choice of therapy is concerned for this malocclusion, the importance of early treatment is emphasised. There are different types of treatment depending on the clinic's preference and where the problem is located. So a chin guard is recommended for mandibular prognathisms, a face mask for retrognathia or maxillary hypoplasia or class III mixed cause cases or type III Fränkel as functional therapy. Due to the fact that, in most cases, mandibular prognathism is associated with a maxillary deficiency, maxillary traction is the treatment of choice and the most effective in the majority of cases with class III malocclusion. One of the most problematic clinical aspects of orthodontic treatment in class III malocclusion is the possibility of recurrence once the active treatment period has finished. Despite the fact that much has been

published in the literature on the dentoskeletal effects caused by the different orthopaedic treatments in class III malocclusion, there is a clear lack of information on the long term stability of orthodontic treatment. The majority of studies found in the literature are short-medium term studies that monitor patients after the end of orthopaedic treatment or until the end of the second phase of a fixed brace. Therefore, it is clear that there is a lack of studies published to date that monitors patients with class III malocclusion until the end of their active growth, thereby showing the growth pattern followed by patients once orthodontic treatment has finished and the degree of stability for the results which were obtained. The main aim of our study is to perform a cephalometric analysis on long term stability of class III malocclusion patients treated with an orthopaedic or orthodontic treatment 10 years after treatment, with their growth completely finished, and find out about the cephalometric changes in both class III and class I patient samples that occur during treatment (T0-T1) and fundamentally during the post-treatment period (T1-T2).

MATERIALS AND METHODS: The sample was composed of 30 patients with class III malocclusion (15 women and 15 men) treated in the Orthodontia Master's course (UCM) with an initial orthopaedic phase (disjunction and maxillary anterior traction) and a second phase of orthodontic treatment. They were assessed 10 years after treatment thereby obtaining lateral x-rays and scans of the cranium at the start and end of treatment and 10 years later. A control group contained 30 patients (15 women and 15 men) with class I treated on the Orthodontia Master's course (UCM) and records were also obtained 10 years post-treatment. Dolphin Imaging software was used to trace the lateral x-rays and scans in T0, T1 and T2 obtaining the Steiner, Ricketts, McNamara and Jarabak cephalometrics to analyse cranial base, occlusion, incisors and soft profile.

RESULTS: At the start of the treatment (T0), class III malocclusion patients present a smaller posterior cranial base, greater SNB and a more protruding pogonion, more negative values for Wits and ANB, greater maxillomandibular difference, greater angle of the occlusal plane compared to the Frankfurt plane, negative overjet and overbite close to zero, relation of molar class III and retroinclination of the lower incisor. During the treatment (T0-T1), in class III patients, point A moves forwards by increasing the maxillary depth compared to the control group, further increases the maxillary length and improves the intermaxillary and

interdentary ratio; the upper incisor protrudes more and the retroinclination of the lower incisor remains plus the top lip undergoes less retrusion during treatment in class III. In the retention period (T1-T2) in class II, a greater rise in SNB is observed and the Wits and the ANB become more negative as opposed to class I and the overjet and the overbite are reduced. Ten years after treatment (T2), class III individuals present greater mandibular length, greater SNB, a more protruding pogonion, more negative Wits and ANB, greater maxillomandibular difference, less overjet and overbite, more negative values for molar class and a more retruded lower incisor than individuals with class I. Regarding the difference between genders during the treatment (T0-T1), the overjet evolves favourably in women and in the retention period (T1-T2), the BCP increases more in males and the Wits and ANB becomes more negative in males. When analysing the records for 10 years post-treatment in our study, considering the parameters largely used in the literature to define an unstable occlusal situation post treatment: molar class III values and negative overjet in some of the incisors, there was a 76.6% success rate.

CONCLUSIONS:

At the start of the treatment, class III patients present a smaller posterior cranial base, a large mandibular size and a more protrusive mandibular position, a negative intermaxillary ratio, a negative overjet and a very reduced overbite, a top incisor that is more retruded in position and a lower incisor in linguoversion and a greater retrusion of the top lip than in class I. On finishing the treatment, the class III patients continue to present larger mandibular size and more protruding pogonion, a class III intermaxillary ratio, greater inter-incisor angle and a more retruded lower incisor than class I patients. 10 years post-treatment, the differences between class III and class I samples are similar to those found at the end of the treatment, with the exceptions of a smaller overjet and overbite and a lower incisor that is more retroinclined in class III patients. In the long term interval (10 years after end of treatment), recurrence can be seen in the mandibular position, with recurrence in the intermaxillary and interdentary ratio, the facial axis and the gonial angle remain stable within their meso-dolichofacial values and the lower lip retrudes less in the class III malocclusion. The variables that behave differently in the monitoring period from the end of the treatment to 10 years later are the SNB, the Wits, the ANB, the overjet and the overbite.

The overjet recurs less in class III and more in class I. The overbite tends to recur less in class III and more in class I. Women show greater evolution in the overjet variable during treatment than men. In the post-treatment period (T1-T2), the location of the Po increases slightly in women and drops in men; the BCP increases more in men and above all the intermaxillary ratio (Wits and ANB) recurs more in men. In the long term, patient stability with skeletal class III treated with disjunction and anterior traction and a fixed brace was satisfactory, with a treatment success rate of 76.6%.

XI. ANEXO