



## CAPÍTULO 14

# Estrategias de tratamiento para maloclusiones Clase III desarrolladas y no desarrolladas

Peter W. Ngan y Jae-Hyun Sung

Las maloclusiones Clase III por lo general pueden clasificarse en dos categorías: maloclusiones desarrolladas y no desarrolladas. Numerosos autores han recomendado el tratamiento temprano de las maloclusiones Clase III desarrolladas a fin de obtener la modificación del crecimiento. La validez del tratamiento bifásico se encuentra soportada por estudios que muestran mayores efectos ortopédicos al comenzar el tratamiento en pacientes más jóvenes.<sup>1,2</sup> Por otra parte, algunos investigadores reportaron acerca de la reincidencia significativa de los pacientes que retomaron el patrón de crecimiento original después del tratamiento,<sup>3</sup> la pregunta sería si el tratamiento bifásico para una Clase III valdría la pena. De ser así, ¿el tratamiento temprano es adecuado para todos los tipos de maloclusiones Clase III? En el presente capítulo se clasifican las maloclusiones Clase III en cuatro categorías y se discuten estrategias para la selección de aparatos a fin de tratar los diversos tipos de maloclusiones Clase III desarrolladas.

En los pacientes que han culminado su etapa de crecimiento, las maloclusiones Clase III no desarrolladas pueden ser camufladas por el movimiento dentoalveolar. Se han sugerido diferentes enfoques para el camuflaje de una maloclusión Clase III, que van desde la extracción de los premolares hasta la distalización masiva del arco inferior.<sup>4</sup> Gracias a la aparición de los micro-implantes es posible aumentar el rango de movimiento dental ortodóntico sin que se presenten los efectos secundarios asociados a la mecánica tradicional del tratamiento.<sup>5,6</sup> El presente capítulo sugiere posibles estrategias de tratamiento para pacientes que han culminado su etapa de crecimiento y requieren movimiento dentario a fin de camuflar las discrepancias esqueléticas.

### DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES CLASE III

La frecuencia de las maloclusiones Clase III varía entre los diversos grupos étnicos. La frecuencia en la raza caucásica se encuentra entre 1 y 4% dependiendo del método de estudio de la maloclusión y de la

edad del grupo evaluado.<sup>7-10</sup> Se ha observado una alta frecuencia de presentación de maloclusiones Clase III en poblaciones asiáticas como la china (4 a 12%),<sup>11-14</sup> japonesa (2.3 a 13%)<sup>15, 16</sup> y coreana (9 a 19%).<sup>17</sup> Se encontró una frecuencia relativamente alta en países como Arabia Saudita (9.4%)<sup>18</sup> y Suecia (6%)<sup>19</sup> en contraste a los afroamericanos (0.6 a 1.2%).<sup>20</sup>

Los individuos que presentan maloclusiones Clase III y mordida cruzada anterior pueden poseer una combinación de componentes óseos y funcionales (dentoalveolares), por lo que es imprescindible considerar estos componentes a fin de tratar de manera adecuada la causa subyacente de la discrepancia. Para poder diferenciar entre las maloclusiones esqueléticas y las funcionales, es necesario examinar a los pacientes que presentan una relación molar Clase III y/o mordida cruzada anterior a fin de descartar la presencia de un desplazamiento funcional (Fig. 14-1). En primer lugar, los especialistas deben evaluar la relación de la mandíbula con el maxilar a fin de determinar si existe una discrepancia de relación u oclusión céntrica. El posicionamiento anterior de la mandíbula puede ser consecuencia del contacto anómalo de los dientes que empuja la mandíbula hacia delante. Los pacientes que presentan desplazamiento de la mandíbula hacia adelante al momento de su cierre, pueden presentar un perfil facial normal y una relación molar Clase I en relación céntrica (RC), aun cuando presenten un perfil prognático y una relación molar Clase III en la oclusión céntrica (OC) situación que se denomina "pseudomaloclusión Clase III". La eliminación del desplazamiento OC-RC debería revelar si se trata de una maloclusión simple Clase I o de una maloclusión Clase III compensada con inclinación lingual de los incisivos inferiores. Por otra parte, un paciente que no presente desplazamiento alguno al momento del cierre, presente una relación molar Clase III plena y una oclusión mesial de los caninos inferiores a los superiores posee mayores probabilidades de presentar una maloclusión Clase III esquelética. En segundo lugar, se debe evaluar la dimensión vertical de los pacientes Clase III a fin de observar patrones de crecimiento hipo o hiperdivergentes, esto puede lograrse al medir la inclinación del plano oclusal (PO°) y la proporción de la altura



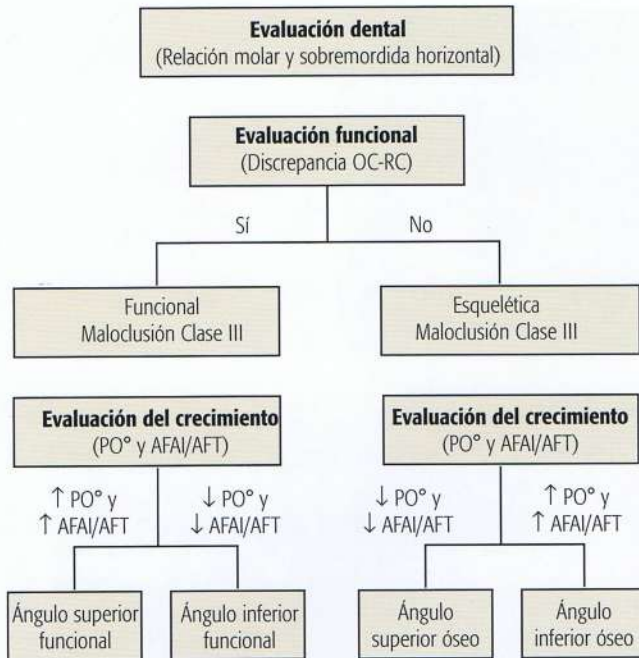


Fig. 14-1 Clasificación de las maloclusiones Clase III desarrolladas para el tratamiento temprano. OC; oclusión céntrica, RC; relación céntrica, AFAI; altura facial anteroinferior, PO°; inclinación del plano oclusal, AFT; altura facial total.

facial anteroinferior (AFAI) con respecto a la altura facial total (AFT) la inclinación promedio del plano oclusal es de 7 grados. Se considera que los pacientes con un PO° mayor a 7 grados poseen un patrón de crecimiento hiperdivergente o son casos de ángulo alto, y aquellos que presentan un PO° menor a 7 grados poseen un patrón de crecimiento hipodivergente o son casos de ángulo bajo; asimismo, los pacientes con una proporción AFAI/AFT mayor a 0.55 se consideran casos de ángulo bajo. Por lo tanto, los pacientes de Clase III pueden clasificarse en cuatro tipos: ángulo inferior funcional, ángulo inferior óseo, ángulo superior funcional y ángulo superior óseo. La clasificación de la maloclusión ayudará en la selección de los aparatos para el tratamiento ortopédico temprano, como se describe en la siguiente sección (Fig. 14-1).

## TRATAMIENTO DE LA MALOCLUSIÓN CLASE III EN DESARROLLO

### Expansión y aparato fijo parcial

La corrección de varios dientes en la mordida cruzada anterior se logra mejor mediante el uso de aparatos fijos; puede utilizarse un aparato de expansión o un arco lingual maxilar junto a aparatos parcialmente fijos a fin de corregir la mordida cruzada anterior en pacientes jóvenes que presenten maloclusiones Clase III.

### Efectos del tratamiento

La Figura 14-2 muestra a un paciente de 8 años de edad que presentaba mordida cruzada anterior en varios dientes. Se fabricó un aparato Hyrax de expansión maxilar a fin de crear una longitud de arco que permitiera la alineación de los incisivos superiores. Después de la expansión, se utilizó una secuencia de tres arcos de metal (uno de

ellos de níquel-titanio [Ni-Ti] de 0.012 pulgadas, otro de Ni-Ti de 0.018 pulgadas y por último uno de acero inoxidable de 0.018 pulgadas) a fin de alinear los incisivos superiores. Se puede insertar un resorte espiral entre los incisivos laterales superiores y los primeros molares primarios a fin de ayudar a la corrección de la mordida cruzada. Generalmente, la corrección se logra en un período de 6 meses y en los casos en los que la sobremordida vertical es adecuada tras corregir la mordida cruzada, no es necesario el uso de retenedores (Fig. 14-2).

### Limitaciones

Algunos investigadores reportaron el movimiento del maxilar hacia delante tras la expansión maxilar; sin embargo, el efecto no fue consistente y en contadas ocasiones fue mayor a 1.5-mm. Para los pacientes diagnosticados con maloclusiones funcionales Clase III de tipo hipo o hiperdivergente se recomienda un aparato de expansión palatina rápida (RPE) junto a una máscara facial de protracción.

### Tratamiento con máscara facial de protracción

#### Efectos del tratamiento

El metanálisis mostró que los efectos del uso del tratamiento con máscara facial de protracción a fin de corregir la mordida cruzada anterior son una combinación de los cambios óseos y dentales del maxilar y la mandíbula.<sup>21</sup> El maxilar se desplaza hacia abajo y hacia adelante con un leve movimiento hacia arriba en el plano palatino anterior y hacia abajo en el posterior como resultado de la fuerza de protracción y al mismo tiempo los dientes posteriores se extruyen un poco. Como consecuencia, la rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula mejora la relación esquelética maxilomandibular en la dimensión sagital, aun cuando produce un aumento de la altura facial anteroinferior, dicha rotación es un factor fundamental en el mejoramiento de la sobremordida horizontal. Se presume que la fuerza ejercida por la mentonera ayuda a redirigir el crecimiento mandibular hacia abajo y hacia atrás, se produjo un aumento de la inclinación labial del incisivo superior, aun cuando disminuyó la inclinación del incisivo inferior. Igualmente, se postula que la proclivación anterior del incisivo superior se debe al movimiento dentario mesial y que la verticalización del incisivo inferior ocurre como resultado de la presión ejercida por la mentonera y el tejido blando.

En la dentición mixta, puede fabricarse un aparato de expansión de bandas o de expansión fija como anclaje para la protracción maxilar. Los pacientes que presentan una altura facial inferior aumentada se pueden beneficiar con el uso de un aparato de expansión fijo, el cual proporciona un efecto temporal de placas de mordida. Además, es posible utilizar un aparato de expansión fijo en los pacientes con sobremordida profunda y sobrecierre de la mandíbula, a fin de facilitar el salto de la mordida cruzada anterior. El paciente o el representante deben activar el aparato de expansión dos veces al día (0.25 mm cada vez) por 7 a 10 días; sin embargo, en pacientes con un maxilar más estrecho, la activación del aparato se realiza durante 2 semanas o más.

Algunas suturas faciales como la frontomaxilar, nasomaxilar, cigomaticotemporal, cigomaticomaxilar, pterigopalatina, intermaxilar, etmomaxilar y lacrimomaxilar, juegan un papel fundamental en el desarrollo del complejo nasomaxilar.<sup>22</sup> Estudios realizados en animales han demostrado que el complejo maxilar puede desplazarse hacia adelante si se producen cambios significativos en las suturas faciales,<sup>23</sup> sin embargo, la protracción maxilar no siempre genera el movimiento del maxilar hacia delante. Al aplicar la misma fuerza, los diversos huesos del tercio medio facial se desplazaron en dife-





**Fig. 14-2** Fotografías faciales (Ay B) e intraorales (C-G) pre tratamiento de un paciente de 8 años de edad que presentaba mordida cruzada anterior en diversos dientes.

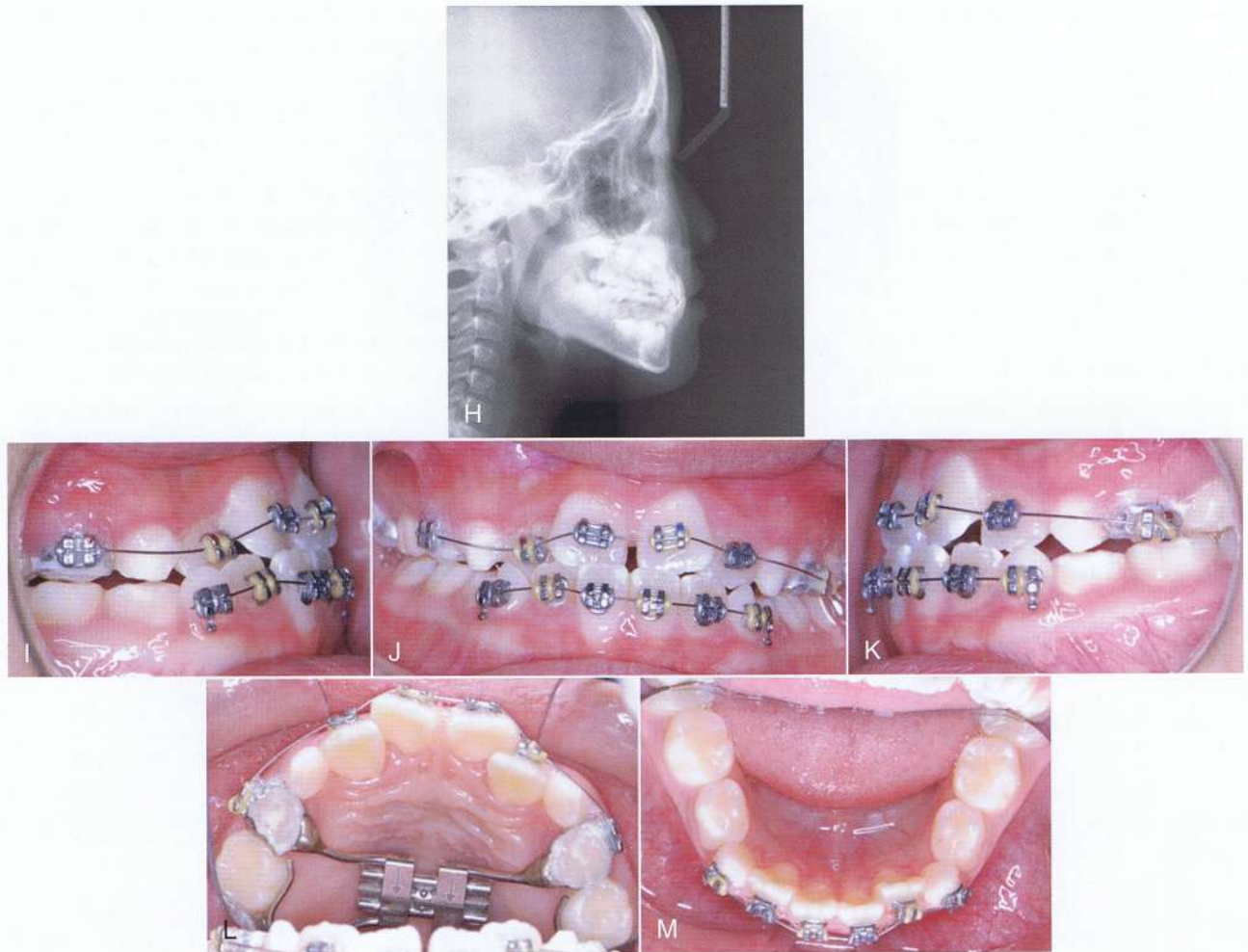
rentes direcciones dependiendo de la fuerza realizada sobre las suturas. Se encontró que el centro de resistencia ( $C_{RES}$ ) del maxilar está ubicado en los contactos distales de los primeros molares superiores, en el punto medio entre el plano funcional oclusal hacia el límite inferior de la órbita. La protracción del maxilar debajo del  $C_{RES}$  produce la rotación del maxilar hacia la izquierda, lo cual podría resultar desfavorable en los pacientes con tendencia a mordida abierta.<sup>24</sup> La máscara facial posee un alambre anterior ajustable que hala el maxilar hacia abajo y hacia delante por medio de bandas elásticas. A fin de minimizar la inclinación del plano palatino, las elásticas de protracción se fijan cerca de los caninos maxilares, tirando hacia abajo y hacia delante a 30 grados del plano oclusal. La protracción maxilar generalmente requiere entre 300 y 600g de fuerza por lado, dependiendo de la edad del paciente. Los pacientes deben utilizar el aparato durante 12 horas al día.

La expansión y/o protracción sutural genera el crecimiento de hueso nuevo mediante el estiramiento mecánico de las suturas. Clínicamente se ha comprobado que la expansión del maxilar puede desarticularlo a fin de permitir que se desplace hacia delante de manera más favorable.<sup>25-27</sup> La buena desarticulación del maxilar parece ser fundamental al utilizar dispositivos dentosoportados con fines ortopédicos, por lo tanto, se propone un protocolo repetitivo de ex-

pansión y constricción semanal alternada del maxilar a fin de desarticularlo sin producir sobreexpansión,<sup>28</sup> por lo general se requieren entre 7 y 9 semanas para lograr liberar el maxilar. El presente se modificó a fin de tratar pacientes con hendiduras labial y palatinas utilizando la protracción maxilar en conjunto con elásticas Clase III. Se liberaron las suturas realizando semanalmente y de manera alternada la expansión y constricción del maxilar durante 8 semanas, en las noches se utilizó una máscara facial a fin de “halar” el maxilar hacia delante y durante el día se colocaron elásticas Clase III a fin de “mantener” el resultado de la protracción.

La Figura 14-3 muestra un paciente de sexo femenino de 8 años de edad que acudió a consulta e indicó lo siguiente: “mi mordida no está bien”. Desde el punto de vista clínico, presentaba un perfil facial cóncavo, ángulo nasolabial obtuso, maxilar deficiente (negro) y mandíbula relativamente normal, y desde el punto de vista intraoral presentaba mordida cruzada anterior y apiñamiento en el arco superior. Los caninos permanentes superiores tanto izquierdo como derecho se encontraban bloqueados debido a dicho apiñamiento, igualmente los incisivos superiores se presentaban proclinados y los inferiores presentaban retroclinación, para compensar la maloclusión esquelética y no existía historial de prognatismo mandibular en la familia (Fig. 14-3 A-D).





**Fig. 14-2 continuación H**, radiografía cefalométrica que muestra un patrón de crecimiento óseo leve. **I-M** se fabricó un aparato de expansión maxilar Hyrax a fin de crear la longitud de arco para la alineación de los incisivos superiores. Se utilizó una secuencia de tres arcos de metal (uno de ellos de níquel-titanio [Ni-Ti] de 0.012 pulgadas, otro de Ni-Ti de 0.018 pulgadas y por último uno de acero inoxidable de 0.018 pulgadas) a fin de alinear los incisivos superiores.

*Continúa*

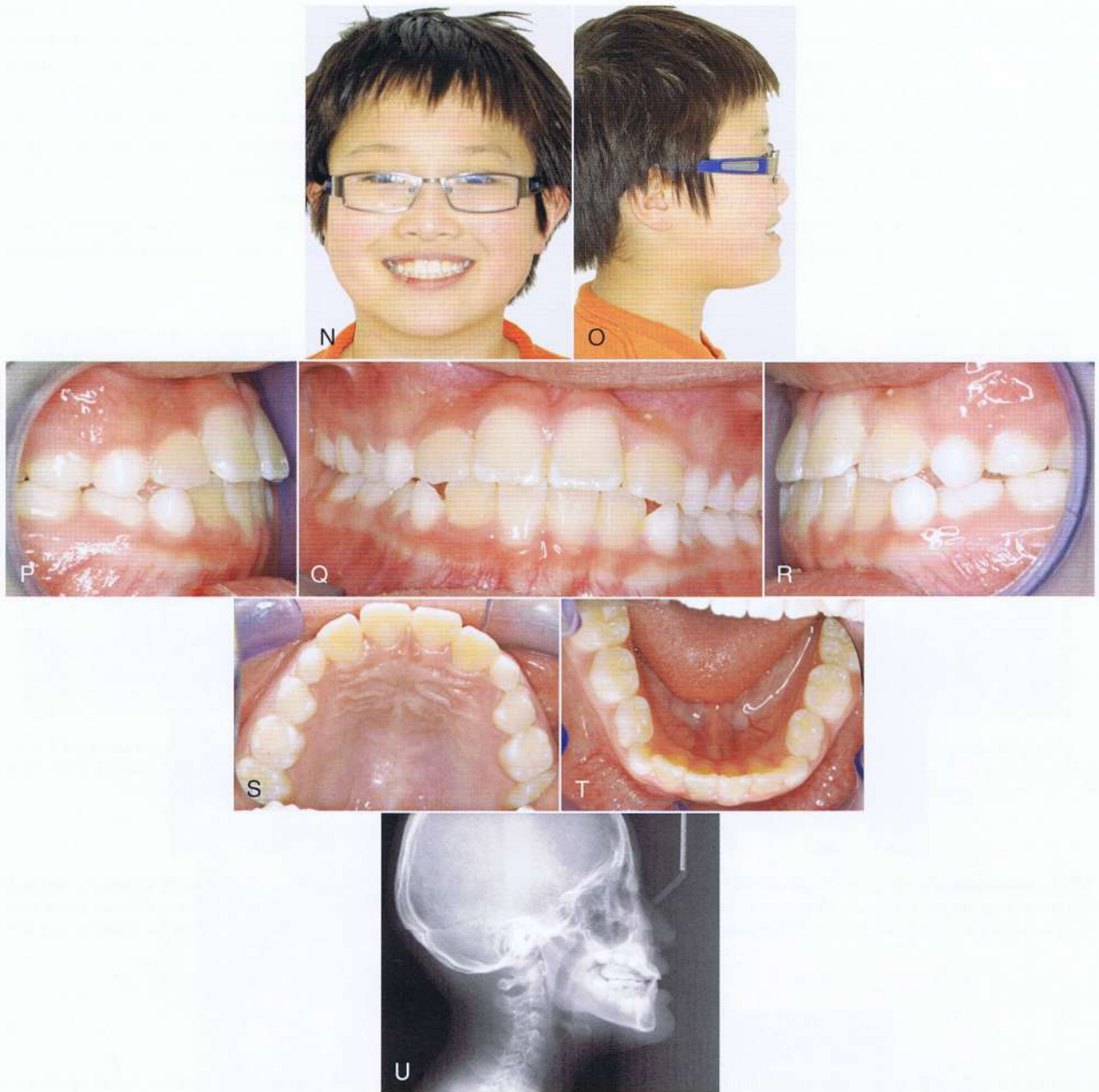
Se propusieron dos opciones de tratamiento: la primera de ellas fue la realización temprana de tratamiento ortopédico a fin de inducir el crecimiento armónico de los huesos y mejorar la estética facial, seguida por una segunda fase de utilización de aparatos fijos a fin de corregir los problemas remanentes de apiñamiento, sobremordida vertical y horizontal. Se pensaba que esta opción eliminaría la necesidad de la cirugía ortognática y se le realizaría seguimiento al paciente para determinar la estabilidad del tratamiento. La segunda opción era esperar hasta la culminación de la etapa de crecimiento y determinar si la maloclusión podría camuflarse mediante la realización de tratamiento ortodóntico o mediante una combinación de dicho tratamiento con cirugía, y el paciente aceptó la primera opción de tratamiento.

El aparato Hyrax RPE se fabricó utilizando bandas en los dientes posteriores, las bandas se colocaron en los segundos molares temporales superiores y en los primeros molares permanentes superiores. Se fijaron a alambres pesados (0.045 pulgadas) conectados a tornillos que se centraban a lo largo de la línea media del paladar. Se fijó un alambre de 0.045 pulgadas de manera bilateral a los aspectos bucales de las bandas molares y se extendió hasta la

parte anterior del área canina. Este alambre bucal se curva en el área canina de manera que las elásticas puedan utilizarse para unir el aparato a una máscara facial de protracción. Se utilizó el protocolo de expansión y constricción alternada rápida a fin de liberar las suturas que unían el maxilar a los huesos circundantes a través de la expansión y contracción rápida de manera alternada durante 7 semanas.<sup>28</sup> El maxilar se expandía o contraía 1 mm al día – dos vueltas en la mañana y dos en la noche-, tras la primera, segunda y quinta semana se verificó el nivel de expansión; igualmente se verificó la movilidad del maxilar antes de proceder a la protracción maxilar. Desde el punto de vista clínico, es posible examinar la movilidad del maxilar sujetando la cabeza del paciente con una mano y balanceando el segmento anterior del maxilar hacia arriba y abajo con la otra.

La máscara facial de protracción Petit (Ormco Corporation, Glendora, CA) es un aparato de una sola pieza con acolchado ajustable para la frente, mentonera ajustable y una barra anterior ajustable. Los componentes ajustables de la máscara facial de protracción y el posicionamiento adecuado de la barra anterior, a las que se colocaron las elásticas tanto del lado derecho como del izquierdo,



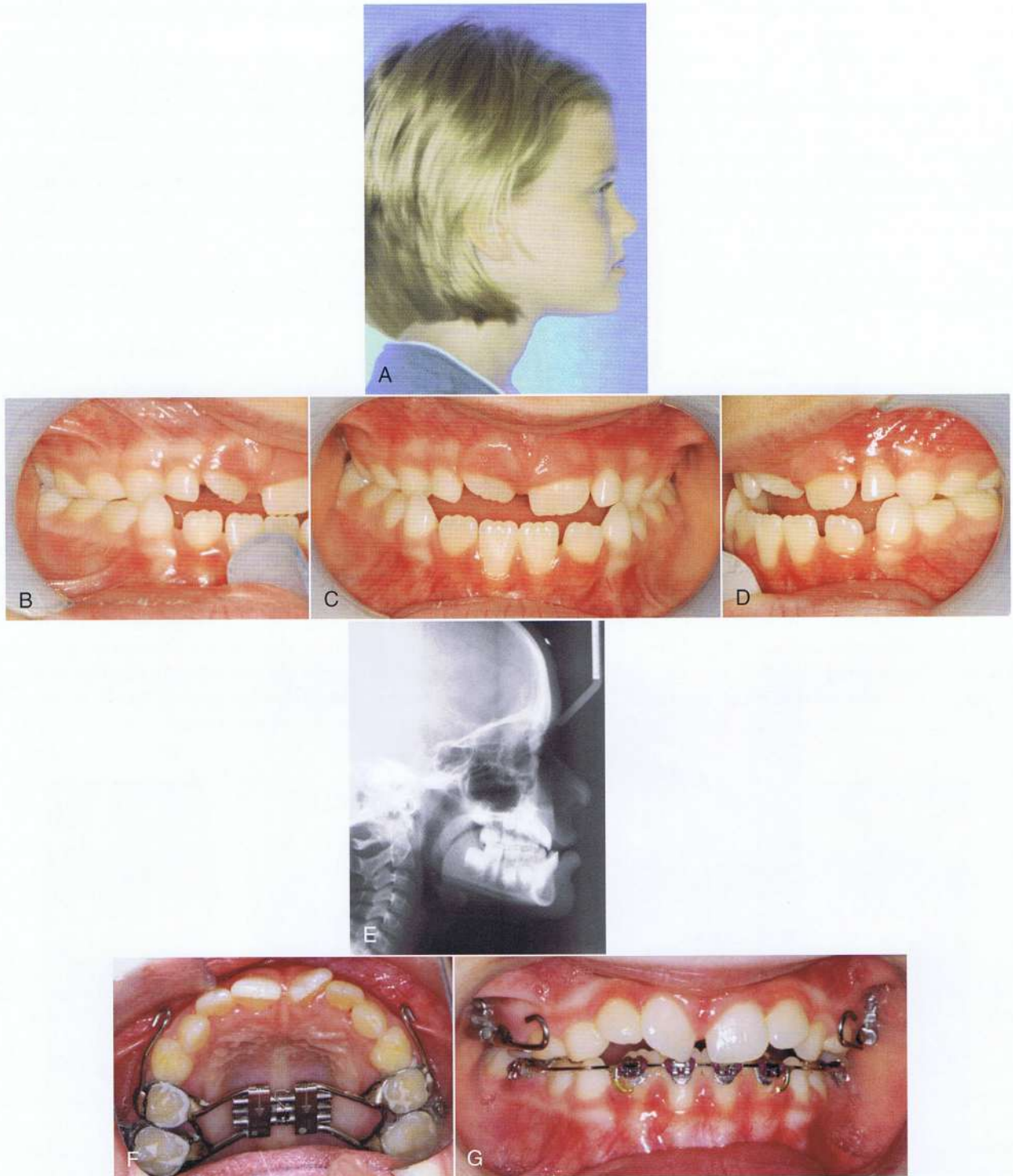


**Fig. 14-2 continuación** Las fotografías faciales (N y O) e intraorales (P-T) post-tratamiento muestran la corrección de la mordida cruzada anterior. U, la radiografía cefalométrica post-tratamiento muestra que la mordida cruzada se corrigió mediante la proclinación de los incisivos superiores y la retroclinación de los incisivos inferiores.

permitieron colocar la mentonera en una posición adecuada a fin de brindar comodidad al abrir y cerrar la mandíbula. A fin de evitar la apertura de la mordida a medida que se prolonga el maxilar, se colocaron elásticas cerca de los caninos superiores con una tracción de 30 grados hacia abajo y adelante al plano oclusal. Se utilizó un calibrador de Correx (Haag-Streit, Bern, Suiza) para medir la fuerza elástica existente entre el aparato de expansión y la máscara facial, a fin de garantizar la generación aproximada de 450g de fuerza en cada lado. Se le indicó al paciente que debía utilizar la máscara facial de protracción durante la noche de 10 a 12 horas. Igualmente, se colocaron bandas en los primeros molares inferiores sobre el arco

mandibular y brackets en los cuatro incisivos inferiores. Se colocó un arco fijo de 0.019 pulgadas x 0.025 pulgadas con un loop en la parte frontal del primer molar inferior de manera que el paciente pudiera utilizar elásticas Clase III por un período de 8 horas durante el día. La Figura 14-3 muestra la corrección de la mordida cruzada anterior después de 4 meses de protracción maxilar utilizando la máscara facial por la noche y las elásticas Clase III durante el día. La superposición de las radiografías pre-tratamiento y post-tratamiento muestra un movimiento de 4.5-mm hacia adelante del punto A. La retención del tratamiento se realizó con un regulador Frankel III durante 1 año (Fig. 14-3 E-M).





**Fig. 14 3** Fotografías de perfil (A) e intraorales (B-D) pre-tratamiento de un paciente de 8 años de edad que presentaba maloclusión Clase III y un perfil facial cóncavo. E, la radiografía cefalométrica muestra un maxilar deficiente y mandíbula normal. F y G, se trató al paciente con un protocolo de expansión y constricción a fin de liberar las suturas faciales. Posteriormente se aplicó tratamiento con una máscara facial.

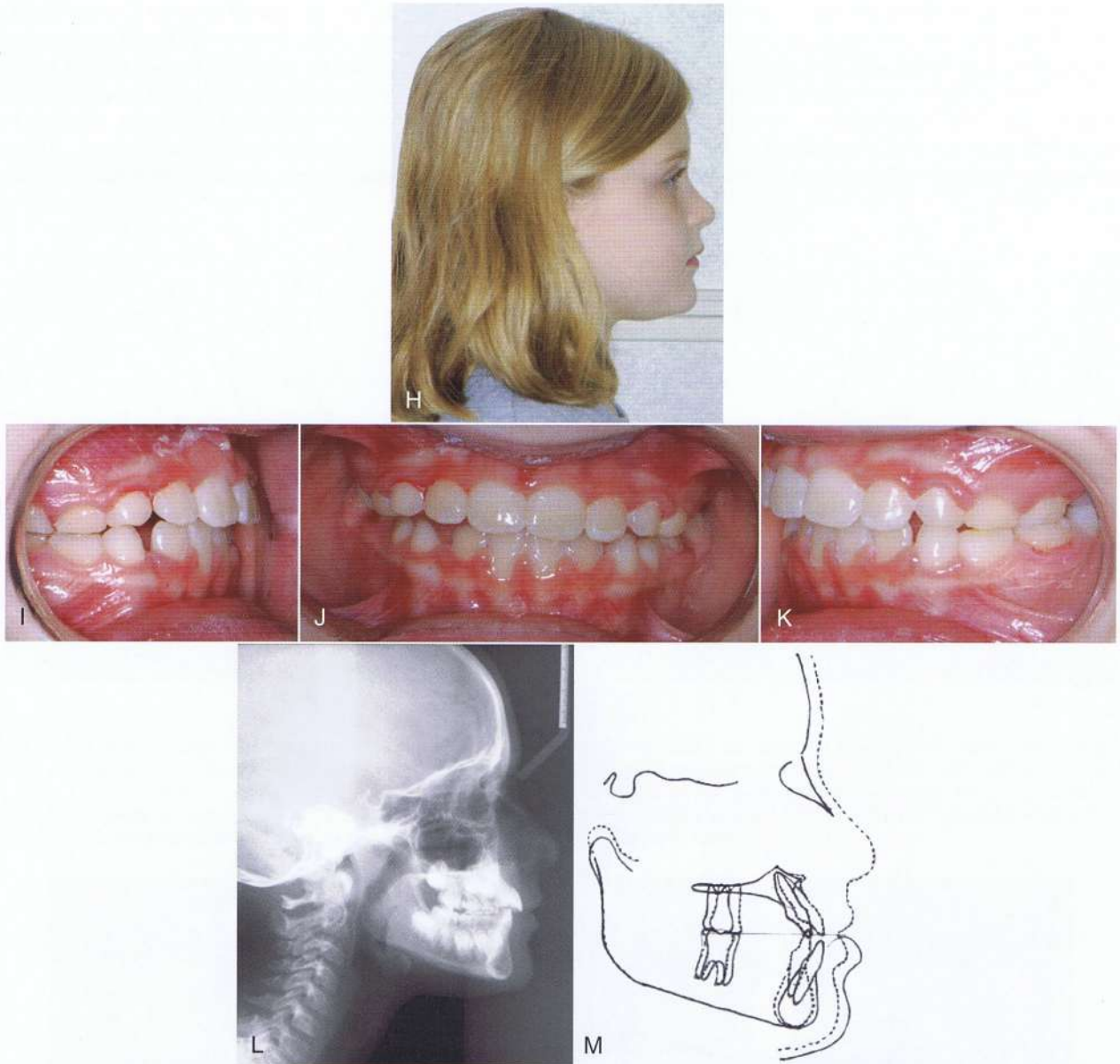
*Continúa*

### **Duración del Tratamiento**

Uno de los aspectos más importantes a nivel clínico en la prolongación del maxilar es el momento idóneo para iniciar el tratamiento con máscara facial. El principal objetivo del tratamiento temprano con máscara facial es mejorar el desplazamiento hacia adelante del maxilar mediante el crecimiento sutural. Estudios histológicos han

demostrado que la sutura palatina media es amplia y suave durante la etapa "infantil" (entre los 8 y 10 años de edad) y se vuelve más escamosa y solapada en la etapa "juvenil" (entre los 10 y 13 años).<sup>30</sup> A nivel biológico, las suturas circunmaxilares son suaves y amplias antes de los 8 años de edad y se vuelven más fuertemente interdigitadas cerca de la pubertad. Estos hallazgos están relacionados con





**Fig. 14-3** continuación fotografías de perfil (H), así como intraorales (I-K) post-tratamiento muestran la mejoría en la sobremordida horizontal y vertical. L, la radiografía cefalométrica post-tratamiento muestra la mejoría en la relación ósea. M, la sobreposición de las radiografías pre-tratamiento y post-tratamiento muestran movimiento hacia adelante del maxilar y rotación de la mandíbula hacia abajo y atrás luego del tratamiento con máscara facial.

las observaciones de estudios clínicos que han demostrado que la protracción maxilar es efectiva tanto en la dentición mixta como en la dentición permanente temprana. Diversos estudios han sugerido que es posible lograr un mayor grado de desplazamiento maxilar anterior al iniciar el tratamiento en la dentición mixta primaria o temprana, el momento idóneo para intervenir una maloclusión Clase III es el momento en que los incisivos superiores comienzan a erupcionar. Se especula que la sobremordida vertical y horizontal positiva al finalizar el tratamiento con máscara facial mantiene la oclusión anterior.

Otro aspecto que valdría la pena considerar es si los resultados del tratamiento de protracción temprana pueden mantenerse al momento en que ocurra el crecimiento mandibular durante la aceleración del crecimiento puberal. En un estudio clínico prospectivo, se encontró que el inicio del tratamiento con máscara facial en la dentición mixta fue estable por dos años tras retirar los aparatos.<sup>31</sup> Posiblemente esto

fue consecuencia de la sobrecorrección y el uso de un aparato funcional como retenedor durante 1 año. Al realizar seguimiento a estos pacientes durante 2 años más, 15 de los 20 pacientes mantuvieron una sobremordida horizontal positiva, en aquellos pacientes que recayeron en una sobremordida negativa la mandíbula sobrepasó al maxilar en dirección horizontal. Al realizar seguimiento durante 4 años más (8 años después del tratamiento hasta una edad aproximada de 17.5 años), 14 de los 20 pacientes (67%) mantuvieron una sobremordida horizontal positiva; sin embargo, en aquellos pacientes que experimentaron reversión de la sobremordida horizontal, la mandíbula sobrepasó cuatro veces el tamaño del maxilar en comparación a la duplicación de tamaño que se produjo en el grupo estable. Estos resultados sugieren que en un estudio clínico aleatorio, al realizar seguimiento a los pacientes hasta el momento en que completan su crecimiento puberal, dos de cada tres pacientes (67%) presentarán resultados favorables. Alrededor de un tercio de los pacientes podrían ser



candidatos a cirugía ortognática más adelante debido a un patrón de crecimiento desfavorable.

Para los pacientes que fueron tratados con máscara facial de protracción bien sea en la dentición mixta temprana o tardía y en la dentición permanente, se les realizó seguimiento tras una segunda fase de tratamiento con aparatos fijos, se demostró una mejoría continua en el primer grupo, no siendo así en el último al finalizar la segunda fase de tratamiento,<sup>32</sup> específicamente, se percibió un movimiento adicional del maxilar hacia adelante de 1.8 mm en el grupo de tratamiento temprano en comparación con el grupo control. En el grupo de dentición mixta tardía no se encontraron diferencias significativas en el movimiento del maxilar hacia adelante del maxilar tras la pubertad en comparación con los sujetos del grupo control.

### Utilidad y limitaciones

A nivel clínico, la mordida cruzada anterior puede corregirse realizando tratamiento de expansión y protracción maxilar durante 3 a 4 meses dependiendo de la severidad de la maloclusión, igualmente puede esperarse que la sobremordida vertical y la relación molar mejoren al realizar entre 4 y 6 meses más de tratamiento. En un estudio clínico prospectivo, se encontró que la corrección de la sobremordida horizontal se producirá como resultado del movimiento del maxilar hacia adelante (31%), movimiento de la mandíbula hacia atrás (21%), movimiento labial de los incisivos superiores (28%) y movimiento lingual de los incisivos inferiores (20%).<sup>31</sup> La sobre-corrección de la sobremordida horizontal y la relación molar se recomendó ampliamente a fin de prevenir un crecimiento mandibular desfavorable; asimismo, la sobremordida vertical mejoró tras la erupción de los dientes posteriores. La altura facial total se incrementó al producirse el movimiento inferior del maxilar y la rotación

de la mandíbula hacia abajo y atrás. De acuerdo con diversos estudios clínicos, el movimiento promedio del maxilar hacia adelante mediante un tratamiento de protracción maxilar durante 6 a 8 meses es alrededor de 1 a 3mm.<sup>21</sup>

El metanálisis de la efectividad de la máscara facial de protracción encontró que el cambio promedio en la valoración de Wits fue de 4 a 6 mm y el movimiento horizontal promedio del punto A fue de 1 a 3 mm; el average del movimiento hacia adelante del punto A fue de 2.4 mm tras realizar tratamiento de protracción maxilar entre 8 y 12 meses. El aumento del ángulo del punto A nasion punto B (ANB) se ubicó entre 0.9 y 4.4 grados, con un valor medio de 2.8 grados; estos resultados se encuentran muy por encima de los cambios de crecimiento esperados para 1 año, sin embargo, existe variabilidad entre los individuos.

### Tratamiento con mentonera

#### Efectos del tratamiento

El objetivo del tratamiento temprano con mentonera es la inhibición del crecimiento o la redirección del crecimiento mandibular. Existe una amplia revisión bibliográfica acerca de los efectos a corto y largo plazo del tratamiento con mentonera.<sup>33-37</sup> Los efectos ortopédicos de la mentonera sobre la mandíbula incluyen la rotación de la misma hacia abajo y atrás, cierre del ángulo gonial, acortamiento de la longitud de la mandíbula, flexión del cuello del cóndilo, remodelado de la cavidad glenoidea y apertura del ángulo de la base craneal. Actualmente, no existe acuerdo alguno acerca de si la mentonera puede o no inhibir el crecimiento de la mandíbula a largo plazo; sin embargo, Deguchi et al.<sup>36,37</sup> reportaron que el uso a largo plazo de la mentonera era efectivo en individuos con anomalías óseas Clase III severas.

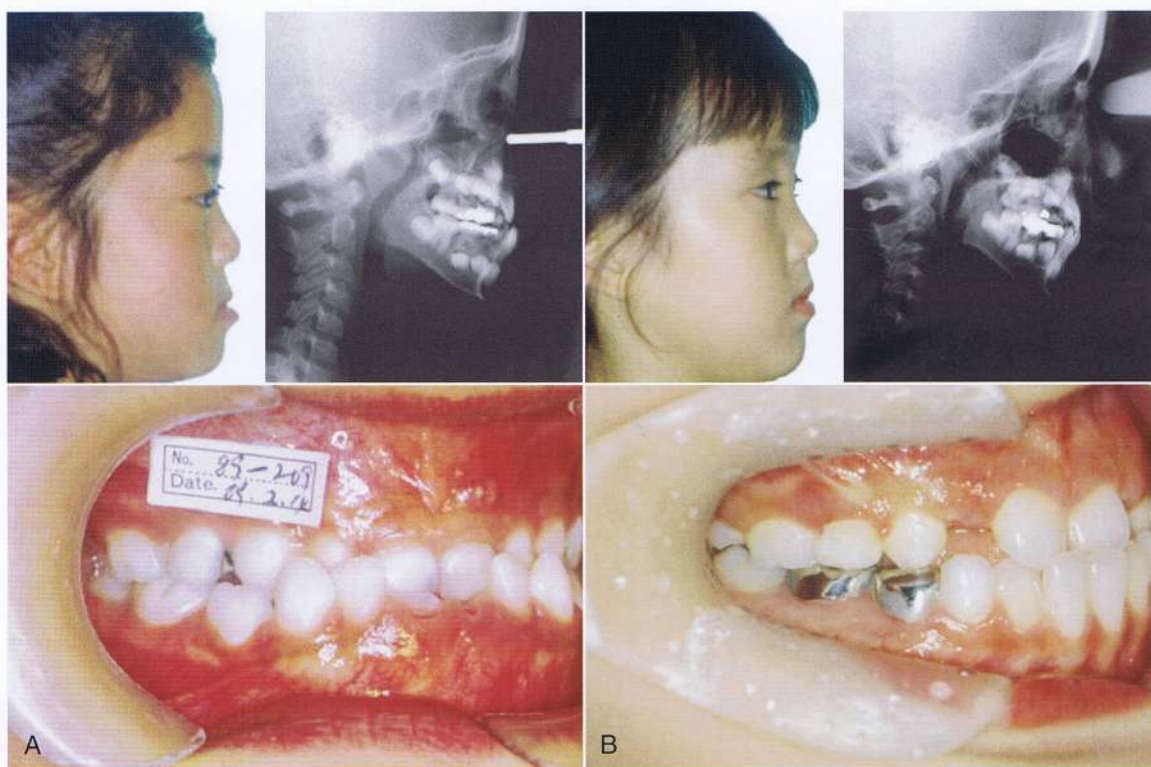


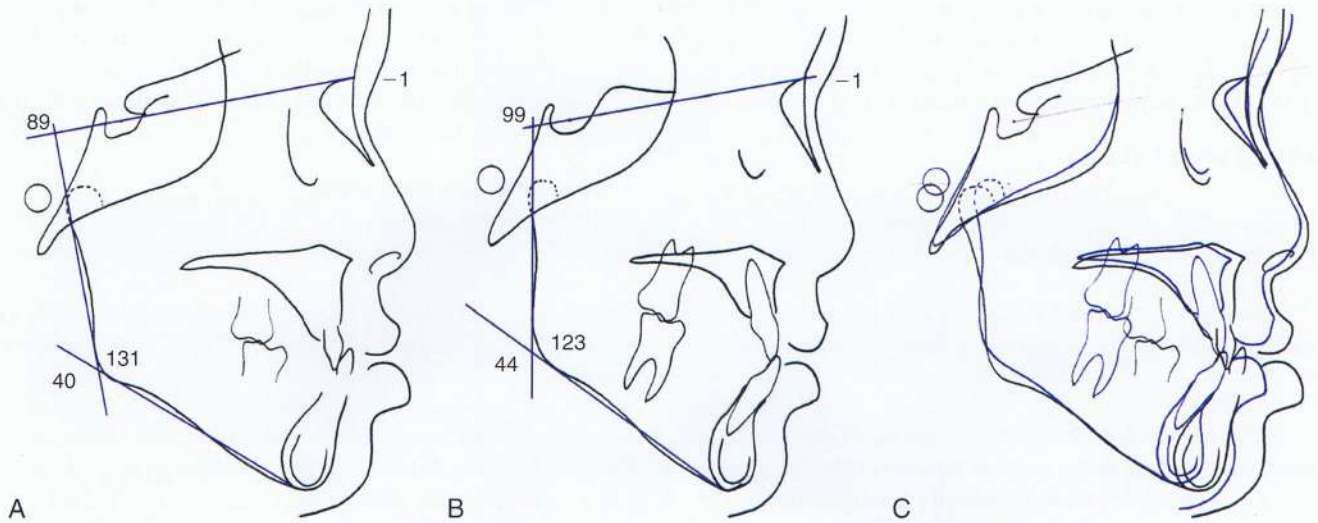
Fig. 14-4 Fotografías y cefalogramas faciales e intraorales iniciales de dos hermanas. A, la hermana mayor, SH, mostró un labio inferior más protruido y una mordida cruzada y profunda más severa, comenzó el tratamiento a los 6 años y 11 meses de edad. B, la hermana menor, SJ, mostró una mayor altura facial inferior, una pequeña mordida cruzada y sobremordida profunda, comenzó el tratamiento a los 12 años de edad.



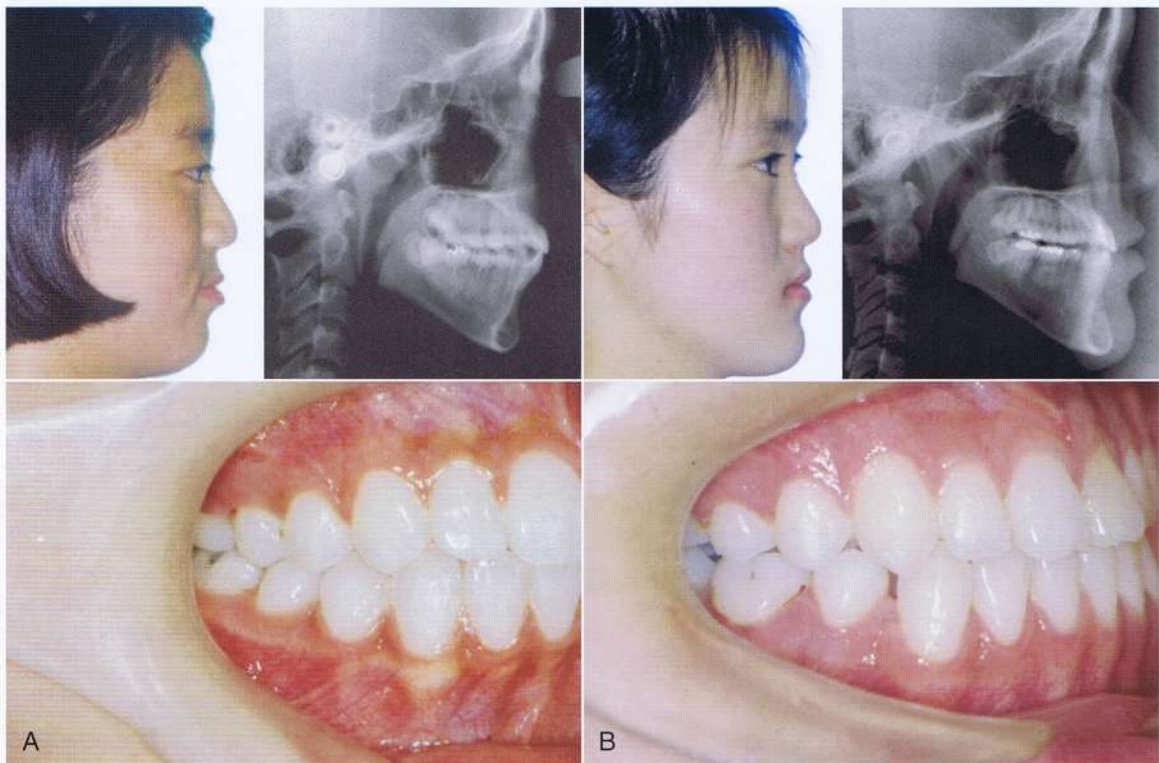
Para una mejor comprensión de los efectos ortopédicos de una mentonera, se compararon los resultados del tratamiento de dos hermanas (Fig. 14-4), la hermana mayor, SH, recibió tratamiento ortopédico con su activador y mentonera, mientras que la menor, SJ, no recibió tratamiento ortopédico alguno durante el período de crecimiento. SH se presentó a consulta a la edad de 6 años 11 meses con sobremordida horizontal revertida severa mientras que SJ se presentó a los

7 años y 9 meses de edad con mordida cruzada anterior leve, no existía diferencia alguna en la longitud de la base del cráneo de ambas; sin embargo, SH presentaba un maxilar y mandíbula más grande y un perfil de mentón más prognático que el de SJ (Fig. 14-5).

SH recibió tratamiento ortopédico de fase I junto con aparatos fijos parciales a fin de alinear sus incisivos. SJ fue dejada en observación hasta el momento de la erupción de la dentición permanente



**Fig. 14-5** Superposición y trazado cefalométrico inicial de las hermanas. **A**, la hermana mayor, SH, de 6 años y 11 meses de edad: ángulo ANB  $-1$ , ángulo gonial 131, silla-nasion (SN) al ángulo del plano mandibular 40 y SN al ángulo de la rama 89. **B**, hermana menor, SJ, de 7 años y 9 meses de edad: ángulo ANB  $-1$ , ángulo gonial 123, SN al ángulo del plano mandibular 44 y SN al ángulo de la rama 99. **C**, superposición cefalométrica de las hermanas pre-tratamiento, la línea negra representa a la hermana mayor y la azul a la menor. No existe diferencia en el tamaño y forma de la base craneal, aunque la hermana mayor muestra un maxilar y mandíbula más grande y un mentón más prognático que el de su hermana menor.



**Fig. 14-6** Fotografías y cefalogramas faciales e intraorales de las hermanas post-tratamiento. **A**, la hermana mayor, SH, mostró una ligera protrusión del labio y relación molar Clase I. **B**, la hermana menor, SJ, mostró un perfil recto, un mentón ligeramente protruido y una relación molar Clase III completa (debido a la extracción de los primeros premolares inferiores).



sin realizar tratamiento ortopédico debido a una sobremordida vertical superficial y una mayor altura facial inferior. Igualmente, recibió tratamiento ortodóntico integral a los 12 años de edad con extracción de los primeros premolares inferiores. La Figura 14-6 muestra el perfil y dentición de ambas hermanas después del tratamiento. SH mostró una pequeña protrusión del labio inferior mientras que SJ mostró un perfil recto tras el tratamiento de extracción.

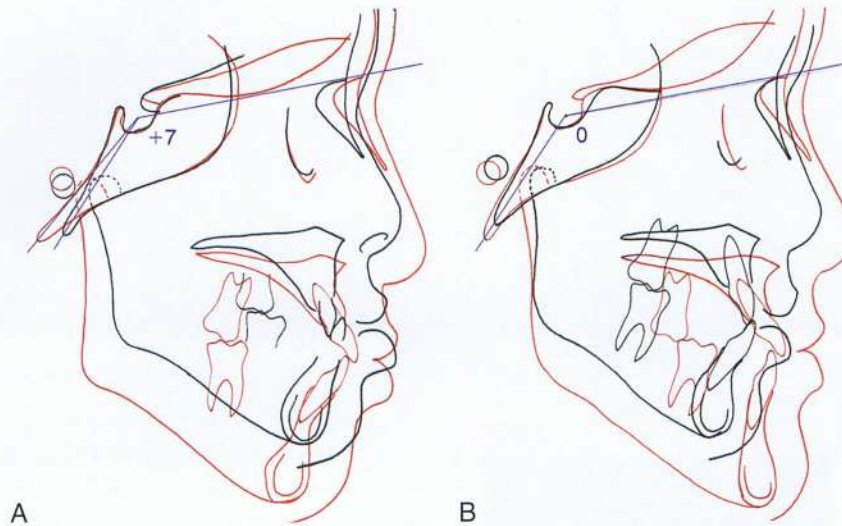
La superposición de los cefalogramas pre y post-tratamiento mostraron diferencias bastante marcadas en los patrones de crecimiento de ambas hermanas en cuanto al ángulo de la base craneal, posición de la mandíbula y longitud y forma de la mandíbula (Fig. 14-7). SH mostró una rotación de la mandíbula hacia abajo y atrás con el tratamiento con la mentonera, mientras que SJ mostró un crecimiento de la mandíbula hacia abajo y adelante, siguiendo el patrón de crecimiento normal. Además la flexión de la base craneal

posterior que se observó en SH podría explicarse gracias a la aplicación de fuerza a través de la mentonera.

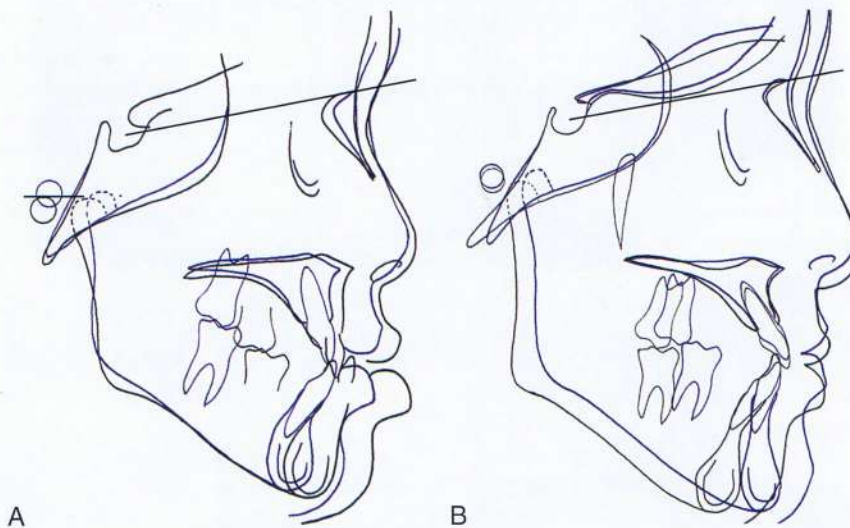
En SH se pueden apreciar con mayor claridad los efectos ortopédicos a través de las superposiciones cefalométricas de las hermanas pre y post-tratamiento (Fig. 14-8) No existió diferencia alguna en la posición del maxilar y del rostro superior así como en la posición de la base craneal anterior al pre-tratamiento; sin embargo, se observaron cambios marcados en la posición de la mandíbula y la base craneal posterior después del tratamiento, estos resultados ilustran el efecto típico de la mentonera.

### Limitaciones

Las limitaciones del tratamiento con mentonera en niños en crecimiento que presentan maloclusión Clase III incluyen el tratamiento prolongado. Se recomienda iniciar el tratamiento a principios de la



**Fig. 14-7** Superposiciones cefalométricas pre y post-tratamiento de las hermanas. La superposición muestra diferencias marcadas en la posición de la mandíbula después del tratamiento, la línea negra representa los resultados previos al tratamiento y la roja los posteriores. **A**, la hermana mayor, SH, quien recibió tratamiento con mentonera, muestra una rotación de la mandíbula hacia abajo y atrás. **B**, la hermana menor, SJ, quien no recibió tratamiento ortopédico alguno, mostró un crecimiento hacia abajo y adelante, siguiendo el patrón de crecimiento mandibular normal. Además, se observó flexión de la base craneal posterior en SH, mientras que en SJ no se observó cambio alguno.



**Fig. 14-8** Superposiciones cefalométricas pre y post-tratamiento de las hermanas, la línea negra representa a la hermana mayor, SH y la azul a la menor, SJ. **A**, superposición cefalométrica pre-tratamiento. **B**, superposición cefalométrica post-tratamiento. En la superposición pre-tratamiento, SH (línea negra), muestra mandíbula y mentón protruido en comparación con SJ (línea azul). Sin embargo, en la superposición post-tratamiento, la mandíbula y el mentón de SH se encuentran detrás de los de SJ.



infancia y realizarlo de manera continua hasta que finalice la etapa de crecimiento; sin embargo, resulta casi imposible obtener colaboración por parte de los pacientes. Otra limitación es que el tratamiento con mentonera muestra diversas respuestas dependiendo del patrón facial de los pacientes, por lo tanto, es importante seleccionar casos que muestren una respuesta favorable a la mentonera.

La figura 14-9 muestra un paciente de sexo femenino de 5 años y 5 meses de edad que se presentó a consulta con mordida cruzada anterior en la dentición primaria. El análisis cefalométrico mostró un aumento de la dimensión vertical y un ángulo gonial obtuso, en

ese momento el paciente fue tratado con mentonera y activador. En retrospectiva, no se recomienda el tratamiento ortopédico temprano de los pacientes con crecimiento híperdivergente que presenten maloclusiones Clase III, otra de las malas decisiones tomadas al momento del tratamiento, fue la remoción de los cuatro primeros premolares a fin de obtener una oclusión adecuada, por ello nunca se alcanzó una adecuada interdigitación oclusal debido al crecimiento continuo de la mandíbula. Se le explicó a los padres la discrepancia en el crecimiento y los pacientes aceptaron someterse a cirugía ortognática como tratamiento definitivo (Fig. 14-10).



Fig. 14-9 Fotografías faciales (A) e intraorales (B) iniciales y cefalograma (C) de una niña de 5 años y 5 meses de edad. ANB  $-0.5$ , ángulo gonial  $142^\circ$  y Ángulo del Plano Mandibular de Frankfurt (FMA).<sup>39</sup>

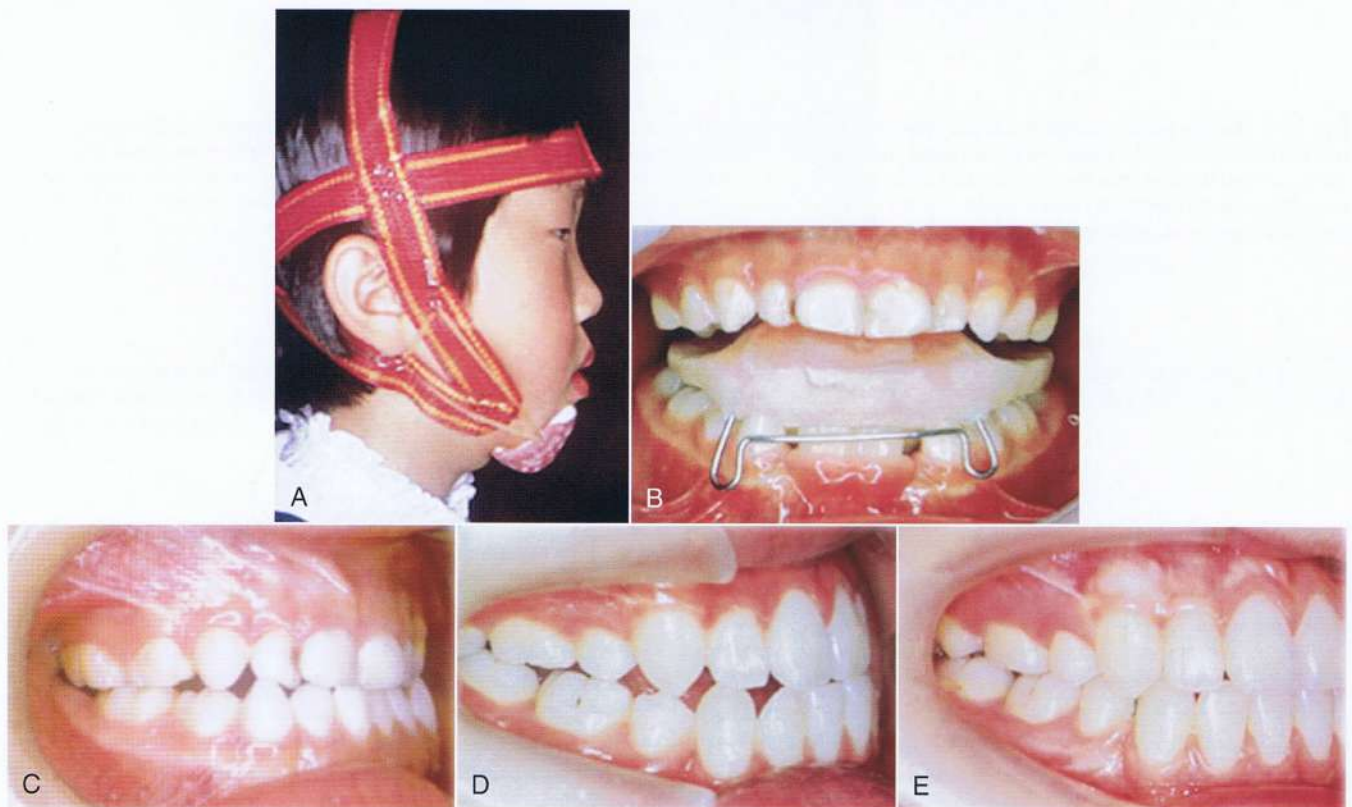
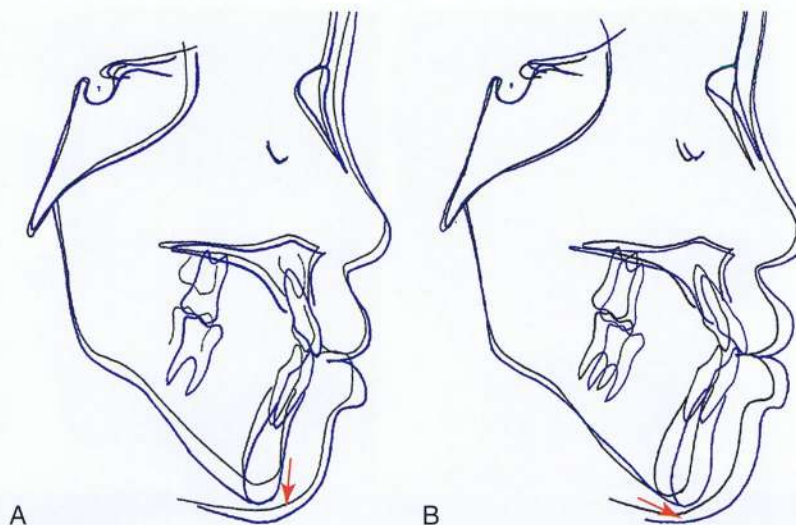
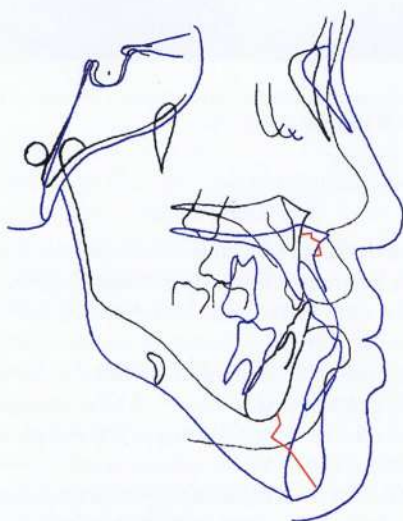


Fig. 14-10A-C, a los 5 años de edad se realizó la fase I de tratamiento con activador y mentonera. D, a los 15 años de edad, tras la segunda fase de tratamiento con la extracción de los cuatro primeros premolares. E, a los 19 años de edad, se realizó cirugía ortognática debido al crecimiento tardío de la mandíbula.





**Fig. 14-11** Superposiciones cefalométricas del progreso del tratamiento. **A**, cambios mandibulares durante el tratamiento con mentonera. La línea negra representa los resultados pre-tratamiento con mentonera a los 6 años y 5 meses de edad y la azul representa los resultados post-tratamiento con mentonera a los 8 años y 1 mes de edad. **B**, cambios mandibulares tras dejar el tratamiento con mentonera. La línea negra representa los resultados apenas finalizado el tratamiento a los 8 años y 1 mes de edad y la azul representa los resultados tras el crecimiento sin mentonera a los 10 años y 1 mes de edad. Nótese los cambios en la dirección de crecimiento de la mandíbula entre las imágenes A y B.



**Fig. 14-12** Cambios cefalométricos hasta finalizar el crecimiento. La línea negra representa la etapa inicial a los 5 años de edad y la azul los resultados tras finalizar el crecimiento a los 19 años de edad. Nótese los cambios significativos en el crecimiento de la dimensión vertical de la mandíbula. La línea roja indica los cambios del punto A y el gnathion durante el período observado.

A partir del tratamiento de este paciente se obtuvieron dos aprendizajes importantes: el primero de ellos es que la duración del tratamiento es muy prolongada, a pesar del tratamiento ortodóntico prolongado es inevitable la realización de cirugía ortognática. La segunda lección aprendida de esta experiencia es que el tratamiento con mentonera tiende a aumentar la altura facial inferior, la mandíbula creció hacia adelante tras finalizar el tratamiento con mentonera (Fig. 14-11). Por lo tanto, no se recomienda el tratamiento con mentonera para los pacientes con un patrón de crecimiento hiperdivergente. Los cambios que se produjeron desde el inicio hasta finalizar el tratamiento mostraron un gran crecimiento de la mandíbula así como un amplio crecimiento vertical (Fig. 14-12), estos resulta-

dos muestran que el crecimiento individual de la mandíbula no puede predecirse.

#### **Tratamiento con aparato funcional removible** **Efectos del tratamiento con regulador Frankel III**

El regulador Frankel III (FRIII, por sus siglas en inglés) se ha utilizado para tratar pacientes jóvenes con una Clase III con deficiencia ósea maxilar leve. Este aparato se utiliza generalmente durante la dentición mixta temprana cuando los incisivos superiores están erupcionando, los efectos del tratamiento con FRIII incluyen un mayor movimiento hacia adelante de las referencias óseas y dentales, así como una rotación hacia atrás o reposicionamiento de la mandíbula combinado con un aumento de la altura facial inferior anterior.<sup>38-41</sup> Igualmente se han percibido cambios oclusales, que incluyen la proclinación de los incisivos superiores e inclinación lingual de los incisivos inferiores. El FRIII parece ser muy voluminoso para introducirlo en la boca de un niño; sin embargo, la experiencia clínica demuestra que es un aparato muy aceptado y confortable para el tratamiento en pacientes jóvenes, la mayoría de los niños no oponen resistencia a utilizar el FRIII por tiempo prolongado. Del mismo modo, el FRIII puede ser un buen retenedor tras el tratamiento con máscara facial. Las figuras 14-13 a la 14-16 ilustran una maloclusión Clase III típica tratada con el FRIII.

#### **Limitaciones del regulador Frankel III**

Las limitaciones del FRIII son similares a las del tratamiento con mentonera. El aparato requiere un tiempo prolongado de tratamiento así como excelente cooperación por parte del paciente.

#### **ESTRATEGIAS PARA LA SELECCIÓN DEL APARATO**

Los pacientes que presentan ángulo inferior funcional pueden ser tratados con cualquier tipo de aparatos funcionales u ortopédicos dependiendo de su condición, por otra parte, los pacientes que presentan ángulo superior funcional requieren aparatos que mantengan la dimensión vertical, como una placa activa con bloqueo pos-



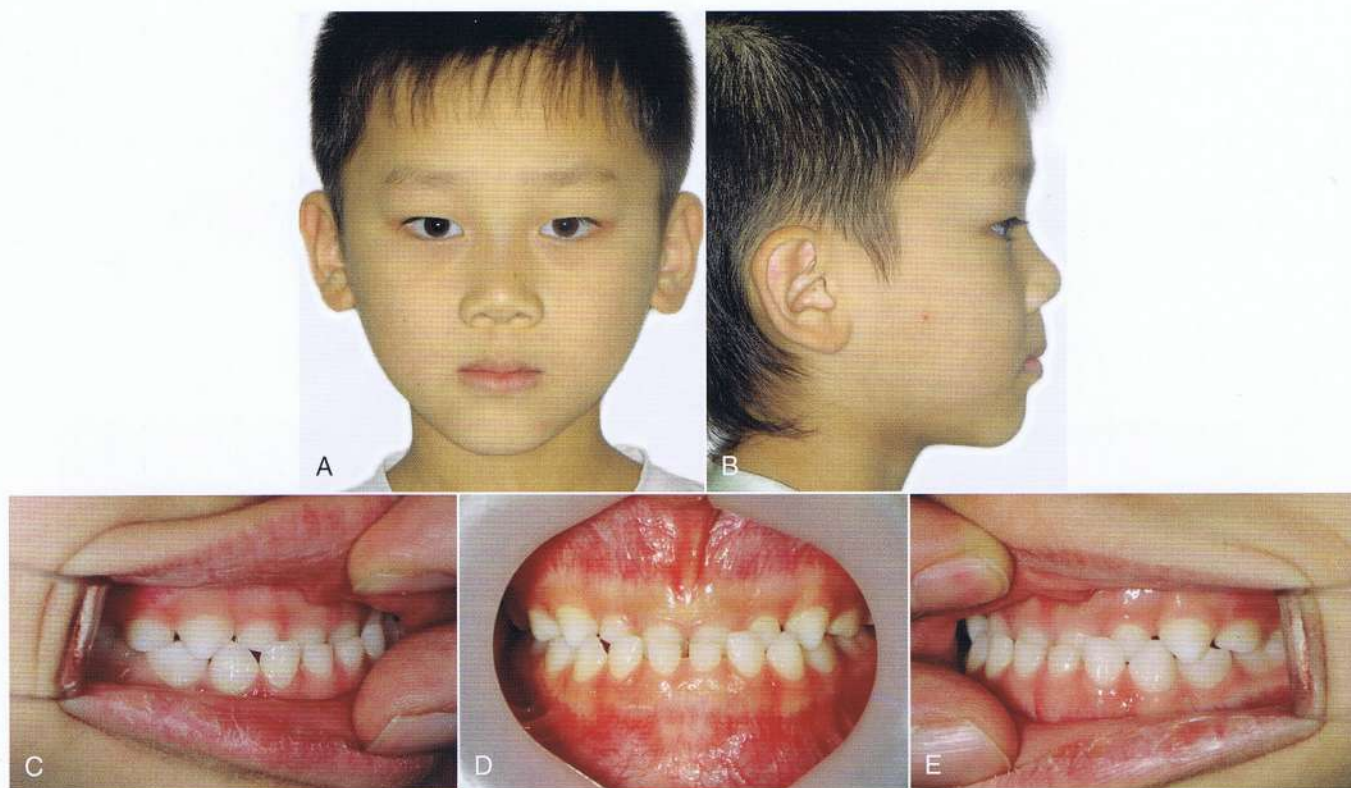


Fig. 14-13 Fotografías faciales (A y B) e intraorales (C-E) de un paciente que presentaba mordida cruzada anterior en la dentición primaria. En la primera visita tenía 5 años y 4 meses de edad. ANB 0.4, ángulo del plano mandibular de Frankfurt (FMA) 30 y ángulo gonial 130.

**TABLA 14-1** Lineamientos para la selección del aparato, de acuerdo al tipo de maloclusión Clase III en crecimiento

Funcional		Ósea	
Caso de ángulo inferior	Caso de ángulo superior	Caso de ángulo inferior	Caso de ángulo superior
- Plano inclinado - Activador - Clase III - FRIII - Segundo aparato - Mentonera o máscara facial	- Placa activa con bloqueo posterior de mordida - Sagital III - Corrector de dos piezas - Arco de torque de 2x4	- Mentonera - Aparato de protracción maxilar (máscara facial)	- Observación hasta que finalice el crecimiento

terior de mordida, un corrector de dos piezas<sup>42-43</sup> o un arco de torque 2 x 4<sup>44</sup> (Tabla 14-1).

Los pacientes que presentan ángulo inferior óseo y prognatismo mandibular pueden tratarse utilizando la mentonera, y en aquellos que presentan maxilar deficiente se pueden utilizar aparatos de protracción maxilar. Los casos de ángulo superior óseo no obtendrán beneficio alguno del tratamiento ortopédico temprano, estos pacientes deben mantenerse en observación hasta finalizar su crecimiento.

La Figura 14-17 resume las estrategias de tratamiento para las maloclusiones Clase III en desarrollo, los pacientes que presenten Clase III en desarrollo deben clasificarse en categorías como funcionales, óseas o una combinación de ambas. Al comprender los factores que

las causan, como podrían ser factores óseo-maxilares, óseo-mandibulares, dentales, neuromusculares o la combinación de éstos ayudará a determinar si el tratamiento ortopédico temprano puede beneficiar a estos pacientes, así como a la selección de aparatos adecuados para el tratamiento. La presencia de mordida cruzada anterior puede inhibir el crecimiento maxilar hacia adelante y se ha demostrado que la corrección temprana de la mordida cruzada anterior puede inducir un crecimiento sagital hacia adelante más favorable.

Tras la corrección de la mordida cruzada anterior, es posible continuar el tratamiento con aparatos ortopédicos en caso que persistan los problemas óseos anteroposteriores; sin embargo, éstos no pueden utilizarse durante más de 2 a 3 años. Se recomienda esperar a la disminución del crecimiento alrededor de los 14 años en las niñas y de los 17 años en los niños para iniciar el tratamiento inmediatamente después de la fase I, en ese momento es posible tomar una decisión definitiva acerca de si se someterá al paciente a tratamiento ortodóntico o quirúrgico. Considerando la dificultad para predecir el crecimiento tardío de la mandíbula, se recomienda retardar el comienzo de la fase II de tratamiento hasta que finalice el crecimiento.

#### TRATAMIENTO DE LAS MALOCLUSIONES CLASE III SIN CRECIMIENTO

Los pacientes sin crecimiento con maloclusiones Clase III esqueléticas de leve a moderadas pueden tratarse mediante el movimiento ortodóntico de los dientes, las estrategias de tratamiento incluyen (1) el arco lateral convencional con o sin extracción, (2) arco lateral con loops múltiples (MEAW, por sus siglas en inglés) con elásticas





**Fig. 14-14** Fotografías del progreso del tratamiento. A-C, después de 6 meses utilizando un activador Clase III, (D) se colocó el regulador Frankel III (FRIII). E-G, resultados tras 17 meses de uso del FRIII.



**Fig. 14-15** Fotografías faciales A y B, e intraorales (C-E) a los 9 años, 8 meses de edad. Se detuvo el tratamiento con regulador Frankel III (FRIII) y se observó al paciente hasta la culminación de su crecimiento.



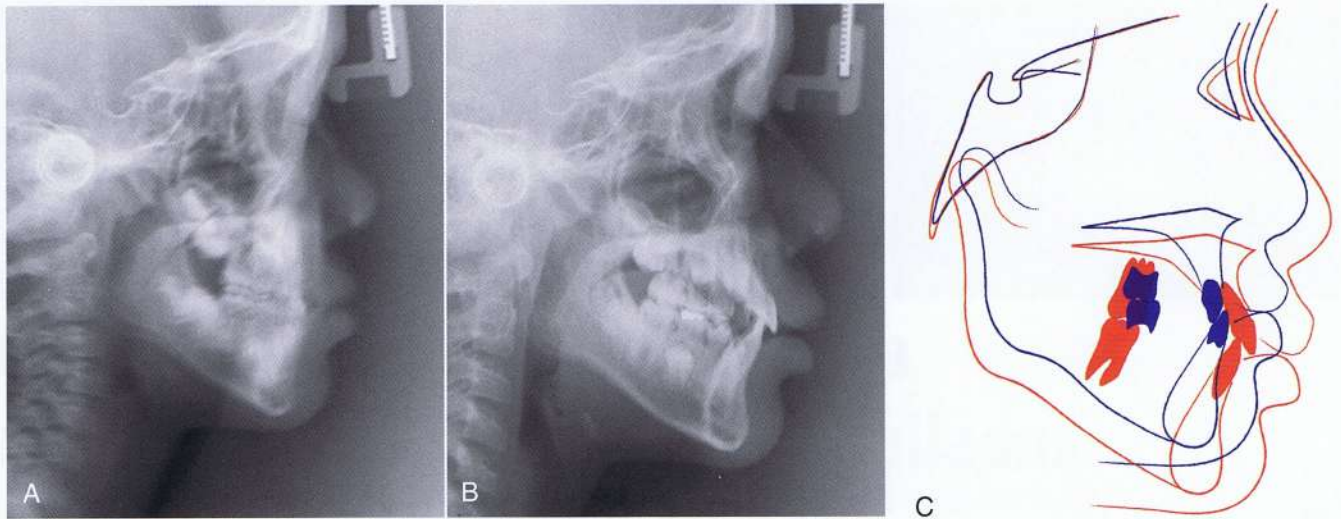


Fig. 14-16 A, cefalograma inicial a los 5 años, 4 meses de edad y (B) cefalograma a los 9 años, 8 meses de edad. C, superposición de ambos cefalogramas.

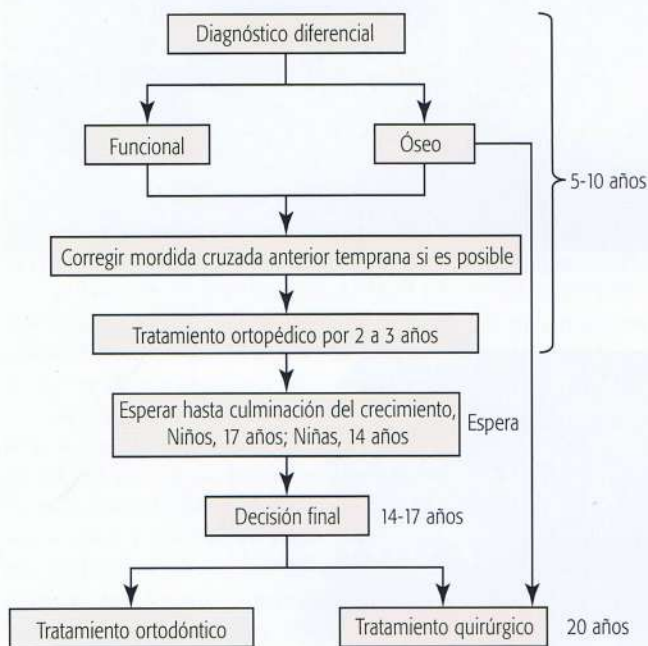


Fig. 14-17 Protocolo de tratamiento a largo plazo para un paciente que presente maloclusión Clase III desarrollada.

Clase III y verticales,<sup>45-47</sup> (3) retracción de la dentición inferior utilizando los resortes desde los micro-implantes mandibulares hasta la dentición inferior<sup>48</sup> y (4) retracción y alineado de los dientes posteriores inferiores utilizando elásticas Clase III desde los micro-implantes maxilares hasta la dentición inferior.<sup>49</sup>

### DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES CLASE III SIN CRECIMIENTO

De acuerdo al análisis cefalométrico, las maloclusiones Clase III esqueléticas pueden clasificarse en maxilar retruido, mandíbula protruida o una combinación de ambos.<sup>50</sup> Por lo general, debido a que

el crecimiento finalizó existen pocos o ningún cambio funcional en el cierre de la mandíbula; sin embargo, los pacientes adultos que presentan mordida cruzada anterior deben verificar la presencia de cambios funcionales (discrepancia OC-RC) durante el examen clínico, la mordida cruzada anterior de los pacientes puede corregirse mediante la rotación de la mandíbula hacia abajo y atrás.

En la dimensión vertical, los pacientes adultos con una Clase III pueden clasificarse en casos de ángulo alto y bajo,<sup>51</sup> los casos de ángulo alto se caracterizan a nivel óseo por un aumento del ángulo del plano oclusal, ángulo del plano mandibular, altura facial inferior y ángulo gonial. A nivel dental presentan mordida abierta y aumento de la longitud de la corona clínica.

Por otra parte, los casos de ángulo bajo generalmente muestran disminución del ángulo del plano oclusal ángulo del plano mandibular y altura facial inferior y un ángulo gonial más agudo con mordida dental profunda (Fig. 14-18).

En general, los pacientes que presentan una discrepancia ósea anteroposterior leve y discrepancia funcional OC-RC, así como los casos de ángulo bajo son buenos candidatos para tratamiento de camuflaje Clase III con movimiento dental ortodóntico.

### PRINCIPIOS DEL TRATAMIENTO PARA PACIENTES CON UNA CLASE III ESQUELÉTICA SIN CRECIMIENTO

Dependiendo del tipo de maloclusión Clase III es posible aplicar diversas opciones de tratamiento y metas sin embargo, existen algunos principios comunes para el tratamiento de camuflaje: en los casos de ángulo bajo el aumento de la altura facial inferior ayuda a mejorar la discrepancia anteroposterior así como a reducir la sobremordida profunda. A fin de alcanzar estos objetivos, se pueden utilizar elásticas o aparatos mecánicos intermaxilares que aumenten la dimensión vertical (Fig. 14-19 a la 14-22, Tabla 14-2). En los casos de ángulo alto, deben evitarse los aparatos mecánicos que aumenten la altura facial inferior (ver los casos de anclaje con micro-implantes en el tratamiento de las maloclusiones Clase III con Anclaje de Micro-implante). En la dentición, los incisivos superiores no deberían estar inclinados hacia adelante puesto que ya se encuentran compensados, por lo tanto, los incisivos superiores deberían desplazarse



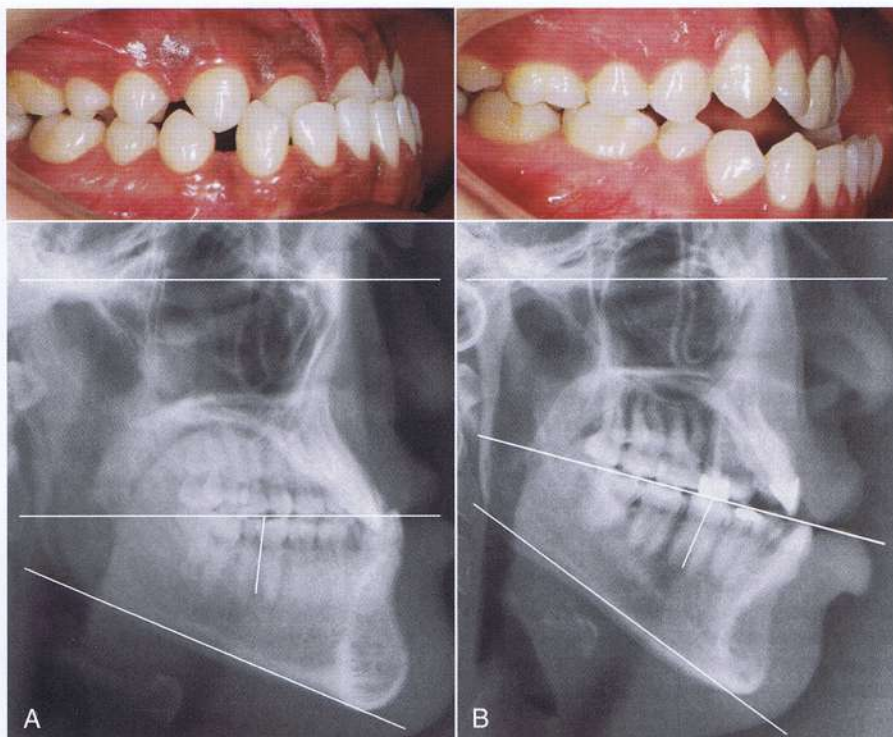


Fig. 14-18 Dos tipos de maloclusiones Clase III esqueléticas. A, típico caso de ángulo inferior Clase III; sobremordida vertical profunda y plano oclusal delgado; B, típico caso de ángulo superior Clase III; mordida abierta y plano oclusal empinado.

**TABLA 14-2 Mediciones cefalométricas del paciente CJ comparadas con la normativa coreana**

	Normal		Paciente CJ		
	Promedio	DE	Pre	CR	Post
ANB	1.5	1.8	-7.1	-4.5	-4.5
FMA	23.8	5.3	19.9	22.7	22.7
APO	4.6	4.1	1.3	1.3	1.3
S1 a FH	119.0	4.6	123.4	123.4	130.0
FMIA	65.8	7.0	85.1	81.3	88.5
IMPA	86.9	7.1	75.0	76.0	68.8
Ángulo Z	75.0	2.0	91.6	87.2	89.4

ANB; punto A nasion punto B; RC; relación céntrica, FH; Frankfurt horizontal, FMA; ángulo del plano mandibular de Frankfurt; FMIA; ángulo incisal mandibular de Frankfurt; IMPA; ángulo del plano mandibular incisal; APO; ángulo del plano oclusal; Post; post-tratamiento; Pre; pre-tratamiento; DE; desviación estándar; S1; incisivo superior.

mediante torsión de la raíz labial a fin de mantener o controlar la torsión adecuada de los mismos. Los incisivos inferiores por lo general se encuentran inclinados en sentido lingual en los pacientes con una Clase III esquelética; sin embargo, en caso que sea necesario realizar una mayor inclinación hacia lingual de los incisivos inferiores a fin de corregir la mordida cruzada, se debe proceder con precaución y verificar el ancho de la placa vestibular.

#### Tratamiento convencional lateral con o sin extracción

La necesidad de extraer los premolares o los incisivos inferiores depende de la gravedad de la maloclusión y del nivel de apiñamiento

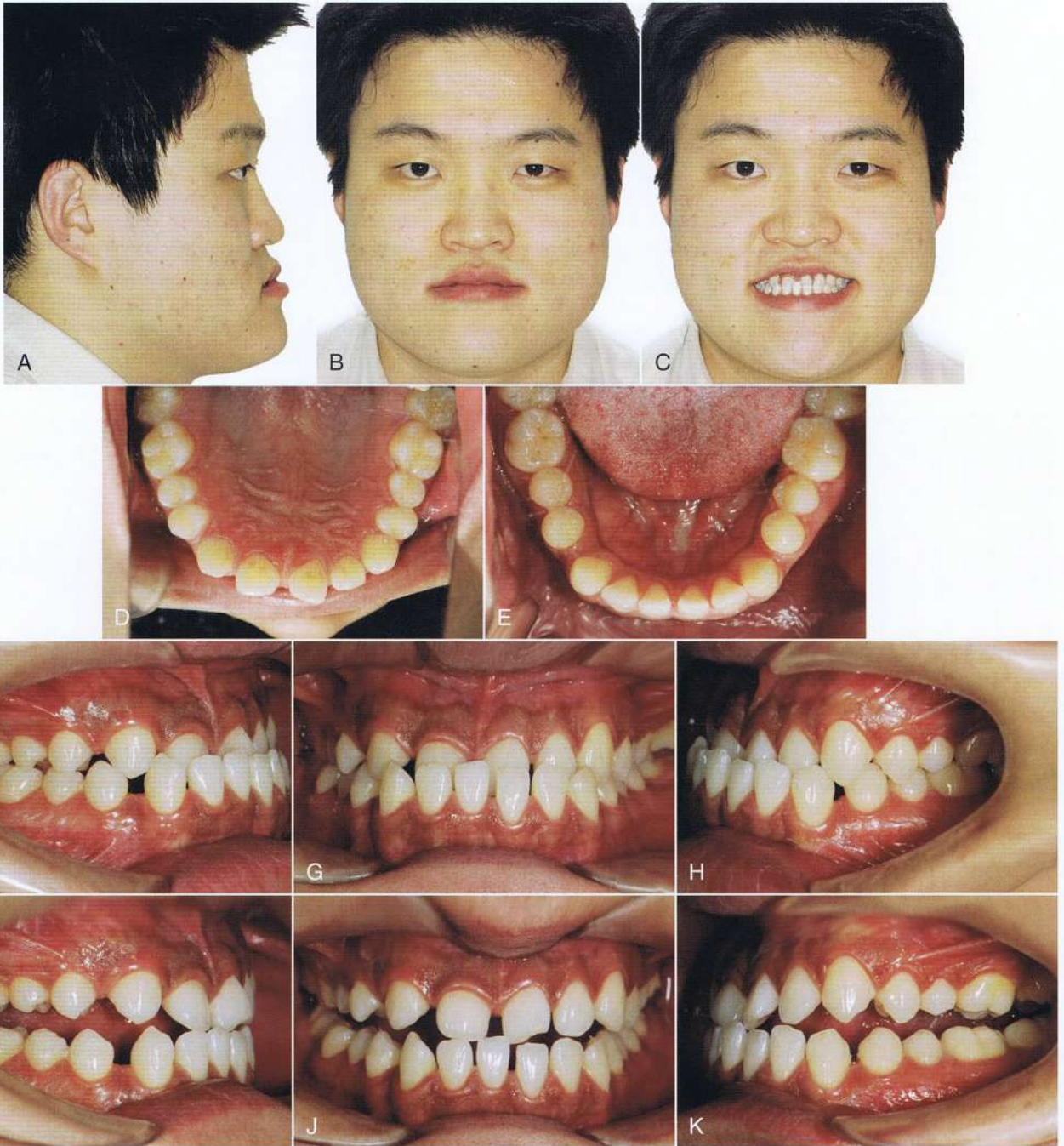
**TABLA 14-3 Mediciones cefalométricas del paciente YJ comparadas con la normativa coreana**

Medición	Normal	Paciente YJ	Paciente YJ
	Promedio	Inicial	Final
ANB	2.8	-2.6	-2.9
FMA	25.7	30.2	29.3
APO	7.1	8.3	7.8
S1 a FH	116.6	116.5	122.1
FMIA	63.1	68.4	80.9
IMPA	85.9	81.4	69.8
Ángulo Z	77.0	77.4	77.4

ANB; punto A nasion punto B; FH; Frankfurt horizontal, FMA; ángulo del plano mandibular de Frankfurt; FMIA; ángulo incisal mandibular de Frankfurt; IMPA; ángulo del plano mandibular incisal; APO; ángulo del plano oclusal, S1; incisivo superior.

en ambos arcos. La extracción de los premolares inferiores se indica únicamente en los casos en que se requiere inclinar los incisivos inferiores hacia lingual sin mover los incisivos superiores (Fig. 14-23 a la 14-26; Tabla 14-3). La extracción del segundo premolar superior y primer premolar inferior se indica en aquellos casos en que no se necesita espacio para la corrección del apiñamiento superior y el espacio de extracción se utiliza únicamente para el movimiento mesial a fin de corregir la relación molar. La extracción de los primeros premolares superiores e inferiores se indica cuando existe apiñamiento superior e inferior y los primeros molares se encuentran casi en relación Clase I de Angle. En aquellos casos en los que existe





**Fig. 14-19** Fotografías faciales (A-C) e intraorales pre-tratamiento tomadas en oclusión céntrica (D-H) y en relación céntrica (I-K) de un paciente de sexo masculino de 22 años de edad, CJ. El paciente muestra un espacio excedente en los arcos superiores e inferiores y presenta ausencia del incisivo lateral superior derecho, el paciente únicamente deseaba tratamiento ortodóntico. F-H, oclusión céntrica. I-K, relación céntrica.



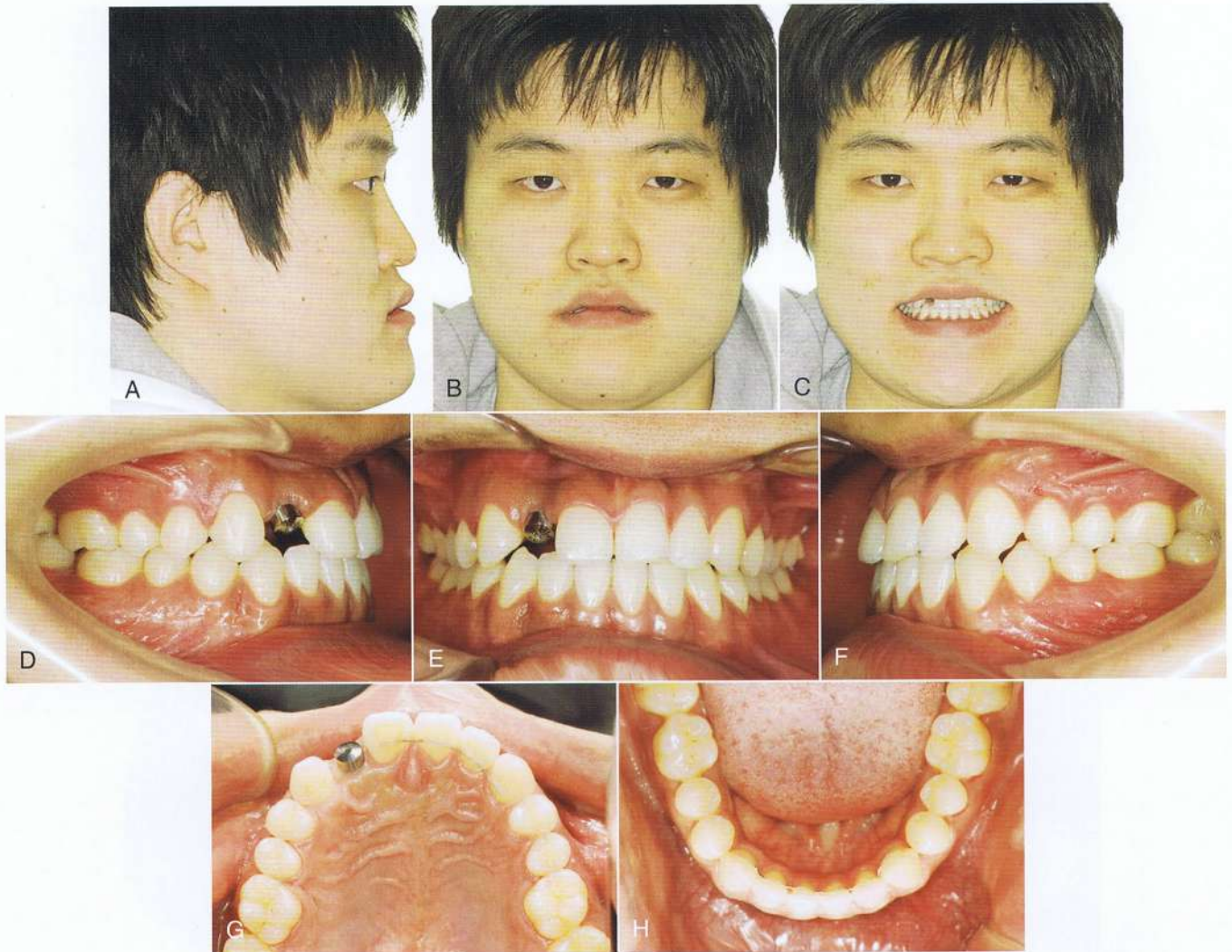


Fig. 14-20 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) post-tratamiento de CJ. Nótese la buena relación y oclusión molar y canina de Clase I. El perfil del tejido blando aún es cóncavo y muestra un mentón prognático.

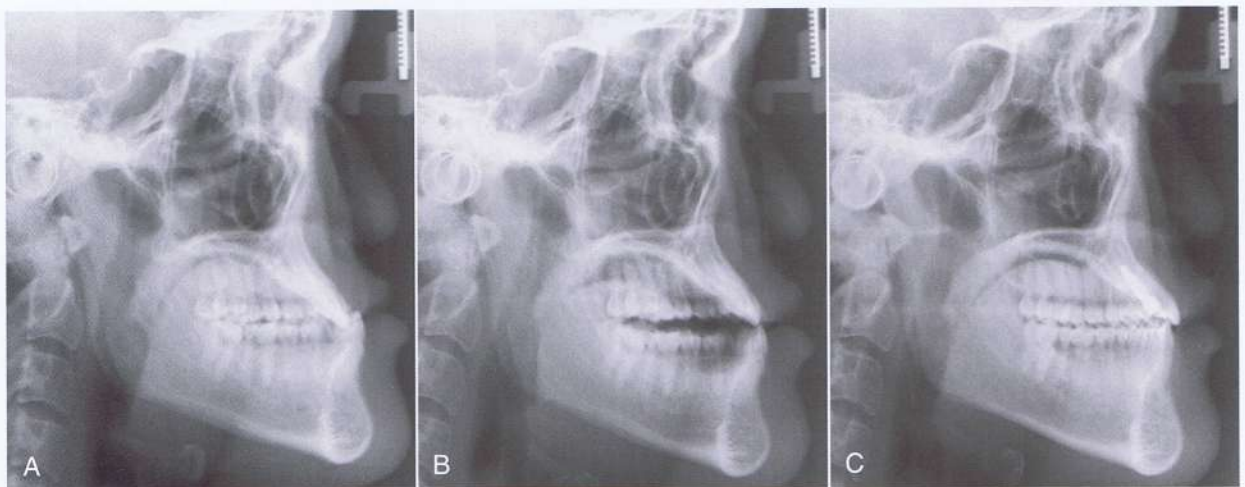


Fig. 14-21 Radiografías cefalométricas de CJ: (A) oclusión centrada pre-tratamiento (B) relación centrada pre-tratamiento y (C) radiografías post-tratamiento.



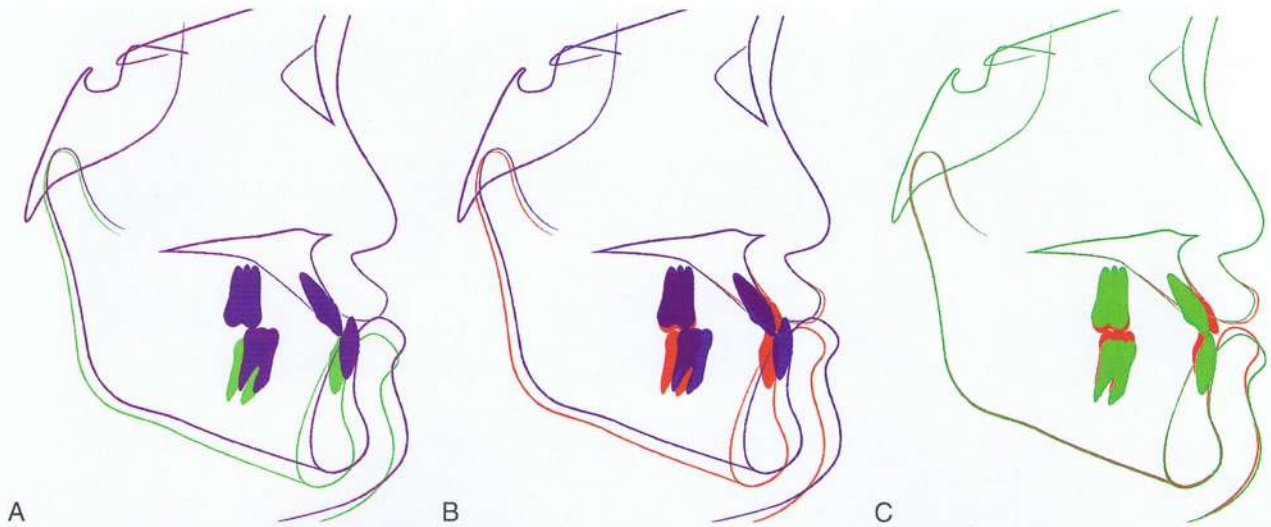


Fig. 14-22 Superposiciones cefalométricas de CJ. A, superposición de la oclusión céntrica (OC) y relación céntrica (RC) pre-tratamiento B, superposición de las fotografías pre y post-tratamiento. C, RC previa y post-tratamiento. A y B muestran casi el mismo patrón, lo que indica que la posición RC de la mandíbula podría ser el tratamiento para este caso. Nótese que la posición de la mandíbula tras el tratamiento es la misma que la posición RC antes del tratamiento. Esta posición lograda tras el tratamiento fue el resultado de una rotación de la mandíbula hacia abajo y atrás con extrusión de los molares, inclinación de los incisivos inferiores en sentido lingual e inclinación de los incisivos superiores en sentido labial.

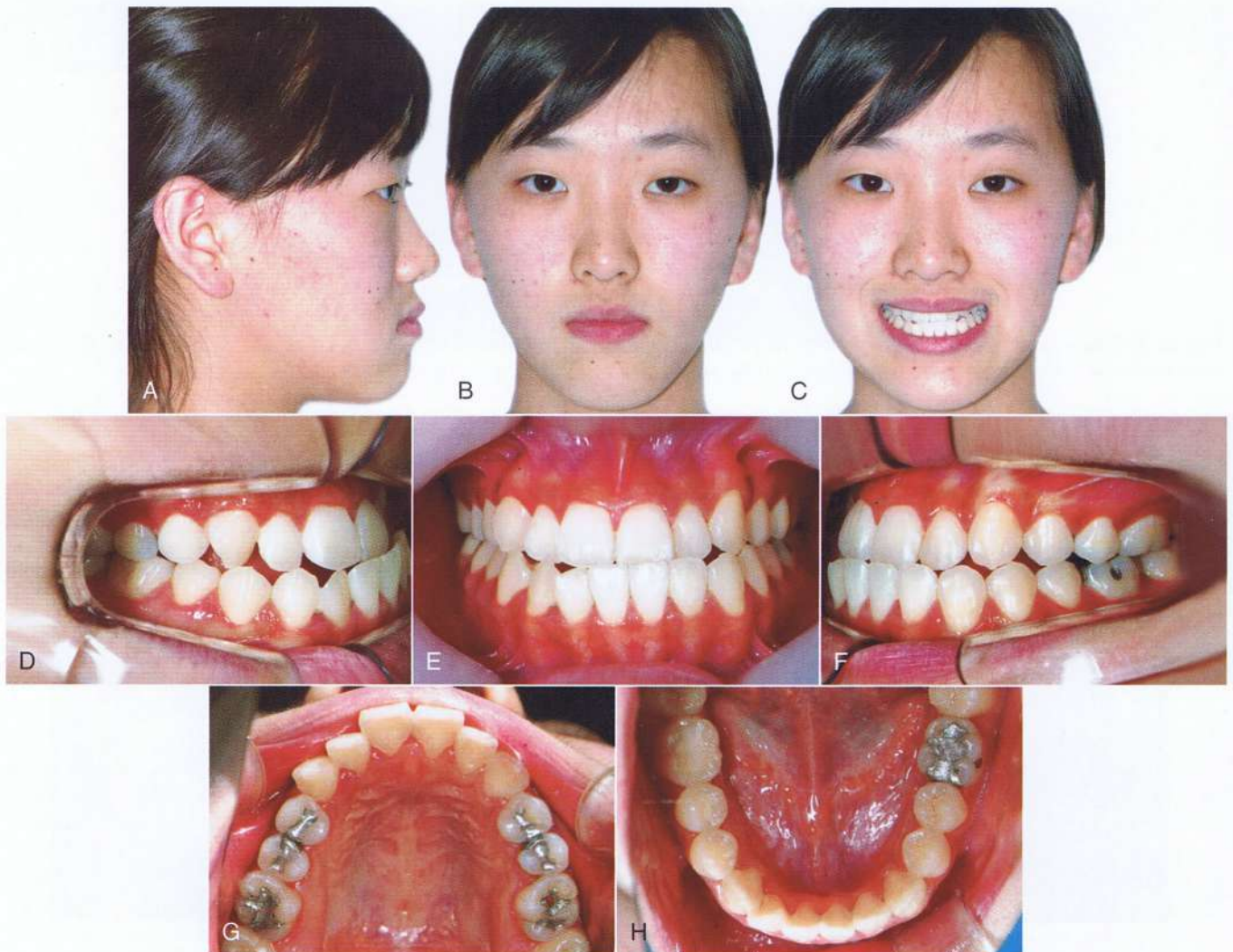


Fig. 14-23 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) pre-tratamiento del paciente YJ. La vista facial muestra protrusión labial, ángulo nasolabial agudo y mentón desviado hacia la izquierda. Las vistas intraorales muestran molares y caninos Clase III y mordida cruzada anterior. La línea media dental inferior se encuentra desplazada hacia la izquierda (3-mm).





**Fig. 14-24** Procedimiento del tratamiento para YJ. A-C, se extrajeron y nivelaron los caninos inferiores y se realizó la retracción de los caninos. D-F, se retrajeron los cuatro incisivos inferiores utilizando un arco doble delta con elásticas Clase III a fin de corregir la mordida cruzada anterior. G-I, detalle final con elásticas para la corrección de la Clase III y la línea media.

apiñamiento leve del arco inferior o donde existe una discrepancia dentaria de Bolton entre los incisivos superiores e inferiores en ocasiones se indica la extracción de un incisivo inferior. Finalmente, el tratamiento de no extracción puede utilizarse en los casos de ángulo bajo con presencia de mordida cruzada anterior mediante la alineación de los dientes posteroinferiores o el cambio del plano oclusal (Figs. 14-27 a la 14-30; Tabla 14-4). Además, tras el desarrollo de la técnica de anclaje de micro-implante (AMI), es posible tratar los casos de ángulo alto con mordida abierta y mordida cruzada sin necesidad de realizar extracciones mediante la alineación de los dientes posteriores y el cambio del plano oclusal con la técnica AMI.

#### Arco de alambre lateral multiloop (MEAW)

El MEAW fue creado por el Dr. Young H. Kim<sup>45-47</sup> en 1967 a fin de tratar una maloclusión de mordida abierta marcada. Posteriormente, se descubrió que esta técnica era útil para la corrección de la mordida abierta Clase III en los países asiáticos, como Corea o Japón. Se indica para el tratamiento de la maloclusión Clase III esquelética leve con dientes posteroinferiores inclinados en dirección mesial y mordida abierta.

El MEAW consiste en múltiples loops en forma de L con un loop horizontal y uno vertical entre cada diente a excepción de los cuatro incisivos (Fig. 14-31). Kim recomendó ampliamente el uso de brackets laterales dobles con una ranura de 0.018 pulgadas, así como la fabricación del MEAW con un arco de alambre de acero inoxidable

**TABLA 14-4** Mediciones cefalométricas del paciente CS comparadas con la normativa coreana

	Norma		Paciente CS	
	Promedio	DE	Pre	Post
ANB	2.8	2.3	-3.4	-2.8
FMA	25.4	6.1	18.1	19.4
APO	5.9	4.6	5.9	2.8
S1 a FH	116.6	5.7	116.5	130.7
FMIA	64.8	7.2	65.5	67.5
IMPA	87.3	6.8	96.5	93.1
Ángulo Z	77.0	2.0	79.9	85.2

ANB; punto A nasion punto B; FH; Frankfurt horizontal, FMA; ángulo del plano mandibular de Frankfurt; FMIA; ángulo incisal mandibular de Frankfurt; IMPA; ángulo del plano mandibular incisal; APO; ángulo del plano odusal; Post; post-tratamiento; Pre; pre-tratamiento; DE; desviación estándar; S1; incisivo superior.

de 0.016x 0.022 pulgadas, el MEAW que se fabrique debe tener la configuración de un arco ideal. A continuación, los dobleces de tercer grado se incorporan al arco de alambre de acuerdo al grado requerido. Finalmente, el MEAW debe activarse con una serie de dobleces hacia atrás. Los dobleces comienzan en el primer premolar y



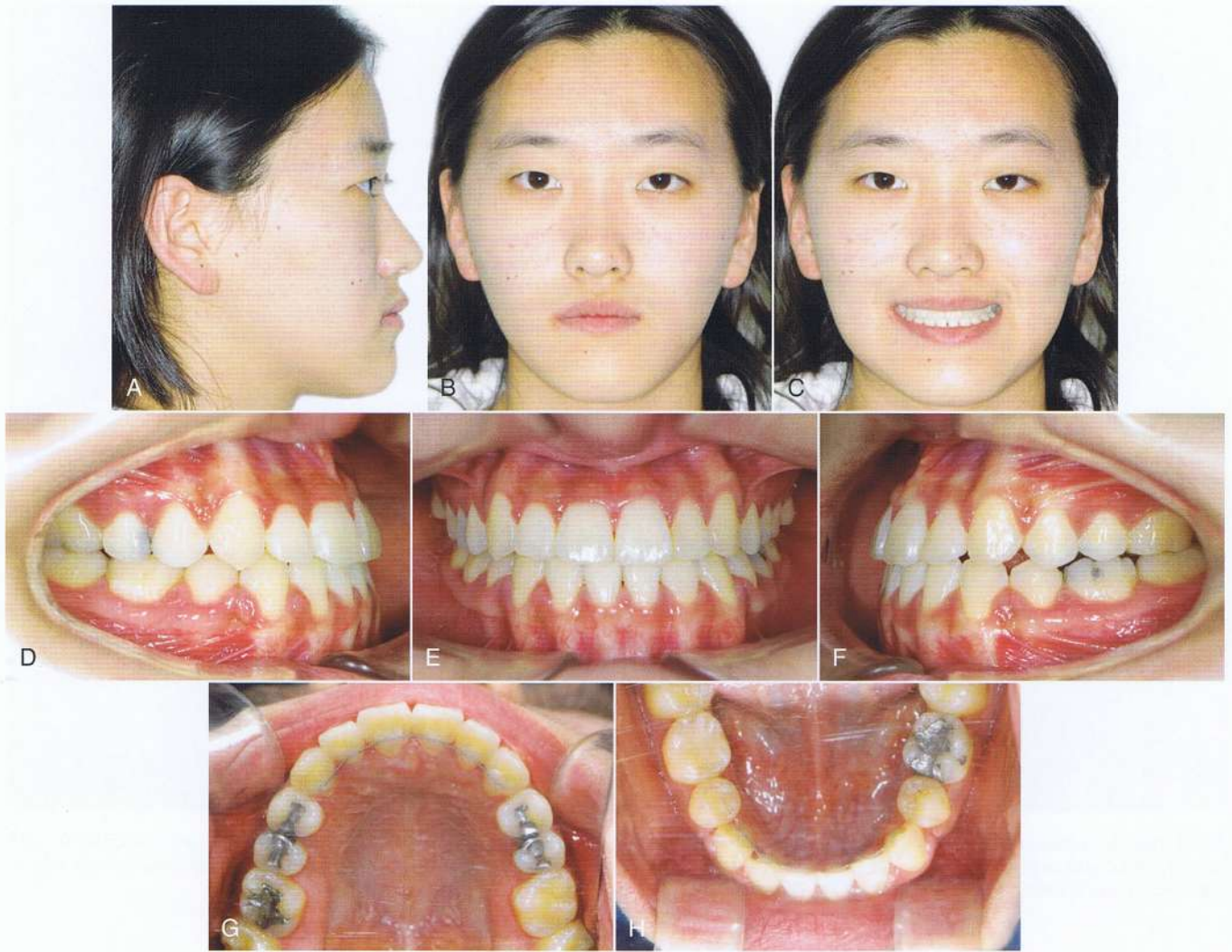


Fig. 14-25 A-C, las fotografías faciales post-tratamiento de YJ mostraron un perfil labial retraído y mentón desviado. D-H, las fotografías intraorales muestran buena oclusión del lado derecho, sin embargo reflejan una oclusión deficiente del lado izquierdo (debido a la asimetría ósea). Estos resultados demuestran una limitación del tratamiento de camuflaje de las maloclusiones óseas Clase III con asimetría.

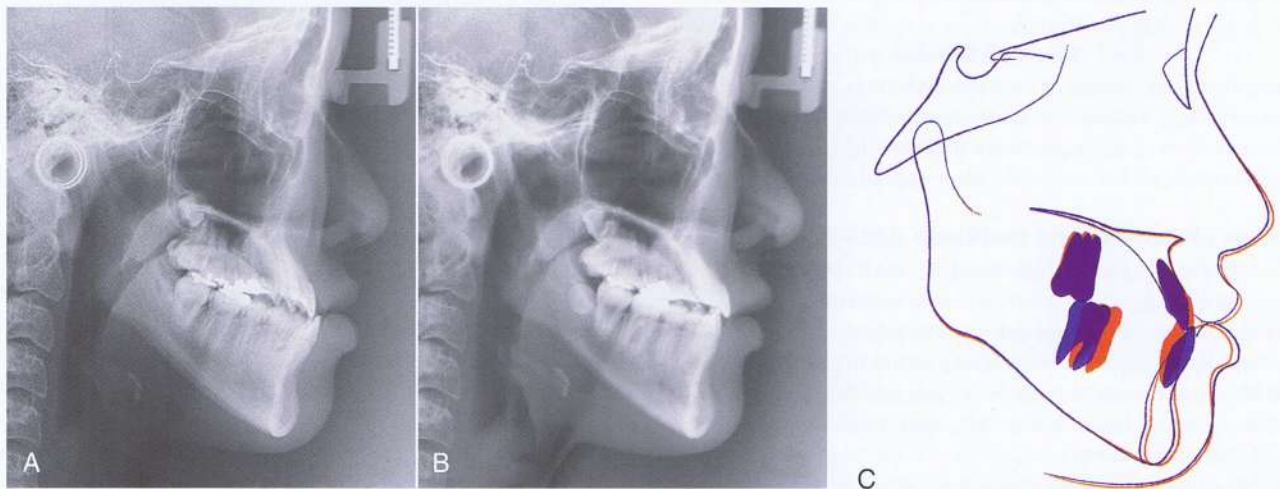


Fig. 14-26 A, cefalogramas pre-tratamiento y (B) cefalogramas post-tratamiento de YJ. C, superposición de las radiografías pre y post-tratamiento.



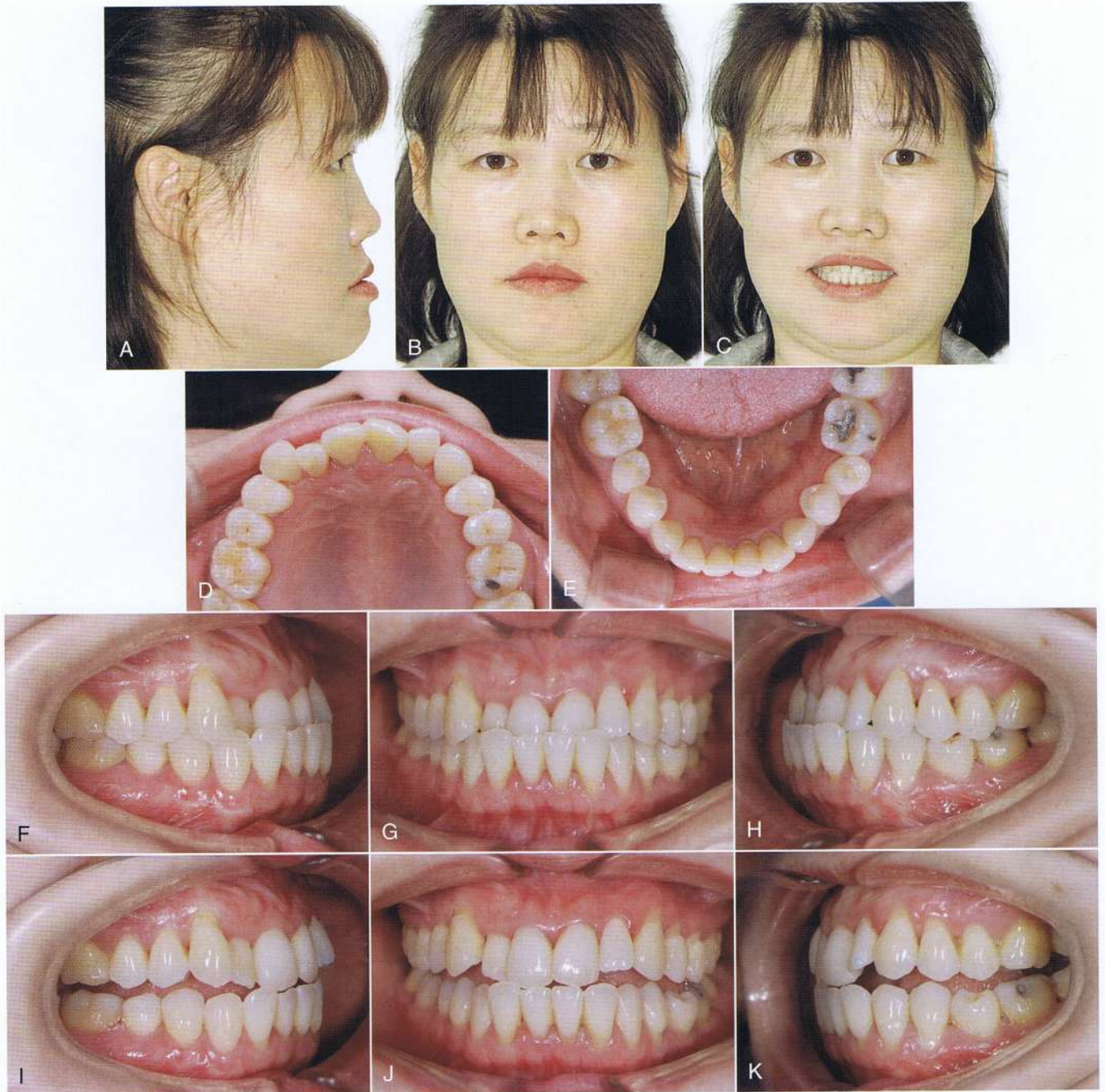
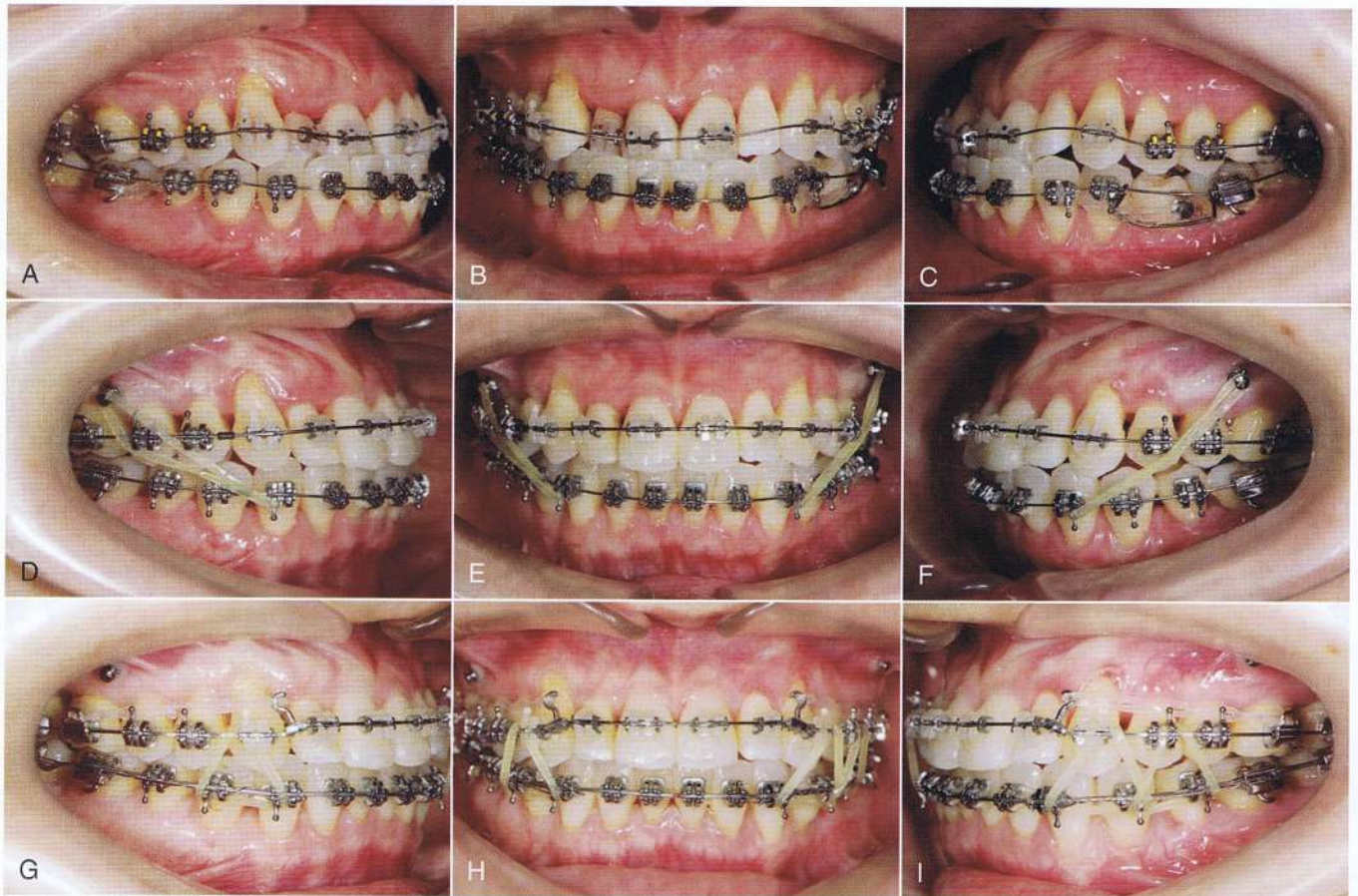


Fig. 14-27 Fotografías faciales (A-C) e intraorales pre-tratamiento del paciente CS tomadas en oclusión céntrica (F-H) y en relación céntrica (I-K).





**Fig. 14-28** Fotografías intraorales de CS donde se muestran los procedimientos del tratamiento. Procedimientos del tratamiento: A-C, nivelación inicial con un arco de alambre NiTi de 0.014 pulgadas; D-F, colocación de los dos AMI maxilares entre los segundos premolares superiores y los primeros molares y aplicación de elásticas Clase III desde la AMI hacia los caninos inferiores. G-I, elásticas verticales a fin de recubrir la oclusión posterior.

avanzan en dirección posterior hacia los últimos molares, generalmente estos dobleces hacia atrás son de 3 y 5 grados en cada diente y el alambre terminal posee un doblez de entre 15 y 20 grados hacia atrás. El MEAW mandibular completo debe mostrar una curva inversa marcada (Fig. 14-32). Es necesario realizar tratamiento con calor tras la activación de los alambres a fin de aumentar la fuerza del arco de alambre. El mecanismo del MEAW es realizar un movimiento hacia atrás de los dientes posteriores utilizando elásticas Clase III y verticales junto al doblez hacia atrás del arco de alambre. Con la activación trasera del alambre, las elásticas Clase III y verticales producen la alineación y el movimiento distal de los dientes posteroinferiores y el cambio del plano oclusal, esto, a su vez, corrige la mordida cruzada anterior y cierra la mordida abierta.

Antes de aplicar el MEAW, se deben eliminar todas las rotaciones, espacios, irregularidades y brackets mal colocados. El arco estabilizador de acero inoxidable con una medida de 0.016x0.022 pulgadas generalmente se coloca en el arco superior; sin embargo, en los casos que requieren mejor interdigitación, podría colocarse el MEAW en el arco superior.

El MEAW debe tener una curva inversa profunda en el arco inferior. Las elásticas Clase III y verticales anteriores (bien sean largas o cortas) son necesarias a fin de realizar contrapeso sobre la fuerza de intrusión creada por el arco de alambre en los incisivos a fin de

proporcionar de manera simultánea la retracción mandibular (Fig. 14-33).

Las elásticas Clase III largas producen la extrusión de los molares superiores así como la rotación del plano oclusal hacia la izquierda y la rotación de la mandíbula hacia la derecha, este efecto puede minimizarse utilizando elásticas Clase III cortas. Las elásticas verticales (3/16 pulgadas, 6 oz.) se colocan entre el primer loops superior e inferior o en el primer loops inferior y el gancho superior en el canino del arco liso. Por su parte, las elásticas Clase III largas colocadas desde los últimos molares superiores o los primeros molares hacia el segundo loop del arco inferior (3/8 pulgada, 5 oz. ó 5/16 pulgada, 5 oz.) alargarían aún más los molares superiores, alinearían el plano oclusal y rotarían la mandíbula hacia la derecha. Estos se utilizan en los casos de ángulo bajo; sin embargo, es posible utilizar elásticas Clase III (1/4 o 3/16 pulgada, 5 oz.) desde el loop o gancho superior en posición mesial al segundo premolar al segundo loop inferior pueden ser usados en los casos de ángulo alto. Estas elásticas deben permanecer colocadas todo el tiempo, a excepción de cuando se come o se cepillan los dientes.

Existen dos problemas típicos asociados con la técnica MEAW: la flexión complicada del alambre y el uso de las elásticas durante las 24 horas del día, estos problemas se explican en los siguientes casos.



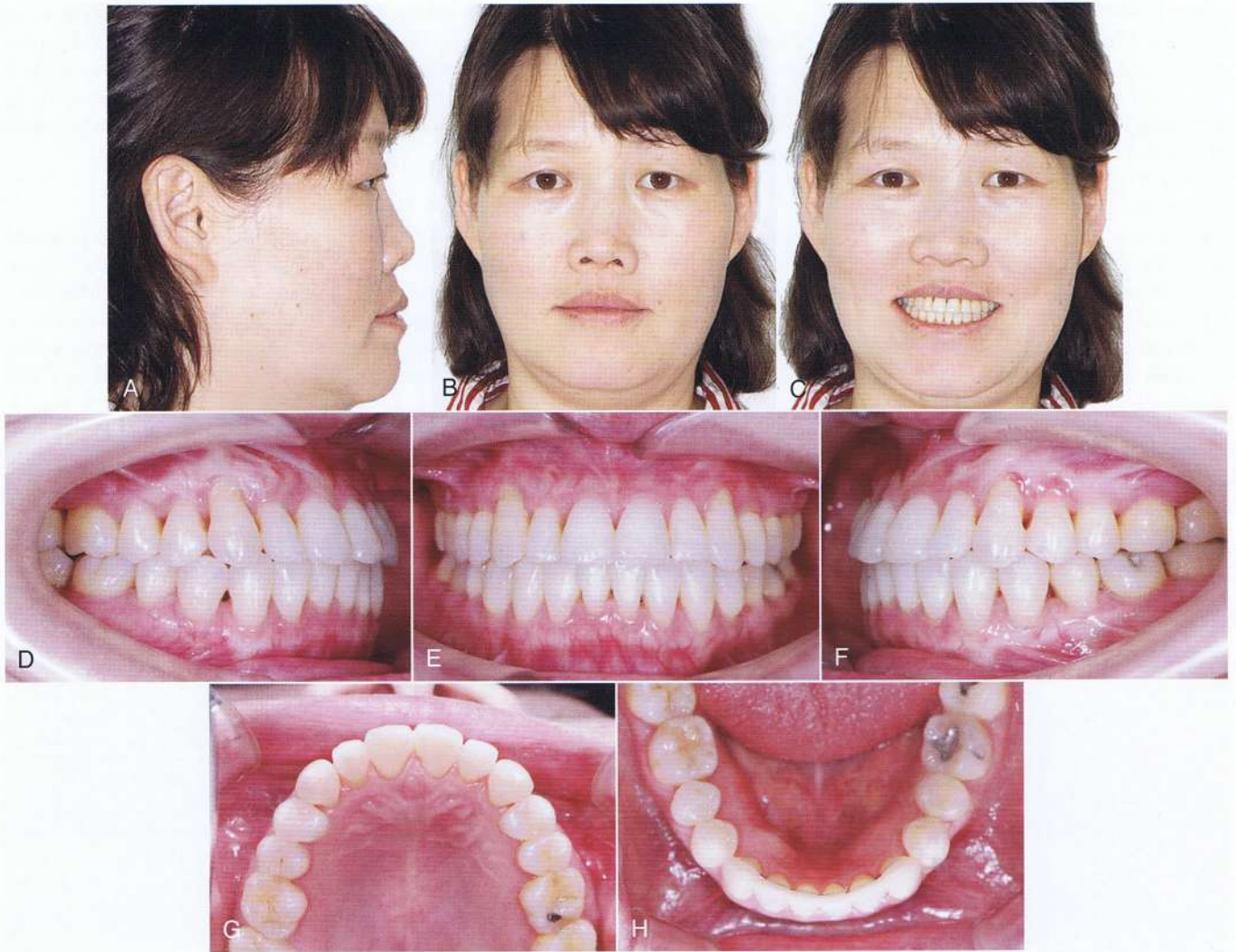


Fig. 14-29 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) post-tratamiento de CS.



Fig. 14-30 A, cefalogramas pre-tratamiento y (B) cefalogramas post-tratamiento de CS. C, superposición de las radiografías pre y post-tratamiento.



Fig. 14-31 Arco de alambre lateral multiloop (MEAW). El MEAW está compuesto por múltiples loops en forma de L en posición horizontal y vertical. El primer loop se coloca en posición mesial respecto a los caninos. La longitud y altura promedio del loop se muestra en el diagrama.



### Caso 1: Técnica MEAW

Un paciente de sexo femenino de 20 años de edad acudió a consulta e indicó que presentaba mordida abierta y dificultad para masticar. Las fotografías extraorales mostraron un perfil facial convexo y mentón ligeramente prominente. Las fotografías intraorales mostraron maloclusión de mordida abierta en toda la dentición a excepción de la región molar, existía un leve apiñamiento en el arco superior e inferior, arco maxilar ligeramente estrecho y una relación molar Clase III leve. El trazado cefalométrico mostró una leve maloclusión Clase III esquelética con un ángulo ANB de  $-1.8$  grados, un FMA de  $22.7$  grados y un ángulo gonial de  $120.1$  grados (Fig. 14-34, Tabla 14-5).

Se colocaron brackets laterales estándar con una ranura de  $0.018$  pulgadas desde y hasta los segundos premolares y se ajustaron las bandas en los primeros molares superiores. Igualmente, se colocó un primer alambre Ni-Ti de  $0.016$  pulgadas en ambos arcos junto a un arco lingual de precisión (TMA de  $0.022$  pulgadas x  $0.028$  pulgadas) a fin de expandir el arco superior (Fig. 14-35 A-C). Después de la nivelación y alineación, se colocó un alambre estabilizador de acero inoxidable de  $0.016$  x  $0.022$  pulgadas en el arco superior y un MEAW activado con un alambre de acero inoxidable de  $0.016$  x  $0.022$  pulgadas en el arco inferior; se colocaron elásticas Clase III y verticales (Fig. 14-35 D-F). Posteriormente, se colocaron arcos ideales de acero inoxidable de  $0.016$  x  $0.022$  pulgadas con ganchos en los

arcos superior e inferior como arcos de alambre finales (Fig. 14-35 G-I). Las figuras 14-36 y 14-37 muestran los resultados del tratamiento. Se obtuvo una excelente oclusión con la técnica MEAW, a través de la alineación de los dientes posteroinferiores se logró disminuir el plano oclusal y aumentar ligeramente la prominencia del mentón.

### Caso 2: Técnica MEAW

Un paciente de sexo femenino de 18 años de edad acudió a consulta e indicó que presentaba mordida abierta y apiñamiento; las fotografías extraorales mostraron una ligera protrusión del labio inferior y una gran altura facial inferior. Las fotografías intraorales mostraron mordida abierta, con apiñamiento severo en el arco superior, apiñamiento leve en el arco inferior, un arco superior en forma de V, arco inferior en forma de U y una relación molar clase III leve (Fig. 14-38). El trazado cefalométrico mostró una leve maloclusión Clase III esquelética con un ángulo ANB de  $0.5$  grados, FMA de  $36.1$  grados y un ángulo gonial de  $136.4$  grados (Tabla 14-6).

El plan de tratamiento consistió en la extracción de los dientes 15, 24, 34 y 44 (primer premolar superior izquierdo, primer premolar inferior izquierdo y primer premolar inferior derecho). Se colocaron brackets laterales estándar con una ranura de  $0.022$  pulgadas

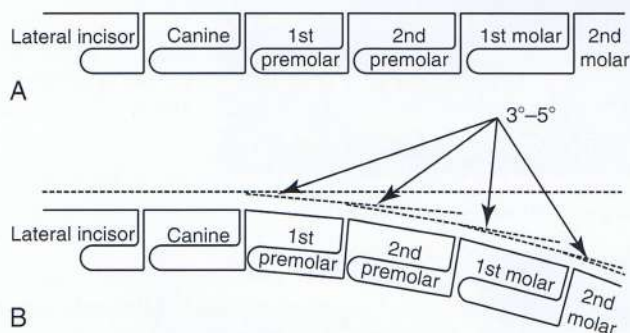


Fig. 14-32 A, arco de alambre lateral multiloop (MEAW) fabricado. B, MEAW inferior activado.

TABLA 14-5 Mediciones cefalométricas del paciente PS comparadas con la normativa coreana

	Norma		Paciente PS	
	Promedio	DE	Pre	Post
ANB	2.8	2.3	-1.8	-1.5
FMA	25.4	6.1	22.7	22.8
APO	5.9	4.6	9.1	4.8
S1 a FH	116.6	5.7	112.7	118.9
FMIA	64.8	7.2	77.2	76.7
IMPA	87.3	6.8	80.1	80.5
Ángulo Z	77.0	2.0	79.1	78.9

ANB; punto A nasion punto B; FH; Frankfurt horizontal, FMA; ángulo del plano mandibular de Frankfurt; FMIA; ángulo incisal mandibular de Frankfurt; IMPA; ángulo del plano mandibular incisal; APO; ángulo del plano oclusal; Post; post-tratamiento; Pre; pre-tratamiento; DE; desviación estándar; S1; incisivo superior.

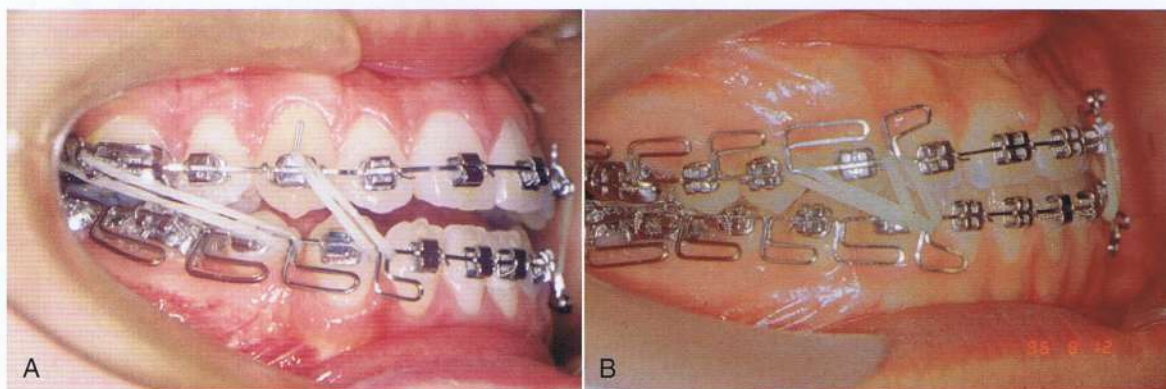


Fig. 14-33 A, elásticas Clase III largas (desde el segundo molar superior hasta el segundo loop del arco inferior) y elásticas verticales (desde el gancho del canino superior hasta el primer loop del arco inferior). B, elásticas Clase III cortas (desde el segundo loop superior hasta el primer loop inferior) y elásticas colocadas de arriba hacia abajo (desde el primer loop superior hasta el primer loop inferior).





Fig. 14-34 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) pre-tratamiento del paciente PS.

**TABLA 14-6 Mediciones cefalométricas del paciente KG comparadas con la normativa coreana**

	Norma		Paciente KG	
	Promedio	DE	Pre	Post
ANB	2,8	2.3	0.5	1.9
FMA	25.4	6.1	36.1	39.3
APO	5.9	4.6	13.1	10.0
S1 a FH	116.6	5.7	126.9	112.0
FMIA	64.8	7.2	53.2	70.5
IMPA	87.3	6.8	90.6	70.3
Ángulo Z	77.0	2.0	73.6	70.7

ANB; punto A nasion punto B; FH; Frankfurt horizontal, FMA; ángulo del plano mandibular de Frankfurt; FMIA; ángulo incisal mandibular de Frankfurt; IMPA; ángulo del plano mandibular incisal; APO; ángulo del plano oclusal; Post; post-tratamiento; Pre; pre-tratamiento; DE; desviación estándar; S1; incisivo superior.

desde y hacia los segundos premolares y se ajustaron bandas en los primeros molares superiores. Se colocó un primer alambre Ni-Ti de 0.016 pulgadas en ambos arcos (Fig. 14-39 A-C). Tras la nivelación y alineación, se colocó un alambre estabilizador con un alambre de acero inoxidable de 0.019 x 0.025 pulgadas en el arco superior así como un MEAW activado de alambre de acero inoxidable de 0.018 x 0.025 pulgadas en el arco inferior. Se aplicaron elásticas verticales (3/16 pulgadas, 6 oz.) y de Clase III (5/16 pulgada, 5 oz.) (Fig. 14-39 D-F). Luego de corregir la mordida cruzada y la mordida abierta, se colocó un MEAW con un alambre de acero inoxidable de 0.018 pulgadas por 0.025 pulgadas en el arco superior a fin de producir una interdigitación más detallada en los dientes posteriores (Fig. 14-39 G-I). Posteriormente, se colocaron arcos ideales de acero inoxidable de 0.019 x 0.025 pulgadas con ganchos en el arco superior e inferior como arcos de alambres finales (Fig. 14-39 J-L).

Los resultados del tratamiento fueron los siguientes: (1) alineación y extrusión de los molares inferiores, (2) disminución del ángulo del plano oclusal, (3) inclinación de los incisivos inferiores en sentido lingual, (4) extrusión de los incisivos superiores e inferiores





Fig. 14-35 Fotografías del progreso del tratamiento de PS. A-C, el arco de alambre inicial se colocó luego de unir el aparato fijo a la dentición superior e inferior. D-F, se colocó un arco estabilizador en el arco superior y un MEAW en el arco inferior. G-I, etapa de terminación.

y (5) rotación de la mandíbula hacia abajo y atrás con aumento de la altura facial inferior (Figs. 14-40 y 14-41).

#### TRATAMIENTO DE UNA CLASE III CON ANCLAJE DE MICRO-IMPLANTE

Desde el momento del desarrollo de los micro-implante AMI,<sup>52-54</sup> se han utilizado para el tratamiento de los diversos tipos de maloclusiones incluyendo las Clase III. El AMI se ha utilizado a fin de retraer la dentición inferior para el tratamiento de las maloclusiones Clase III de dos maneras: micro-implantes colocados en la mandíbula<sup>48</sup> y micro-implantes colocados en el maxilar.<sup>49</sup>

#### Anclaje de micro-implante Inferior

El AMI inferior puede utilizarse para el tratamiento de las maloclusiones Clase III esqueléticas leves y moderadas, así como la reincidencia tras la realización de cirugía Clase III en los casos de ángulo alto o bajo.

Para la retracción de la dentición inferior, se pueden colocar micro-implantes en el área retromolar o en el espacio interradicular existente entre los primeros molares y los segundos premolares o entre los segundos y los primeros molares (Fig. 14-42). El área retromolar es el área idónea para la colocación de micro-implantes a fin de retraer la dentición inferior sin interferencia de los dientes poste-

riores. Sin embargo, la colocación de micro-implantes en el área retromolar es complicada, principalmente debido a la abundancia de tejido blando móvil y el espacio limitado.

Existen dos métodos para la retracción de la dentición inferior: retracción de la totalidad de la dentición y retracción secuencial.

#### Retracción de la totalidad de la dentición

Tras la nivelación, se coloca un gancho de alambre de acero inoxidable de tamaño adecuado en el arco inferior entre el canino y el incisivo lateral y se aplica fuerza de retracción desde los micro-implantes hacia el gancho utilizando un resorte espiral de Ni-Ti o una cadena.

**Problemas.** El especialista debe prestar atención a la relación entre la dirección de la fuerza (línea de acción) y el  $C_{RES}$ . La línea de acción debe sobrepasar o ubicarse sobre la RC de la dentición inferior a fin de retraerla, por lo tanto, la cabeza de los micro-implantes debe colocarse cerca del área cervical. A nivel clínico, es muy difícil lograr esta colocación, en especial en caso de que el especialista desee colocar los micro-implantes en el espacio interradicular entre 5 y 6 (entre los segundos premolares y los primeros molares) o entre 6 y 7 (entre el primer y segundo molar), por lo tanto, el área retromolar es el área idónea para colocar micro-implantes para la retracción de la dentición inferior. Como alternativa, se puede utilizar una mini-placa con gancho largo.<sup>55</sup>





Fig. 14-36 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) post-tratamiento de PS.

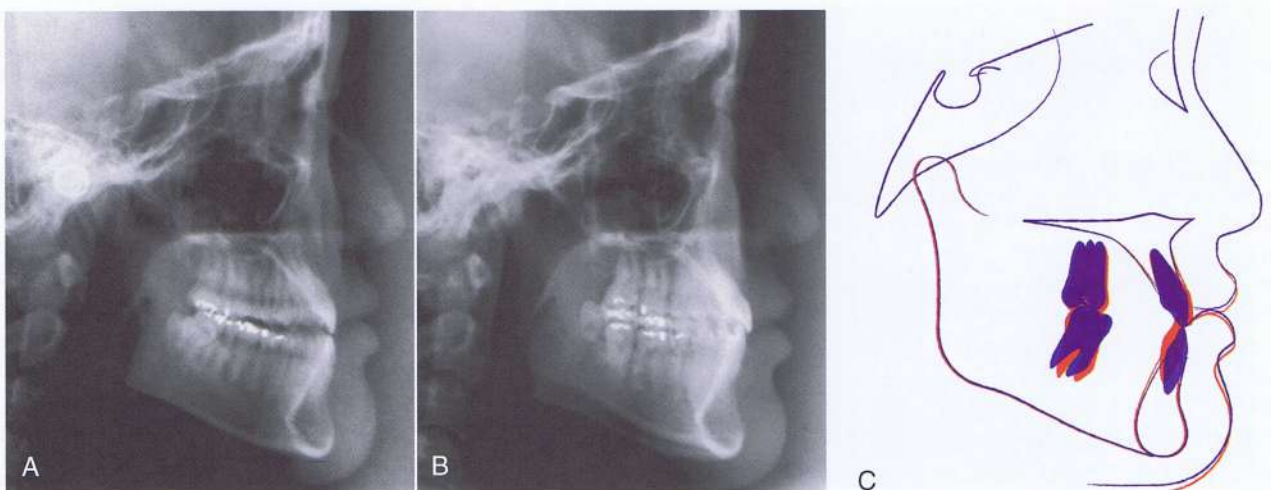


Fig. 14-37 A, cefalogramas previos y (B) posteriores al tratamiento de PS. C, superposición de los trazos previos y posteriores al tratamiento. Nótese los cambios en el plano oclusal con la alineación de los molares inferiores tras el tratamiento.





Fig. 14-38 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) del paciente KG. Nótese que el diente #15 presenta posición palatina.

### Retracción secuencial

Se prefiere esta opción debido a que se pueden colocar los micro-implantes y manipular el procedimiento con mayor facilidad. Generalmente, los micro-implantes se colocan entre los segundos premolares y los primeros molares, los dientes posteriores se mueven de manera distal utilizando resortes en espiral abiertos que se comprimen con un alambre de ligadura atado desde los micro-implantes a un gancho corredizo colocado en el extremo de cada resorte en espiral. Luego de mover los dientes posteriores hacia una relación molar Clase I, se retiran los micro-implantes y se colocan en el área distal a fin de retraer los dientes anteriores de manera distal (Fig. 14-43).

El otro método es realizar el movimiento distal de los caninos y los dientes posteriores utilizando resortes en espiral o cadenas desde los micro-implantes hacia los caninos. A través de dicho movimiento es posible alinear los dientes posteriores a fin de ganar espacio para alinear o retraer los incisivos inferiores (Fig. 14-44 a la 14-47; Tabla 14-7).

**TABLA 14-7 Mediciones cefalométricas del paciente PJ comparadas con la normativa coreana**

	Norma		Paciente KG	
	Promedio	DE	Pre	Post
ANB	1.5	1.8	-1.6	-1.6
FMA	23.8	5.3	24.4	24.3
APO	4.6	4.1	5.9	4.2
S1 a FH	119.0	4.6	122.6	126.4
FMIA	65.8	7.0	71.5	77.5
IMPA	86.9	7.1	84.1	78.2
Ángulo Z	75.0	2.0	90.6	89.9

ANB; punto A nasion punto B; FH; Frankfurt horizontal, FMA; ángulo del plano mandibular de Frankfurt; FMIA; ángulo incisal mandibular de Frankfurt; IMPA; ángulo del plano mandibular incisal; APO; ángulo del plano oclusal; Post; post-tratamiento; Pre; pre-tratamiento; DE; desviación estándar; S1; incisivo superior.





**Fig. 14-39** Fotografías del progreso del tratamiento de KG. A-C, el arco de alambre inicial se colocó luego de unir el aparato fijo a la dentición superior e inferior. D-F, se colocó un arco estabilizador en el arco superior y un MEAW en el arco inferior. G-I, el MEAW superior se colocó a fin de controlar la inclinación de los molares superiores y producir buena interdigitación. J-L, terminación del arco ideal con bandas intermaxilares.

**Problemas.** Es complicado controlar que la dirección de la fuerza se realice por encima de la RC debido a que la colocación de la cabeza del micro-implante cerca del área cervical es difícil. Si se puede dirigir la fuerza por debajo de la RC mediante la colocación del micro-implante inferior, entonces se podrá aumentar el ángulo del plano oclusal gracias al vector de fuerza vertical.

#### Anclaje de micro-implante superior

Esta opción es nuestro protocolo de tratamiento para la maloclusión Clase III esquelética de ángulo alto con mordida abierta, antes de la aparición de los micro-implantes, se había utilizado la técnica MEAW para el tratamiento de los casos de ángulo alto con Clase III con mordida abierta. Sin embargo, presentaba dos problemas: la técnica MEAW requiere una complicada flexión del alambre y un

gran compromiso por parte del paciente para el uso de elásticas pesadas a tiempo completo, igualmente, los resultados del tratamiento en los casos de ángulo alto mostraron algunos efectos desfavorables como un rostro más alargado con rotación de la mandíbula hacia la derecha y excesiva extrusión de los incisivos superiores e inferiores debido al uso de elásticas Clase III y verticales (Fig. 14-41 C). Se han estado considerando opciones simples para evitar el uso de la técnica MEAW y de elásticas intermaxilares pesadas. En primer lugar, se intentó colocar alambres de curva inversa en la dentición inferior en lugar del MEAW y colocar elásticas de Clase III y verticales al igual que en la técnica MEAW, con lo que se obtuvieron casi los mismos resultados que los arrojados por dicha técnica. Sin embargo, hubo extrusión del primer molar y una leve protrusión de los incisivos superiores debido a las elásticas Clase III. Finalmente, se intentó uti-





Fig. 14-40 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) post-tratamiento de KG.

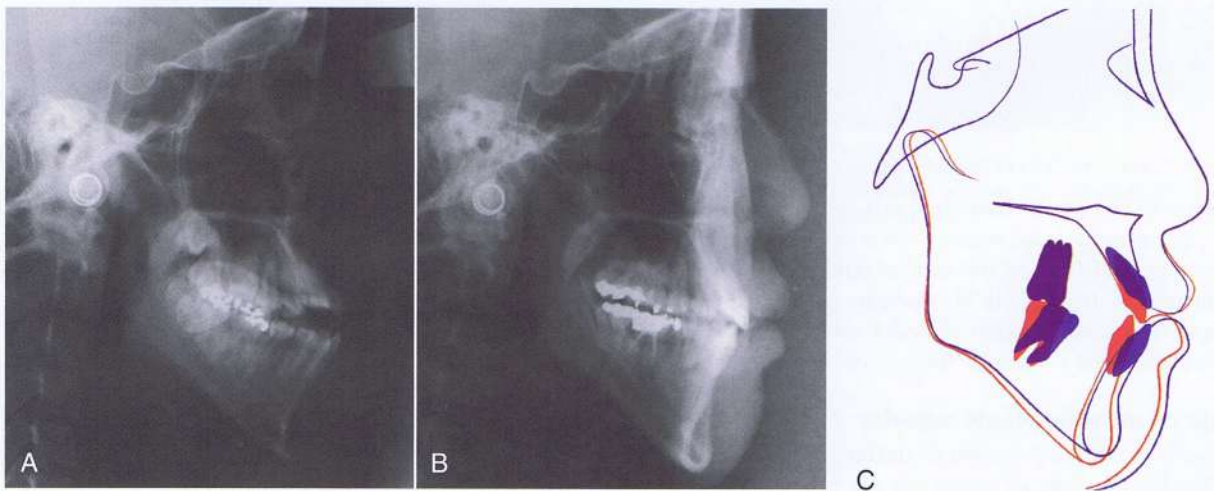


Fig. 14-41 A, cefalogramas previos y (B) post-tratamiento de KG. C, superposición de los trazos pre y post-tratamiento. Nótese los cambios en el plano oclusal con marcado movimiento de inclinación hacia atrás de los molares inferiores e inclinación de los incisivos superiores e inferiores en sentido lingual. Igualmente, nótese la rotación hacia abajo y atrás de la mandíbula con la elongación de la parte inferior del rostro.



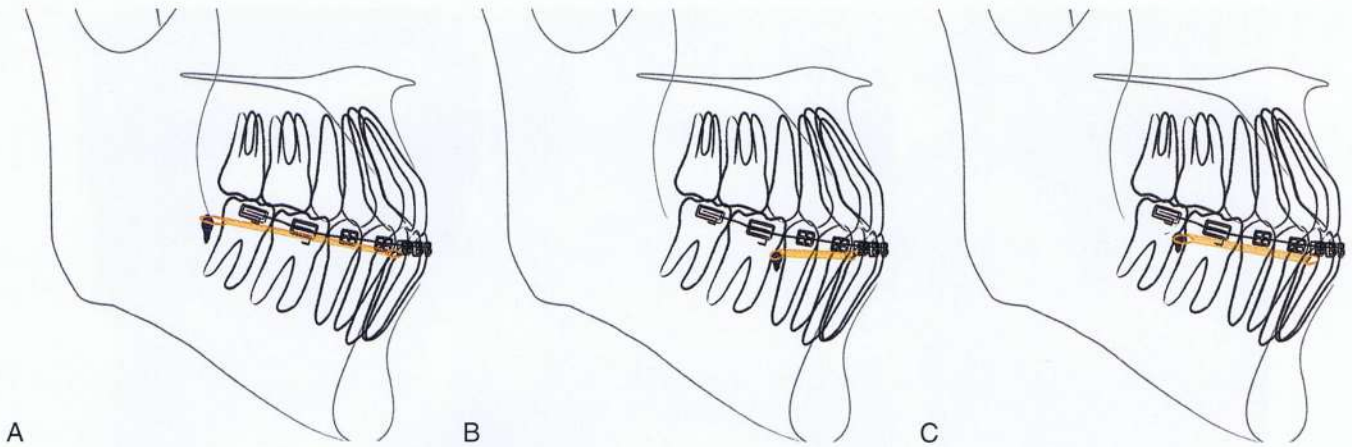


Fig. 14-42 Diversas zonas de colocación del micro-implante inferior. A, micro-implante en el área retromolar. B, micro-implante en el espacio interradicular entre los primeros molares y los segundos premolares. C, implante en el espacio interradicular entre el primer y segundo molar.

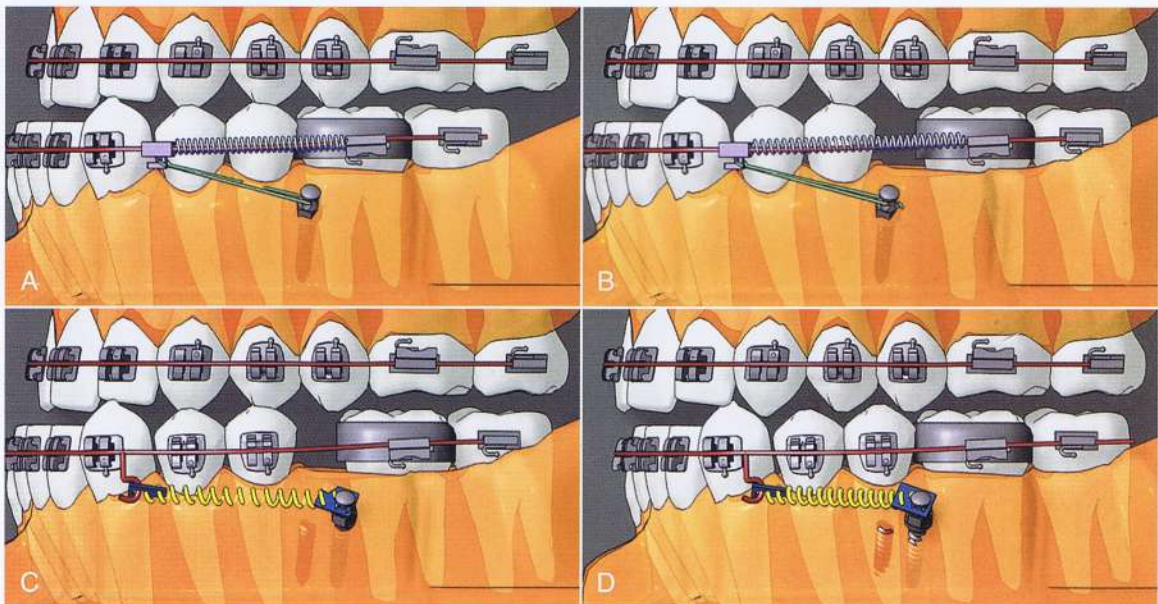


Fig. 14-43 Retracción secuencial. A, movimiento distal de los dientes posteriores utilizando resortes en espiral abiertos que se comprimen con un alambre de ligadura atado desde el AMI hasta el gancho corredizo. B, se movieron los dientes posteriores de manera distal hacia una relación molar Clase I.C, se reubicó el AMI en posición distal a fin de retraer los dientes anteriores. D, etapa final.

lizar dos micro-implantes maxilares superiores en lugar de utilizar los primeros molares como anclaje para las elásticas Clase III y colocar un alambre Ni-Ti muy flexible en la dentición inferior en lugar de un MEAW; los resultados fueron muy satisfactorios.

El AMI superior se indica para casos de Clase III esquelética leve con ángulo alto y mordida abierta que presentan inclinación mesial de los dientes posteroinferiores.

#### Protocolo del tratamiento (Fig. 14-19 a la 14-48)

1. Coloque los brackets sobre el arco superior e inferior mediante una unión o bandas e inserte un alambre inicial de iluminación como el alambre Ni-Ti de 0.014 o 0.016 pulgadas.
2. Coloque micro-implantes con cabeza circular de 1.5 mm de diámetro y 7.0 mm de longitud tipo (CH 1514-07 Dentos Inc., Daegu, Corea, Fig. 14-49 A) o de doble cabeza tipo (DH 1514-07

Dentos Inc., Daegu, Corea, Fig. 14-49, B) entre los segundos premolares y los primeros molares superiores.

3. Coloque elásticas Clase III – 3/8 de pulgada, 5 oz. a 1/4 de pulgada 5 oz.--dependiendo de los dientes involucrados (caninos o primeros premolares) durante 24 horas al día a excepción del momento de las comidas.
4. Tras la etapa de nivelación, aumente el tamaño del arco de alambre desde 0.014 pulgadas Ni-Ti a 0.016 pulgadas o de 0.016 x 0.022 pulgadas Ni-Ti o acero inoxidable

A través de la alineación de los dientes posteriores mediante elásticas Clase III, es posible crear un poco de espacio entre el incisivo y el canino inferior, el cual puede utilizarse para la corrección de la mordida cruzada anterior y de la discrepancia en la longitud del arco.



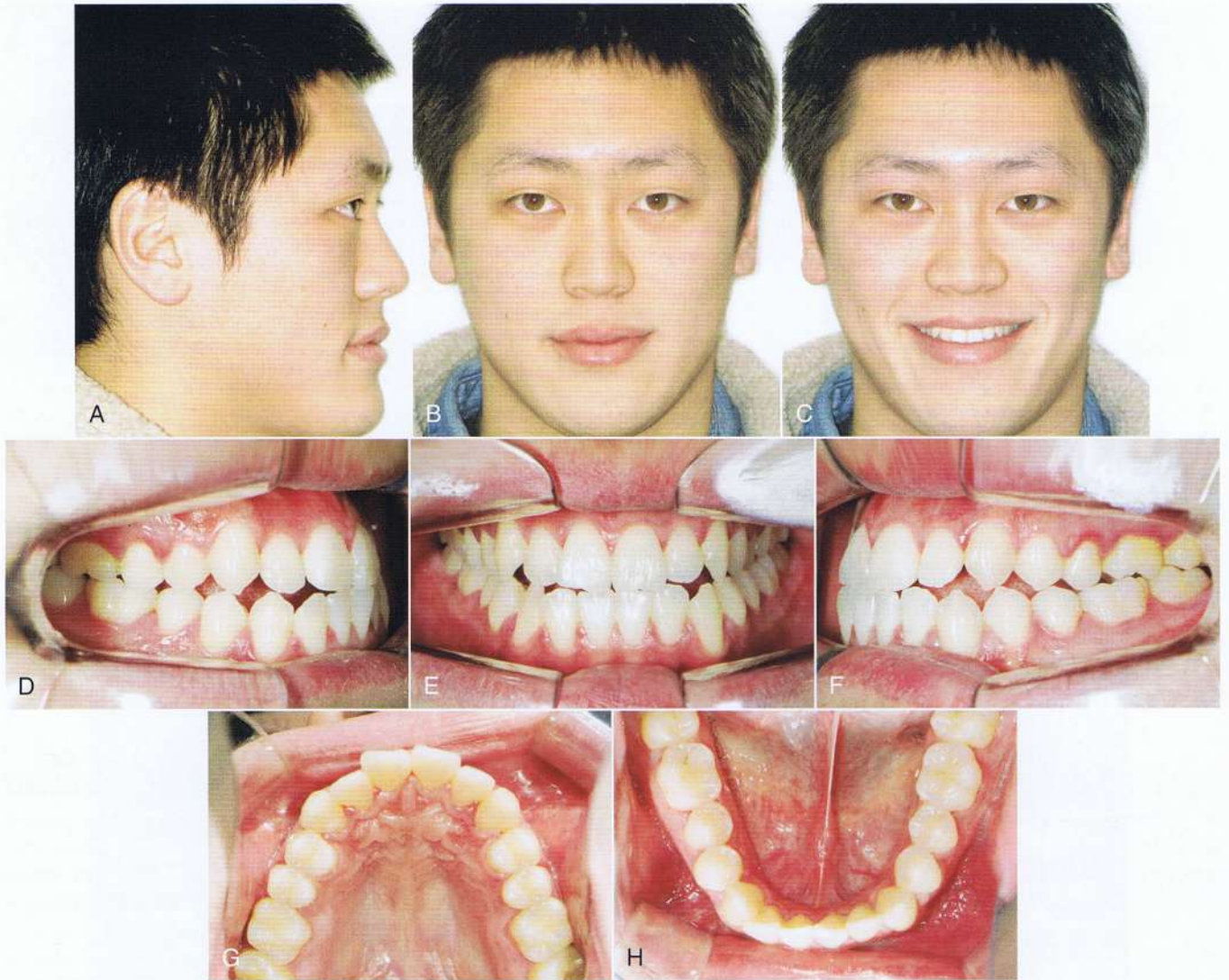


Fig. 14-44 Fotografías faciales previas al tratamiento de PJ donde se muestra únicamente prominencia del mentón (A-C). Las fotografías intraorales reflejan relaciones caninas y molares Clase III leves y un leve apiñamiento en el arco superior e inferior (D-H).



Fig. 14-45 A, cefalogramas pre (B) post-tratamiento del paciente PJ. C, superposición de las radiografías pre y post-tratamiento de PJ.



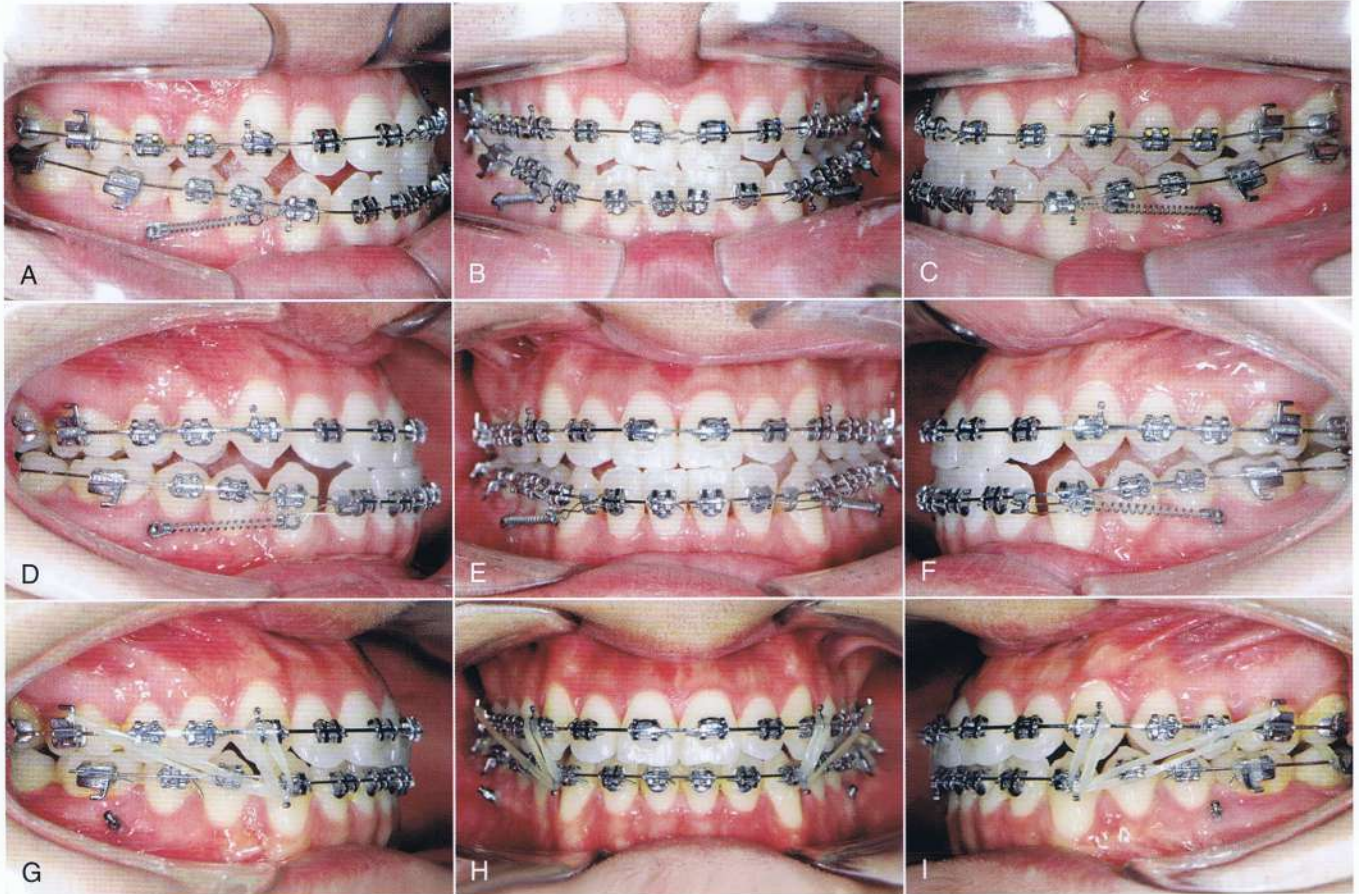


Fig. 14-46 Fotografías del progreso del tratamiento del paciente P.J.A-C, resorte en espiral de níquel-titanio (Ni-Ti) colocado desde el micro-implante al canino a fin de realizar un primer movimiento distal de los dientes posteriores. D-F, se retrae el incisivo inferior utilizando un resorte en espiral desde el micro-implante al gancho colocado entre el incisivo lateral y el canino. G-I, cierre del plano oclusal inferior con elásticos Clase III y verticales.

### Biomecánica

La biomecánica involucrada en el AMI superior es un simple mecanismo de inclinación hacia atrás producido por las elásticas Clase III que se colocan desde el anclaje del micro-implante hacia el canino o premolar inferior.

La Figura 14-50 A, muestra un sistema de fuerza donde se coloca un alambre resistente de pequeñas dimensiones en los brackets de los dientes posteroinferiores que poseen inclinación mesial. Se debe analizar la fuerza en cada par de dientes basado en la geometría de Burnstone, y puede clasificarse como Clase I o Clase II de las seis geometrías básicas de movimiento de pares dentales de Burnstone. El movimiento y la fuerza de cada par de dientes posteriores puede analizarse de manera secuencial en el siguiente orden: primer y segundo molar, primer molar y segundo premolar, primer y segundo premolar y primer premolar y canino. En cada par de dientes, el diente posterior mostrará una fuerza de extrusión y movimiento de inclinación hacia atrás mientras que el diente mesial mostrará fuerza intrusiva y movimiento de inclinación hacia atrás;<sup>56-57</sup> se reflejará la misma fuerza y movimiento para todos los pares de dientes. Como resultado, todos los dientes a excepción del último molar y el canino presentarán movimiento de inclinación hacia atrás sin fuerza debido a que se cancelan entre sí. Finalmente, el segundo molar presentará una fuerza de extrusión y movimiento de inclinación hacia atrás mientras que el canino presentará una fuerza intrusiva y movimiento de inclinación hacia atrás; por lo tanto, al no involucrar

ninguna otra fuerza, el plano oclusal inferior se inclinará hacia abajo en sentido anterior.

Sin embargo, si se ejerce una fuerza hacia arriba y atrás al canino o al primer premolar como lo muestra la Fig. 14-50 B, todos los dientes posteriores se alinearán y retraerán y el plano oclusal inferior se aplanará hacia arriba; por lo tanto, el plano oclusal inferior quedará paralelo al plano oclusal superior. Este mecanismo puede ser muy efectivo en la corrección de los casos de Clase III con mordida abierta.

Después de la nivelación y colocación de un arco de alambre rectangular pesado, el arco inferior actuará como un cuerpo. Si se aplica fuerza con una elástica Clase III de manera continua, la dentición inferior rotará hacia la izquierda alrededor del centro de resistencia (Fig. 14-50 C). Como resultado, el plano oclusal inferior se aplanará y en algunos casos se crea desoclusión posterior, además, la fuerza Clase III podría proporcionar cierta fuerza de retracción a toda la mandíbula.

### CASOS CLÍNICOS

A fin de proporcionar una mejor comprensión del uso de los micro-implantes para el tratamiento de las maloclusiones Clase III, se presentan a continuación tres casos:

*Continúa en la pág. 292*



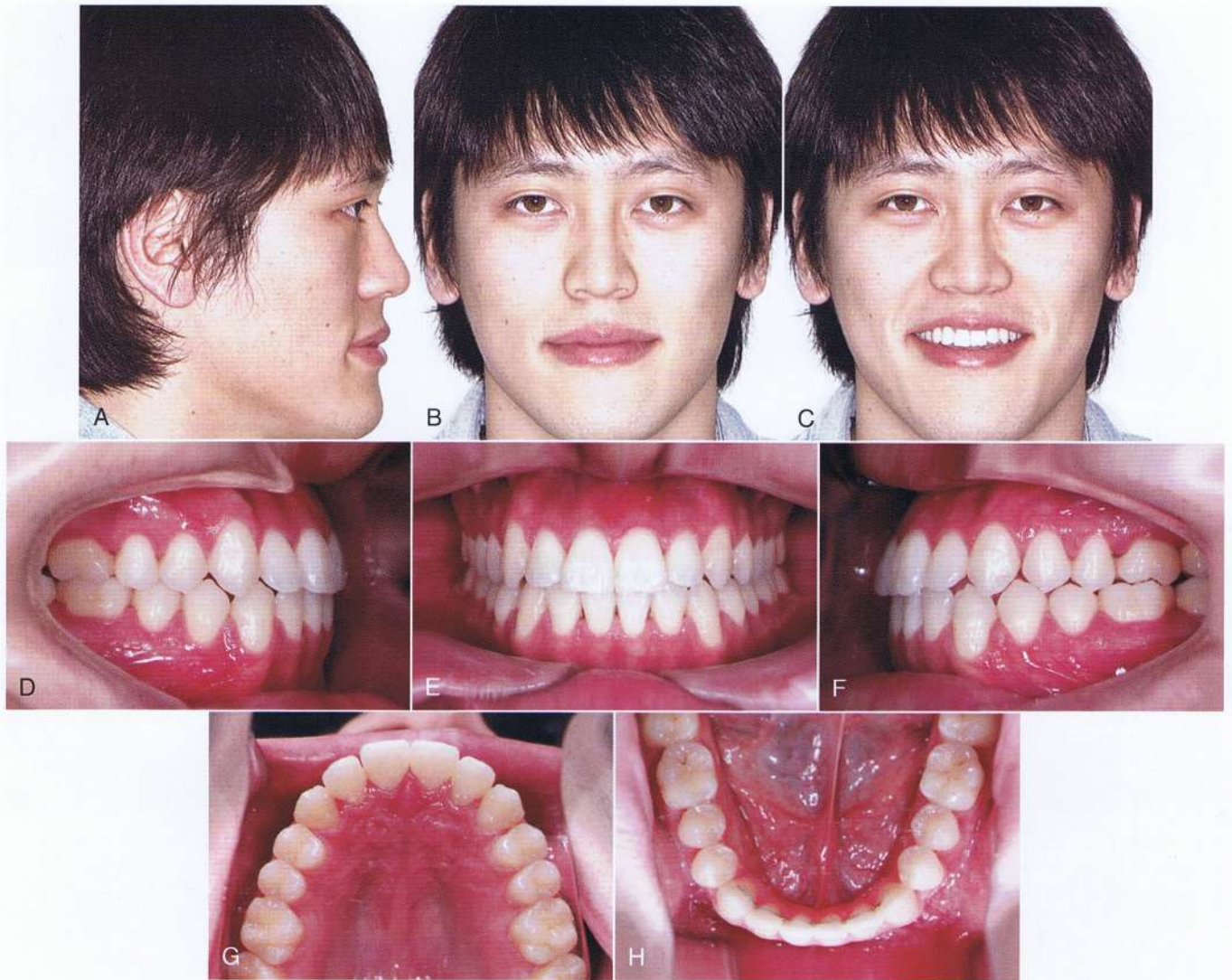


Fig. 14-47 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) post-tratamiento del paciente PJ.

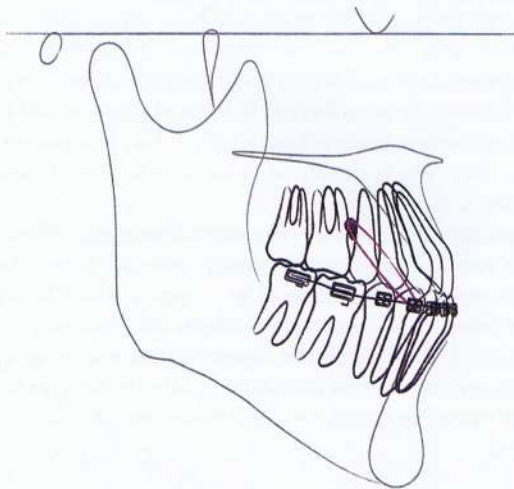


Fig. 14-48 Protocolo de tratamiento para el anclaje de microimplante superior (AMI). Se colocan brackets sobre el arco superior e inferior mediante una cementación o bandas y luego se coloca un alambre Ni-Ti de 0.014 pulgadas. Se colocan dos micro-implantes entre los segundos premolares y los primeros molares superiores. Se colocan elásticos Clase III (3/8 de pulgada, 5 oz. o 5/16 de pulgada 5 oz) que van desde los micro-implantes hasta los caninos o los primeros premolares inferiores (dependiendo del caso).

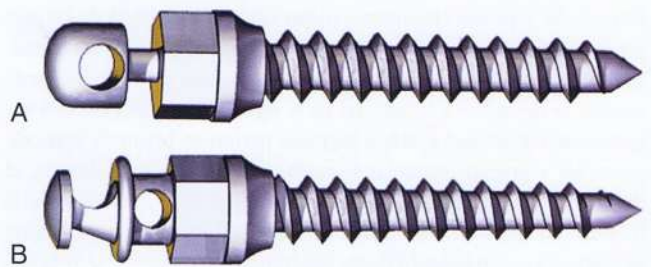


Fig. 14-49 Se recomiendan micro-implantes con un diámetro de 15 mm en el cuello del mismo y 7 mm de longitud en el área del tornillo. A, cabeza circular tipo (CH 1514-07 Dentos Inc., Daegu, Corea) B, doble cabeza tipo (DH 1514-07 Dentos Inc., Daegu, Corea).



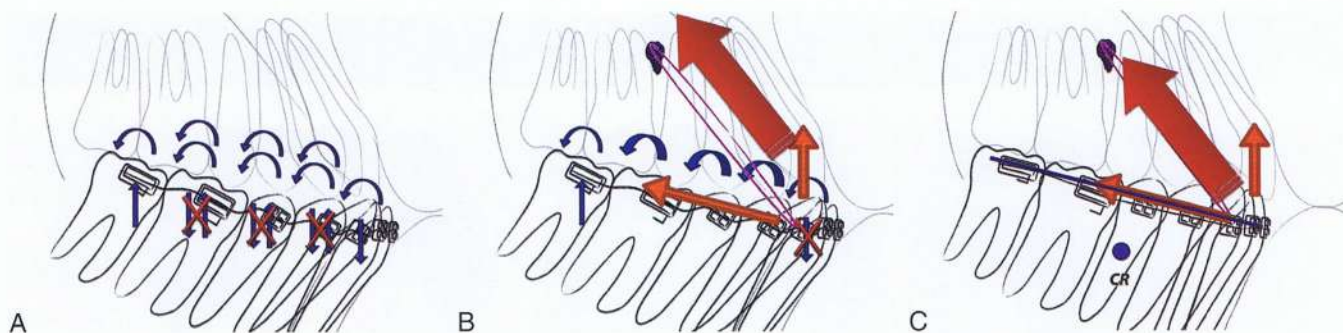


Fig. 14-50 A, sistema de fuerza donde se coloca el arco de alambre inicial en los brackets de los dientes posteroinferiores que presentan inclinación mesial. B, se colocan elásticas Clase III en los caninos; todos los dientes posteriores presentarán movimiento distal de inclinación hacia atrás y los incisivos presentarán fuerza de extrusión C, al aumentar el tamaño del arco de alambre después de la nivelación, la dentición inferior actuará como un cuerpo. Si se utilizan elásticas Clase III de manera continua, el plano oclusal inferior rotará hacia la izquierda alrededor del centro de resistencia (CR).

## REPORTE DE CASO 1

Paciente femenino de 35 años de edad, PK, acudió a consulta presentando un perfil de tejido blando estéticamente aceptable de acuerdo con los estándares coreanos. La vista frontal mostraba una leve desviación del mentón hacia la derecha; sin embargo, su dentición presentaba diversos problemas, como una relación molar y canina Clase III, mordida tope a tope con mordida abierta anterior y dientes posteroinferiores inclinados hacia mesial. La dentición superior presentaba una discrepancia muy leve y la inferior un apiñamiento de 4.3 mm (Fig. 14-51). Las mediciones cefalométricas previas al tratamiento fueron: ángulo ANB de 0.2, FMA de 29.3, Frankfurt horizontal (FH) hacia los incisivos superiores de 122.7, ángulo del plano incisivo-mandibular (IMPA) de 96.5 y Ángulo Incisal Mandibular de Frankfurt (FMIA, por sus siglas en inglés) de 54.2. Se le diagnosticó una leve maloclusión Clase III esquelética con mordida abierta (Fig. 14-52; Tabla 14-8).

Todos los dientes estaban unidos y se colocó un alambre inicial Ni-Ti de 0.014 pulgadas. Se colocaron dos micro-implantes en el maxilar entre los segundos premolares y los primeros molares, luego se colocaron elásticas Clase III desde los micro-implantes hacia los primeros premolares inferiores, se le indicó al paciente que debía utilizar dichas elásticas las 24 horas al día exceptuando al momento de las comidas (Fig. 14-53 A-C) y se realizó la revisión del paciente cada 4 semanas a fin de observar cambios en la dentición. Después de la etapa de nivelación y de haber logrado que los dientes posteriores se alinearan, se aumentó el tamaño del arco de alambre a un arco de acero inoxidable de 0.016 x 0.022 en el arco inferior.

Luego de 6 meses de tratamiento la paciente mostró buena oclusión, corrección de la sobremordida vertical, buena interdigitación y una relación molar y canina Clase I (Fig. 14-53 D-E). Sin embargo, se quejó de que su línea media dental no coincidía con su línea media facial, deseaba que se desplazara la línea media dental levemente hacia la izquierda a fin de hacerla coincidir con la línea media facial. Por lo tanto, se realizó un esfuerzo a fin de mover la dentición superior hacia la izquierda mediante resortes en espiral cerrados de Ni-Ti colocados desde el micro-implante izquierdo hasta el gancho del arco de alambre. De manera simultánea, la dentición inferior se desplazó hacia la izquierda mediante elásticas Clase III (Fig. 14-53 G-I) y la paciente quedó satisfecha con los resultados tras 6 meses adicionales de tratamiento (Fig. 14-54). El caso finalizó luego de 15 meses de tratamiento activo.

La superposición de las radiografías cefalométricas pre y post-tratamiento (Fig. 14-55) mostró un gran movimiento distal e inclinación hacia atrás de los molares con inclinación en sentido lingual y extrusión de los incisivos inferiores debido a las fuerzas de las elásticas Clase III. Se disminuyó el ángulo del plano oclusal y se observó una ligera retracción de la mandíbula que puede ser el resultado de las elásticas Clase III. Se observaron resultados estables después de 27 meses de retención (Fig. 14-56).

**TABLA 14-8 Mediciones cefalométricas del paciente PK**

	Promedio	DE	Pre	Post
ANB	2.8	2.3	0.2	1.6
FMA	25.4	6.1	29.4	29.7
APO	5.9	4.6	12.6	11.4
S1 a FH	116.6	5.7	122.6	118.6
FMIA	64.8	7.2	54.2	64.3
IMPA	87.3	6.8	96.5	86.0
Ángulo Z	77.0	2.0	79.1	78.9

ANB; punto A nasion punto B; FH; Frankfurt horizontal, FMA; ángulo del plano mandibular de Frankfurt; FMIA; ángulo incisal mandibular de Frankfurt; IMPA; ángulo del plano mandibular incisal; APO; ángulo del plano oclusal; Post, post-tratamiento; Pre, pre-tratamiento; DE; desviación estándar; S1; incisivo superior.

Continúa





## REPORTE DE CASO 1 – *continuación*

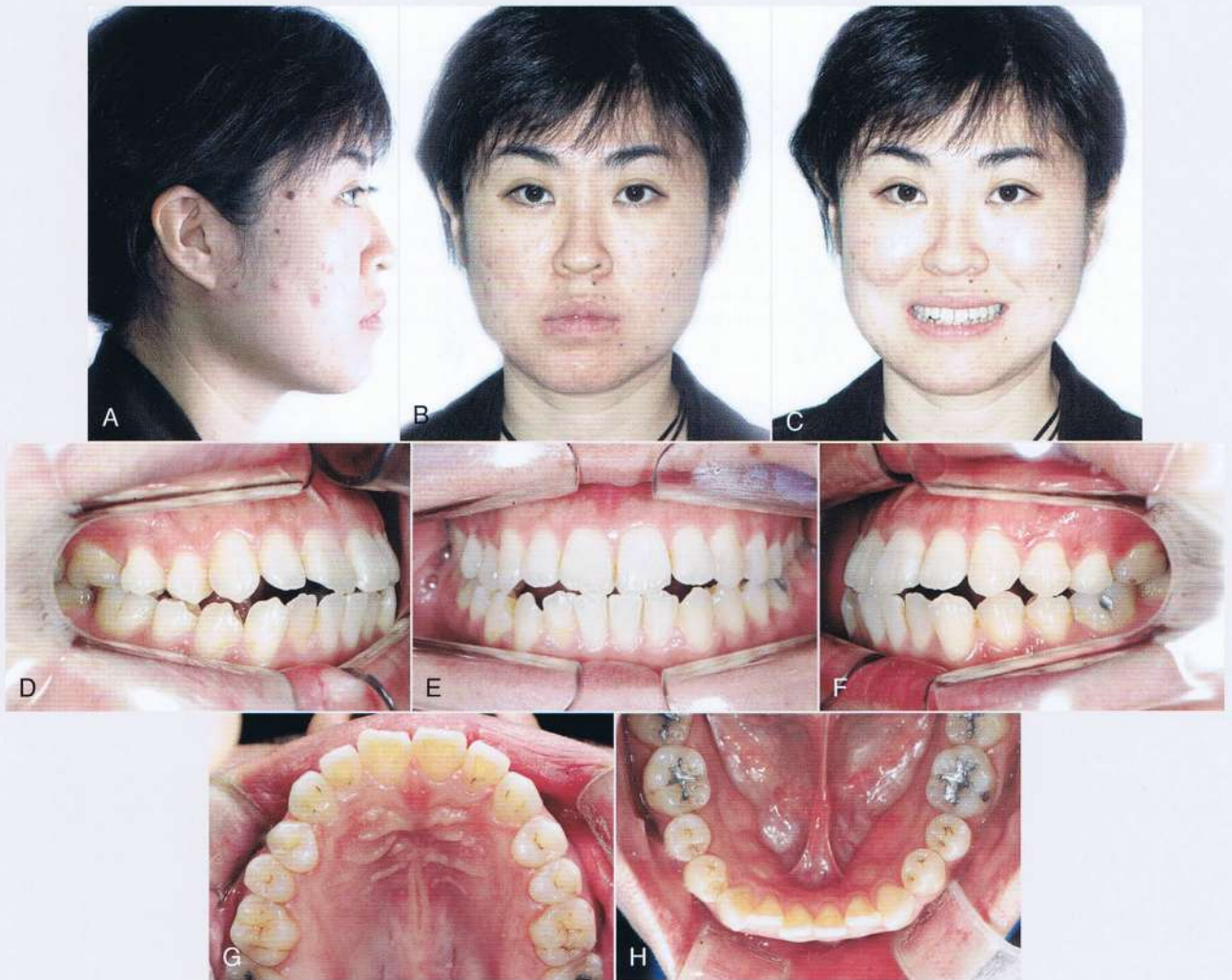


Fig. 14-51 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) pre-tratamiento del paciente PK.

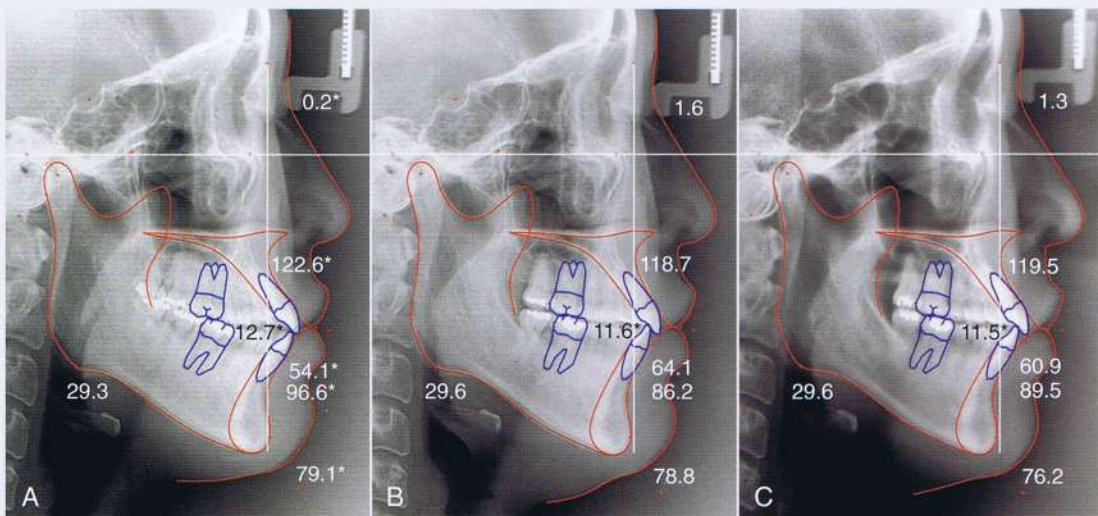


Fig. 14-52 A, radiografías y trazos cefalométricos pre (B) post-tratamiento de PK. C, retención. Nótese la diferencia en el plano oclusal y la inclinación molar entre las imágenes pre y post-tratamiento.



REPORTE DE CASO 1 — *continuación*

**Fig. 14-53** Fotografías del progreso del tratamiento de PK. A-C, etapa inicial: arco de alambre de níquel-titanio (Ni-Ti) de 0.014 pulgadas, elásticas Clase III (3/8 de pulgada, 5 oz.) y elásticas verticales (3/16 de pulgada, 5 oz.). D-F, después de 6 meses de tratamiento. G-I, se desplazó la línea media superior hacia la izquierda utilizando un resorte en espiral cerrado Ni-Ti que se colocó desde el micro-implante hacia los ganchos del arco superior. Simultáneamente, la línea media inferior se desplazó hacia la izquierda utilizando elásticas Clase III.

*Continúa*




 REPORTE DE CASO 1 – *continuación*


Fig. 14-54 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) post-tratamiento de PK.

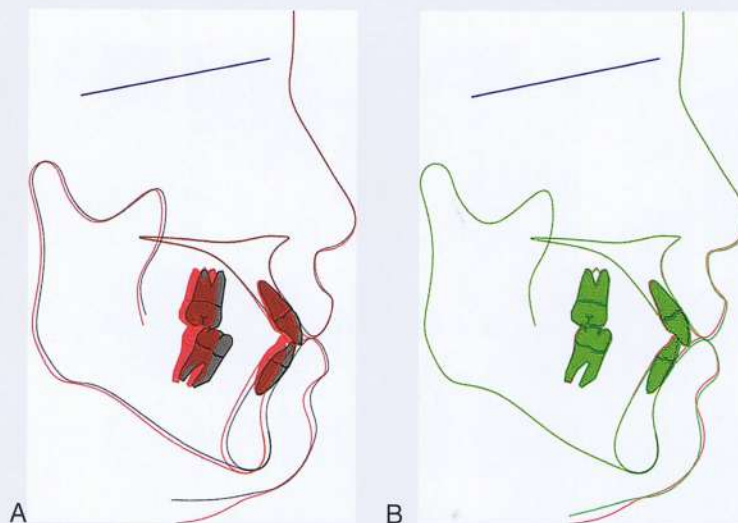


Fig. 14-55 A, superposición de los hallazgos pre y post-tratamiento de PK. Nótese el movimiento distal de los molares inferiores con alineación y movimiento hacia lingual de los incisivos inferiores. La dentición superior se retrajo mediante fuerza de reacción a fin de corregir la línea media. Hubo una leve retracción de la mandíbula. B, superposición de los hallazgos logrados inmediatamente después del tratamiento y los obtenidos 2 años después del mismo. Nótese que no han ocurrido cambios significativos durante el período de retención de 2 años.





## REPORTE DE CASO 1 – continuación

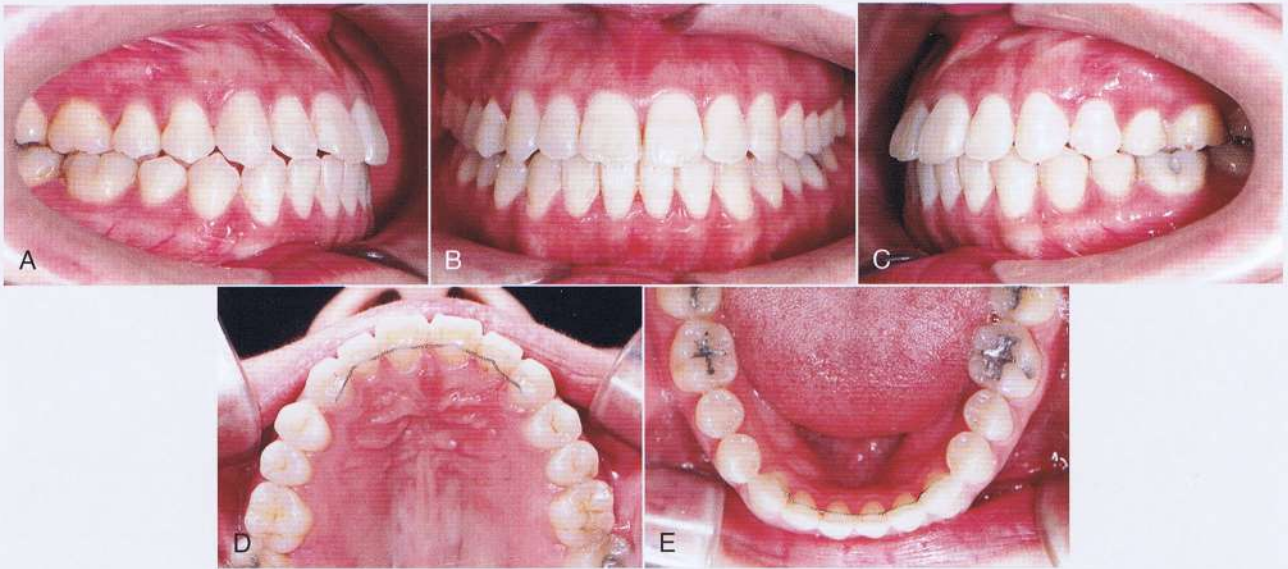


Fig. 14-56 A-E fotografías intraorales de PK tomadas 2 años después del tratamiento.



## REPORTE DE CASO 2

Paciente masculino de 23 años de edad, CW, acudió a consulta presentando un perfil que mostraba una leve protrusión del labio inferior y rostro alargado. La vista frontal mostró asimetría facial e inclinación de la oclusión, las fotografías intraorales mostraron una relación molar y canina Clase III, mordida cruzada anterior y mordida abierta, desplazamiento de la línea media inferior 2.5 mm hacia la derecha y leve apiñamiento de ambos arcos (Fig. 14-57). Se le diagnosticó maloclusión Clase III esquelética con mordida abierta (ángulo ANB: -2.0; FMA: 26.8; S1 a FH: 121.7; IMPA: 76.5; FMIA: 77.2. Fig. 14-58 y Tabla 14-9). La oclusión mostró que los dientes posteriores del arco inferior se encontraban inclinados en sentido mesial, incluyendo los caninos. Se colocaron elásticas Clase III desde los dientes posterosuperiores hacia el canino inferior. Para este paciente se utilizó la misma técnica del Caso Clínico 1 (Fig. 14-59 a la 14-62). El tratamiento tomó un total de 15 meses.

**TABLA 14-9 Mediciones cefalométricas del paciente CW**

	Promedio	DE	Pre	Post
ANB	1.5	1.8	-1.9	-1.2
FMA	23.8	5.3	26.3	26.8
APO	4.6	4.1	5.1	2.4
S1 a FH	119.0	4.6	121.7	125.7
FMIA	65.8	7.0	77.3	78.0
IMPA	86.9	7.1	76.5	75.2
Ángulo Z	75.0	2.0	77.9	82.5

ANB; punto A nasion punto B; FH; Frankfurt horizontal, FMA; ángulo del plano mandibular de Frankfurt; FMIA; ángulo incisal mandibular de Frankfurt; IMPA; ángulo del plano mandibular incisal; APO; ángulo del plano oclusal; Post; post-tratamiento; Pre; pre-tratamiento; DE; desviación estándar; S1; incisivo superior.

Continúa





## REPORTE DE CASO 2 – continuación

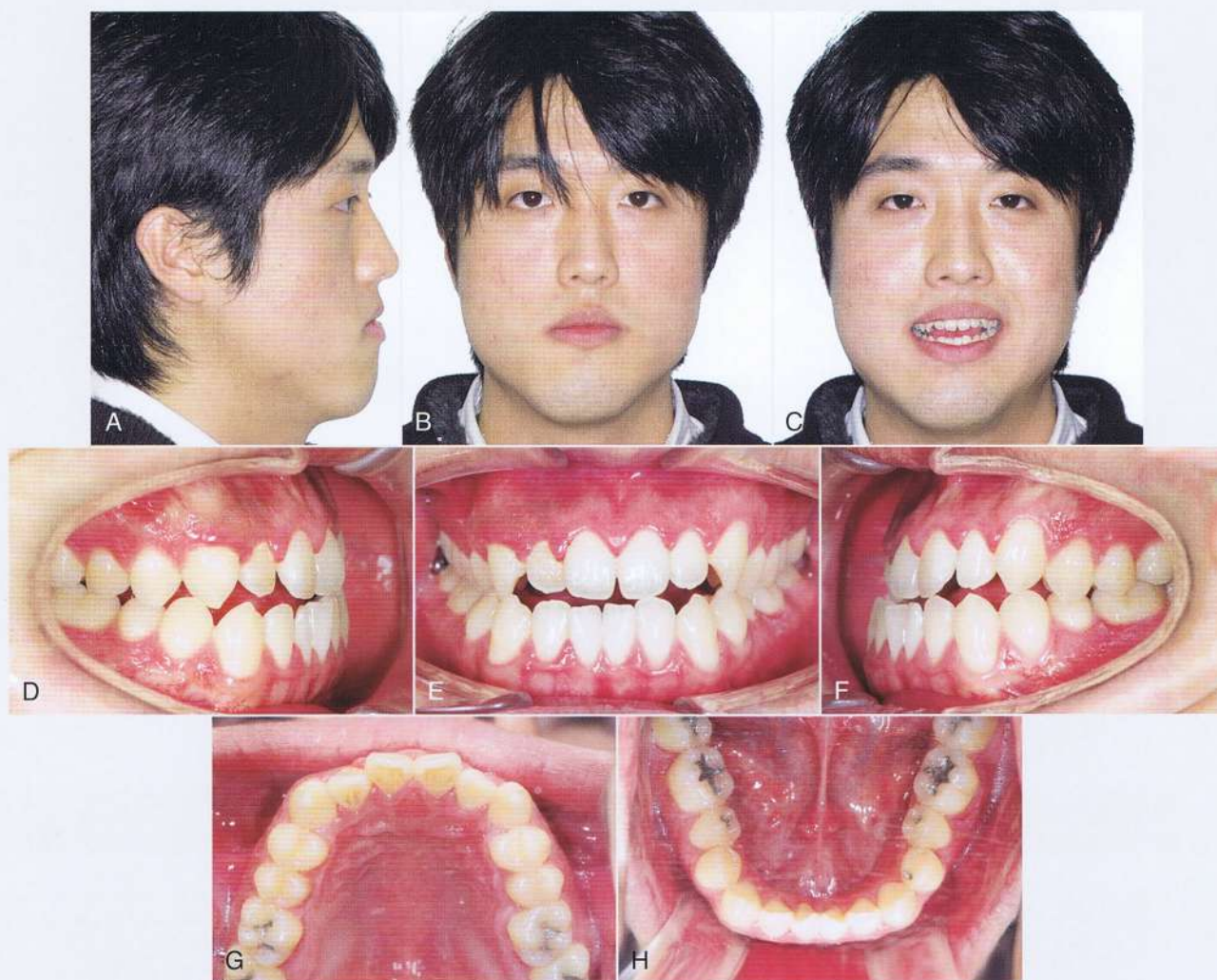


Fig. 14-57 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) pre-tratamiento del paciente CW.

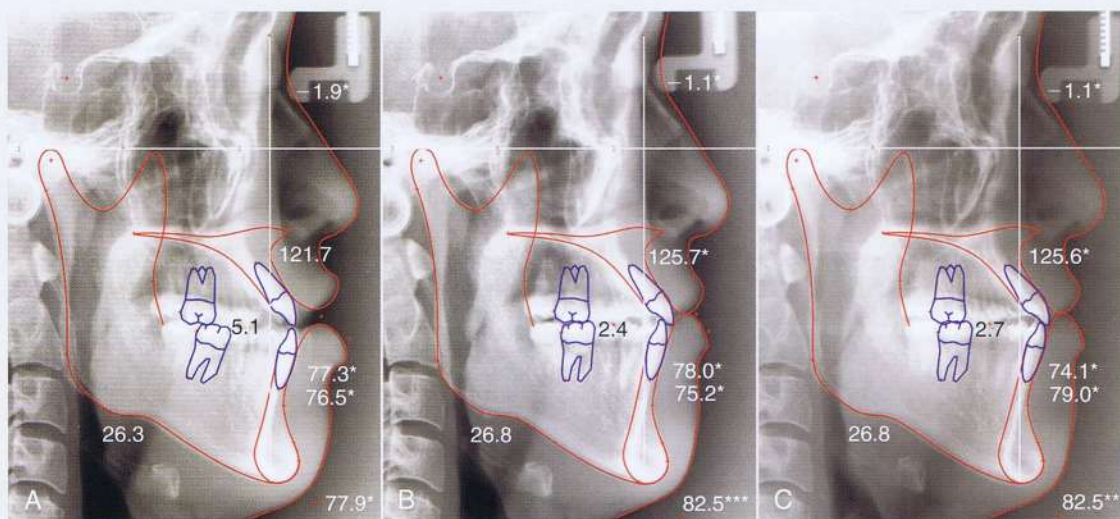


Fig. 14-58 Radiografías y trazados cefalométricos (A) pre (B) post-tratamiento de CW. C, retención del caso donde se muestran buenos cambios óseos, dentales y del tejido blando.





## REPORTE DE CASO 2 — *continuación*



Fig. 14-59 Fotografías intraorales del progreso del tratamiento de CW.

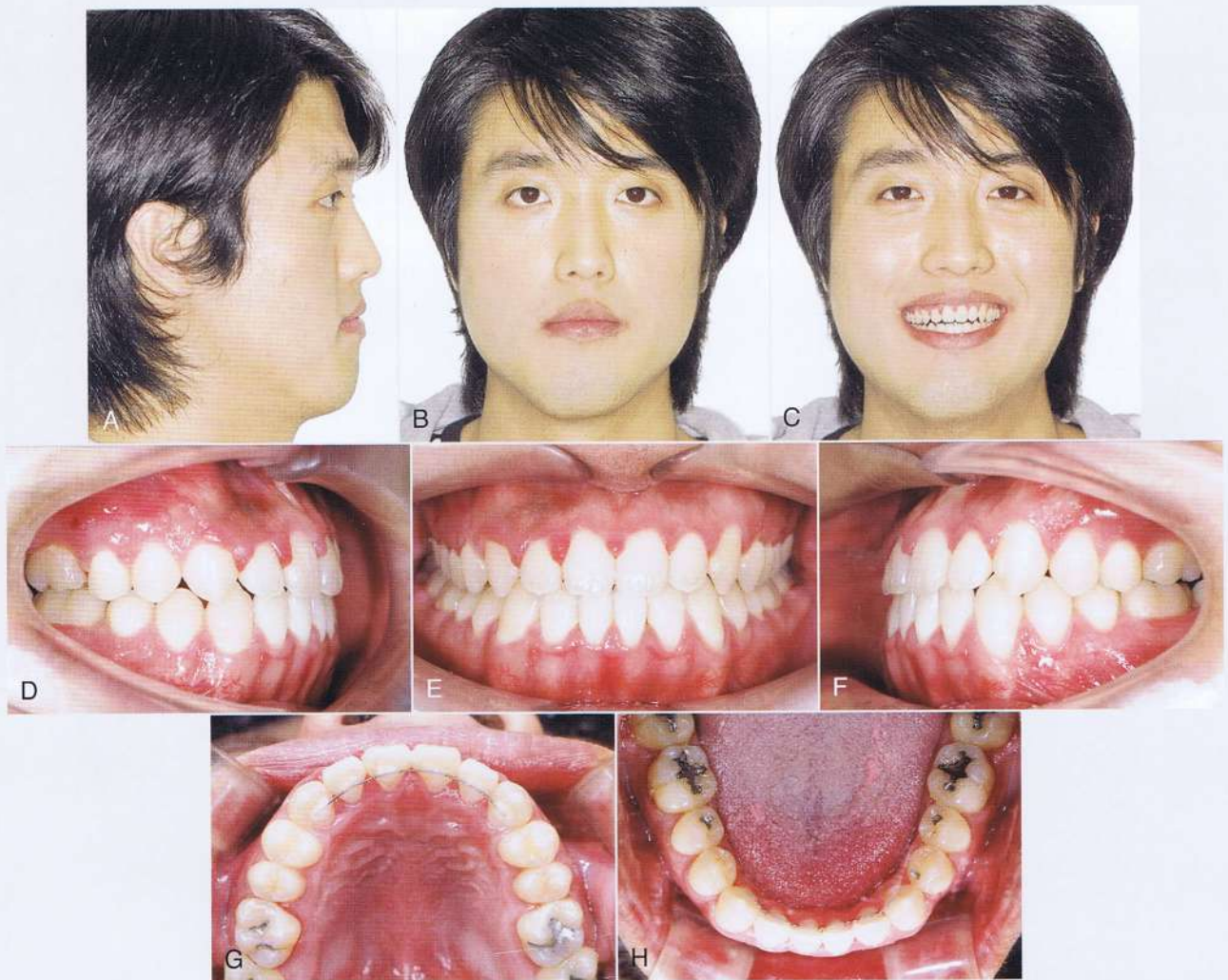


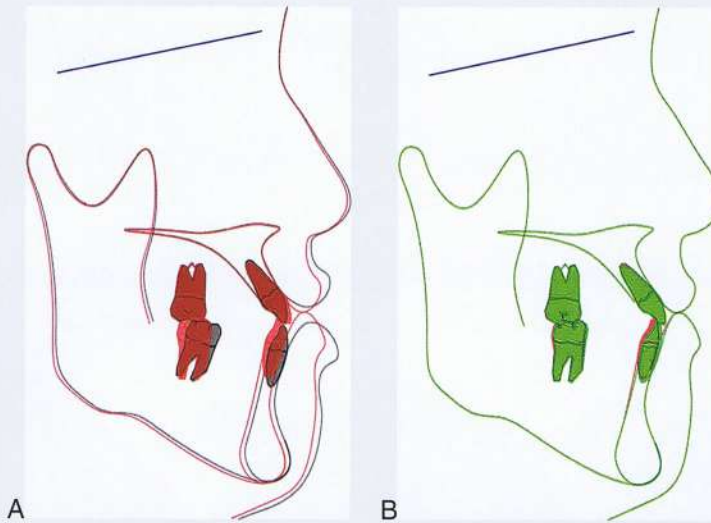
Fig. 14-60 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) post-tratamiento de CW.

*Continúa*

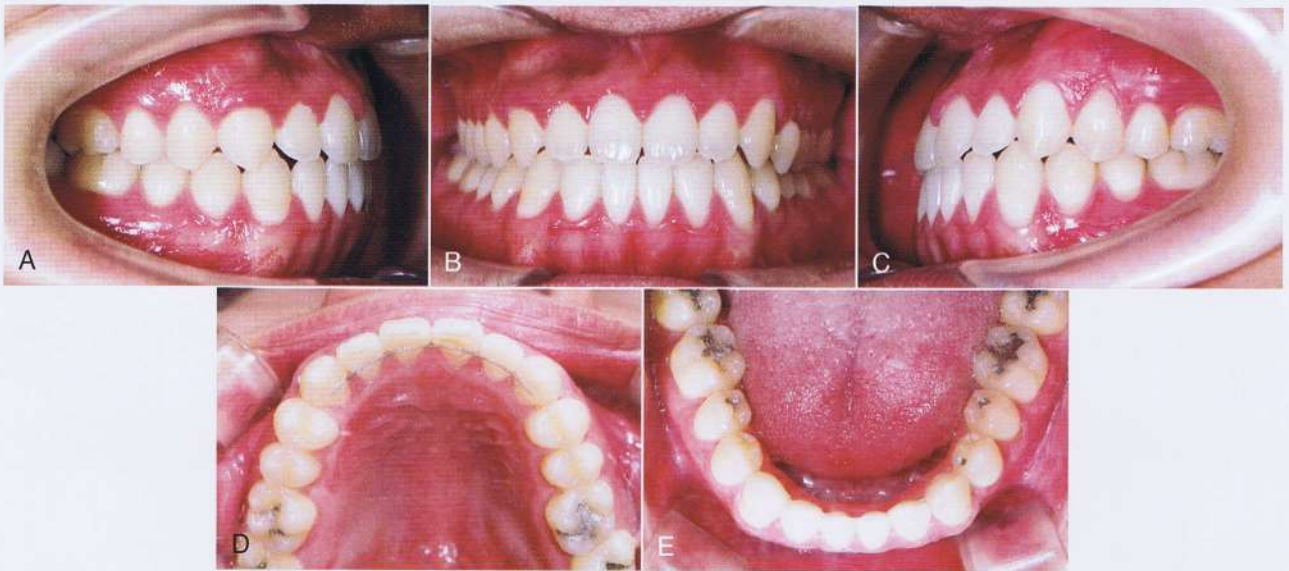




## REPORTE DE CASO 2 – *continuación*



**Fig. 14-61** A, superposición de los hallazgos pre y post-tratamiento para CW. Nótese el gran grado de alineación de los molares, los cambios en el plano oclusal y la retracción de la mandíbula después del tratamiento. B, superposición de los hallazgos logrados inmediatamente después del tratamiento y los obtenidos 2 años después del mismo. No han ocurrido cambios significativos durante el período de retención.



**Fig. 14-62** A-E, fotografías intraorales tomadas 2 años después del tratamiento de CW.





## REPORTE DE CASO 3

Paciente femenino de 24 años de edad, PY, acudió a consulta quejándose principalmente del labio inferior protruido y una mordida abierta anterior con una mordida cruzada severa (Fig. 14-63). La paciente rechazó la corrección mediante cirugía y deseaba que se le realizara tratamiento de camuflaje. Para este paciente, se utilizaron técnicas similares a las usadas en los Casos Clínicos 1 y 2 (Fig. 14-64 a la 14-68 y Tabla 14-10). Después de 29 meses de tratamiento, se lograron los resultados finales (Fig. 14-66).

**TABLA 14-10 Mediciones cefalométricas de la paciente PY**

	Promedio	DE	Pre	Post
ANB	2.8	2.3	0.4	1.3
FMA	25.4	6.1	32.9	33.7
APO	5.9	4.6	11.9	5.7
S1 a FH	116.6	5.7	108.6	121.1
FMIA	64.8	7.2	60.1	75.3
IMPA	87.3	6.8	87.0	71.0
Ángulo Z	77.0	2.0	60.7	62.5

ANB; punto A nasion punto B; FH; Frankfurt horizontal, FMA; ángulo del plano mandibular de Frankfurt; FMIA; ángulo incisal mandibular de Frankfurt; IMPA; ángulo del plano mandibular incisal; APO; ángulo del plano oclusal; Post; post-tratamiento; Pre; pre-tratamiento; DE; desviación estándar; S1; incisivo superior.



Fig. 14-63 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) pre-tratamiento de la paciente PY.





## REPORTE DE CASO 3 – continuación

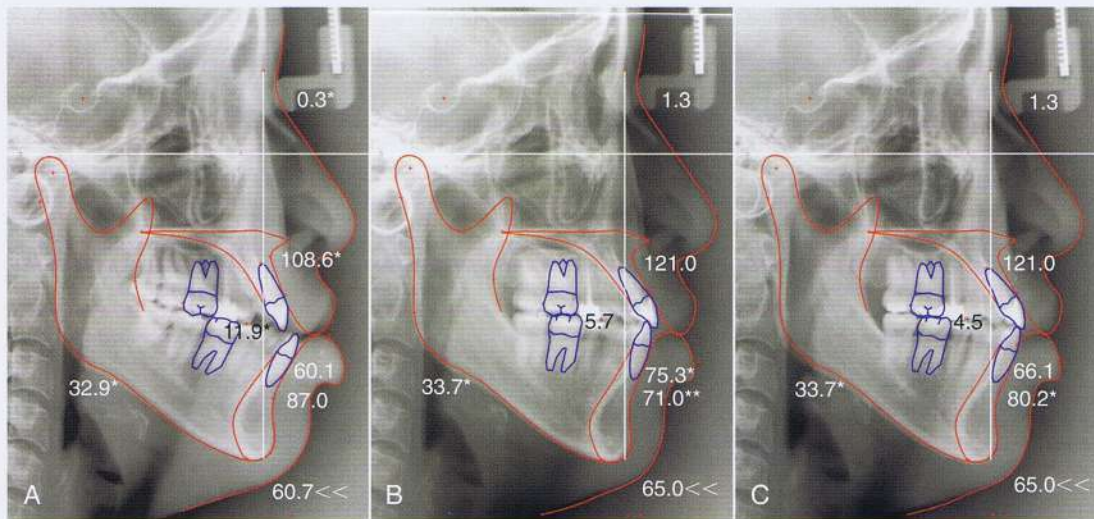


Fig. 14-64 Radiografías y trazados cefalométricos (A) pre (B) post-tratamiento de PY.C, retención. Nótese los cambios en el plano oclusal y en la inclinación de los dientes posteriores en la radiografía cefalométrica post-tratamiento.



Fig. 14-65 Fotografías del progreso del tratamiento de PY.





## REPORTE DE CASO 3 – continuación



Fig. 14-66 Fotografías faciales (A-C) e intraorales (D-H) post-tratamiento de PY.

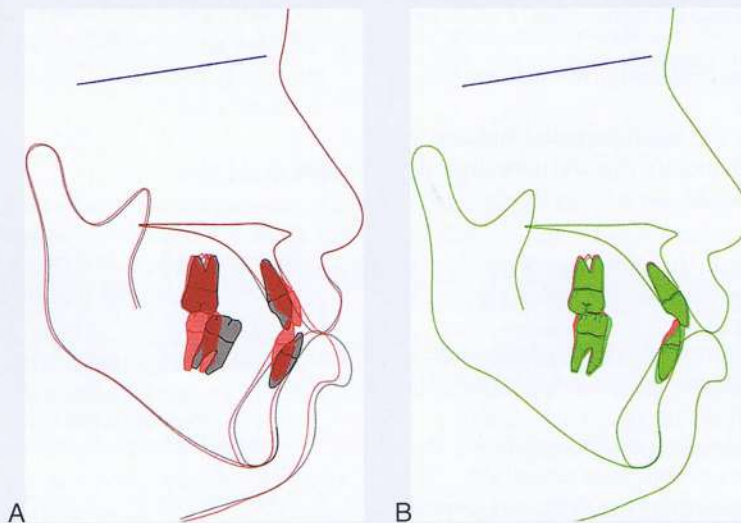


Fig. 14-67 A, superposición de los hallazgos pre y post-tratamiento de PY. Nótese el gran movimiento distal de los molares inferiores con movimiento de inclinación hacia atrás y disminución del plano oclusal después del tratamiento. B, superposición de los hallazgos logrados inmediatamente después del tratamiento y los obtenidos 2 años después del mismo. No han ocurrido cambios significativos durante la retención.

Continúa





## REPORTE DE CASO 3 – continuación

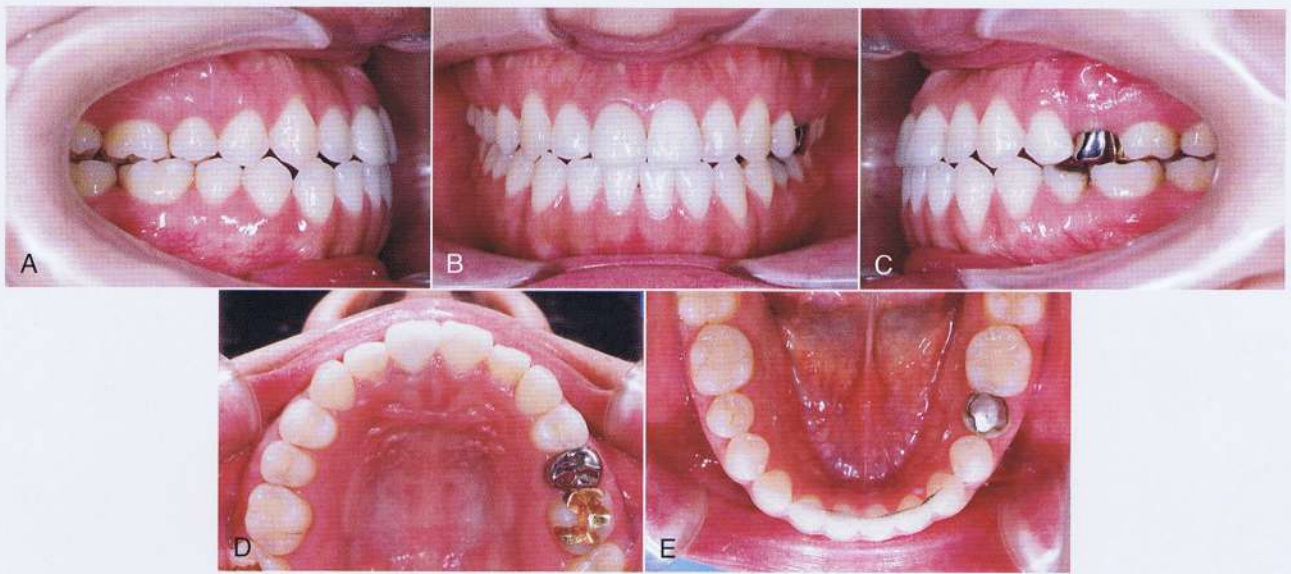


Fig. 14-68 A-E fotografías intraorales tomadas 2 años después del tratamiento de PY.

### Efectos del tratamiento

Basados en los numerosos casos tratados con el protocolo antes mencionado, los efectos del tratamiento pueden resumirse de la siguiente manera:

- Los micro-implantes en el arco superior proporcionan un anclaje absoluto para las elásticas Clase III con fuerzas adicionales.
- Las elásticas Clase III colocadas desde los micro-implantes hacia la dentición inferior movieron la misma hacia distal mediante la alineación de los dientes posteriores a fin de hacer espacio para la corrección de la mordida cruzada.
- Las elásticas Clase III colocadas desde los micro-implantes disminuyeron el ángulo pronunciado del plano oclusal a fin de corregir la mordida abierta.
- Las elásticas Clase III colocadas desde los micro-implantes retrajeron levemente la mandíbula.

Por lo tanto, la colocación de dos micro-implantes maxilares y elásticas Clase III puede ser una técnica efectiva en el tratamiento de la maloclusión Clase III de ángulo alto con mordida abierta.

### RESUMEN

A continuación se presenta un resumen de recomendaciones para tratar pacientes en etapa de crecimiento que presentan maloclusiones Clase III:

- Evite el tratamiento ortopédico en los casos de maloclusión Clase III esquelética en desarrollo con dimensión vertical alta.
- No comience la fase II del tratamiento inmediatamente después de culminar la fase I, es preferible esperar a que finalice la etapa de crecimiento. Es imposible predecir la cantidad y dirección del crecimiento mandibular de los pacientes con una Clase III durante o después de la pubertad. No sólo la cantidad, sino la direc-

ción del crecimiento mandibular produce un cambio en la relación maxilomandibular durante y después de la pubertad. Se produce una gran cantidad de crecimiento mandibular después de la aceleración del crecimiento puberal, por lo tanto, es muy importante tener en cuenta la variabilidad del crecimiento mandibular.

- No extraiga los premolares inferiores durante la fase I (esto es muy importante).
- A pesar de que se pueden alcanzar resultados favorables con el tratamiento en pacientes en etapa de crecimiento, es importante prestar atención al crecimiento mandibular tardío e informar a los padres acerca de una posible reincidencia.
- Al seguir estos principios básicos, es posible evitar muchos de los problemas que se desarrollan generalmente en los casos de maloclusión Clase III.

### REFERENCIAS

1. Sakamoto T. Effective timing for the application of orthopedic force in the skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod.* 1981;80:411-416.
2. Mermigos J, Full CA, Andreasen G. Protraction of the maxillofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990;98:47-55.
3. Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H. Long-term effects of chin cap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990;98:127-133.
4. Ngan P, Tremont T. Treatment of Class III malocclusions. In: Miles PG, Rinchuse DJ, Rinchuse DJ, eds. *Evidence-Based Clinical Orthodontics.* Chicago, IL: Quintessence Publishing Co, Inc.; 2012:61-87.
5. Ngan P, He H. Effective maxillary protraction for Class III patients. In: Nanda R, Kapila S, eds. *Current Therapy in Orthodontics.* St. Louis, MO: Mosby Elsevier; 2010:143-158.
6. Uribe F, Nanda R. Skeletal anchorage based on biomechanics. In: Nanda R, ed. *Temporary Anchorage Devices in Orthodontics.* Philadelphia, PA: WB Saunders; 2008:145-163.



7. Emrich RE, Brodie AG, Blayney JR. Prevalence of Class I, Class II, and Class III malocclusions (Angle) in an urban population: an epidemiological study. *J Dent Res*. 1965;44:947-1014.
8. Thilander B, Myrberg N. The prevalence of malocclusion in Swedish school children. *Scan J Dent Res*. 1973;81:12-20.
9. Magnusson TE. An epidemiologic study of occlusal anomalies in relation to the development of the dentition in Icelandic children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1976;4:121-128.
10. Tschill P, Bacon W, Sonko A. Malocclusion in the deciduous dentition of Caucasian children. *Eur J Orthod*. 1997;19:361-367.
11. Chan GK. Class III malocclusion in Chinese: etiology and treatment. *Am J Orthod*. 1974;65:152-156.
12. Lew KKK, Foong WC, Loh E. Malocclusion status in Singapore school children. Cited in: Lew KKK, Foong WC. Horizontal skeletal typing in an ethnic Chinese population with true Class III malocclusion. *Br J Orthod*. 1993;20:19-23.
13. Allwright WC, Burndred WH. A survey of handicapping dentofacial anomalies among Chinese in Hong Kong. *Int Dent J*. 1964;14:505-519.
14. Lin JJ. Prevalence of malocclusion in Chinese children age 9-15. *Clin Dent (Chinese)*. 1985;5:57-65.
15. Endo T. An epidemiological study of reversed occlusion: part 1: incidence of reversed occlusion in children 6 to 14 years old. *J Jpn Orthod Soc*. 1971;30:73-77.
16. Susami R, Asai Y, Hirose K, et al. The prevalence of malocclusion in Japanese school children. *J Jpn Orthod Soc*. 1972;31:319-324.
17. Baik HS, Han HK, Kim DJ, et al. Cephalometric characteristics of Korean Class III surgical patients and their relationship to plans for surgical treatment. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*. 2000;15:119-128.
18. Toms AP. Class III malocclusion: a cephalometric study of Saudi Arabians. *Br J Orthod*. 1989;16:201-206.
19. Ingervall B, Mohlin B, Thilander B. Prevalence and awareness of malocclusion in Swedish men. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1979;6:308-314.
20. Altemus LA. Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children aged 12-16. *Angle Orthod*. 1959;29:189-200.
21. Kim JH, Viana MAG, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;115:675-685.
22. Ngan P. Treatment of Class III malocclusion in the primary and mixed dentitions. In: Bishara SE. *Textbook of Orthodontics*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2001:375-414.
23. Kambara T. Dentofacial changes produced by extraoral forward force in *Macaca irus*. *Am J Orthod*. 1977;71:249-277.
24. Hata S, Itoh T, Nakagawa M, et al. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987;91:305-311.
25. Droshl H. The effect of heavy orthopaedic forces on the sutures of the facial bones. *Angle Orthod*. 1975;45:26-33.
26. Engstrom C, Thilander B. Premature facial synostosis: the influence of biomechanical factors in normal and hypocalcemic young rats. *Eur J Orthod*. 1985;785:35-47.
27. Linge L. Tissue reactions incident to widening of facial sutures: an experimental study in the *Macaca mulatta*. *Trans Eur Orthod Soc*. 1972;48:487-497.
28. Liou EJW. Effective maxillary orthopedic protraction for growing Class III patients: a clinical application simulates distraction osteogenesis. *Prog Orthod*. 2005;6:36-53.
29. Yen SL. Protocols for late maxillary protraction in cleft lip and palate patients at Children's Hospital, Los Angeles. *Sem Orthod*. 2011;17:138-148.
30. Melsen B, Melsen F. The postnatal development of the palato-maxillary region studied on human autopsy material. *Am J Orthod*. 1983;82:329-342.
31. Ngan PW, Hägg U, Yiu C, et al. Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Semin Orthod*. 1997;3:255-264.
32. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Postpubertal assessment of treatment timing of maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;126:555-568.
33. Sung JH. A clinical consideration on treatment of anterior cross-bite in growing children (the effect of chin cap). *Korean J Orthod*. 1982;12:117-126.
34. Mitani H, Sakamoto T. Chin cap force to a growing mandible: long-term clinical reports. *Angle Orthod*. 1984;54:93-122.
35. Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H. Long-term effects of chin cap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990;98:127-133.
36. Deguchi T, Kuroda T, Hunt NP, Graber TM. Long-term application of chin cup force alters the morphology of the dolichofacial Class III mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116:610-615.
37. Deguchi T, Kuroda T, Minoshima Y, Graber TM. Craniofacial features of patients with Class III abnormalities: growth-related changes and effects of short-term and long-term chin cup therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;121:84-92.
38. Loh MK, Kerr WJ. The function regulator III: effects and indications for use. *Br J Orthod*. 1985;12:153-157.
39. McNamara JA Jr, Hulse SA. The functional regulator (FR-3) of Fränkel. *Am J Orthod*. 1985;88:409-424.
40. Song K, Sung JH. A clinical consideration on the effect of FR III in growing patients with anterior cross-bite. *Korean J Orthod*. 1989;19:130-143.
41. Yang KH. Fränkel appliance type III: correct fabrication and case report of skeletal Class III malocclusion. *J Clin Pediatr Dent*. 1996;20:281-292.
42. Eganhouse GR. Two piece corrector for Class III skeletal and dental malocclusions. *J Clin Orthod*. 1997;31:246-251.
43. Yang KH. Treatment of Class III malocclusion with the horseshoe appliance: case reports in growing patients. *J Clin Pediatr Dent*. 1997;22:1-8.
44. Isaacson RJ, Rebellato J. Two-couple orthodontic appliance systems: torquing arches. *Semin Orthod*. 1995;1:31-36.
45. Kim YH. Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise archwire. *Angle Orthod*. 1987;57:290-321.
46. Protacio C, Sato S. The role of posterior discrepancy in the development of skeletal Class III malocclusion: its clinical importance. *Int J MEAW Tech Res Found*. 1995;2:5-18.
47. Oh SS. Nonsurgical correction of severe skeletal Class III malocclusion. *Int J MEAW Tech Res Found*. 1995;2:51-68.
48. Sung JH, Kyung HM, Bae SM, Kwon OH, McNamara JA. *Microimplants in Orthodontics*. Daegu, Korea: Dentos Inc.; 2006.
49. Sung JH. Nonsurgical orthodontic treatment of skeletal Class III with high angle and open bite by using two maxillary microimplants and Class III elastics. *Tweed Profile*. 2011;10:24-27.
50. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod*. 1955;25:208-222.
51. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod*. 1969;55:109-123.
52. Park HS, Bae SM, Kyung HM, Sung JH. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod*. 2001;35:417-422.
53. Park HS, Kwon TG, Sung JH. Nonextraction treatment with microscrew implants. *Angle Orthod*. 2004;74:539-549.
54. Park HS, Jeong SH, Kwon OW. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;130:18-25.
55. Sugawara J, Daimaruya T, Umemori M, et al. Distal movement of mandibular molars in adult patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;125:130-138.
56. Burststone CJ, Koenig H. Force systems from an ideal arch. *Am J Orthod*. 1974;65:270-289.
57. Burststone CJ, Koenig H. Creative wire bending: the force system from step and V bends. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988;93:59-67.





## CAPÍTULO 15

# Guía de práctica clínica para una maloclusión Clase III en desarrollo

*Junji Sugawara*

La maloclusión Clase III se puede definir como una deformidad facial esquelética que se caracteriza por una posición mandibular hacia adelante con respecto a la base craneal y/o del maxilar (Fig. 15-1). Esta displasia facial se puede clasificar como prognatismo mandibular, retrognatismo maxilar o una combinación de ambos, dependiendo de la variación de las relaciones anteroposteriores de los maxilares. Verticalmente, también se puede dividir en tres tipos básicos, dependiendo de las desproporciones verticales: largo, promedio y rostro pequeño (Fig. 15-1). En este capítulo, la maloclusión Clase III hará referencia solo a la displasia anteroposterior; esta maloclusión Clase III representa a los pacientes con mordida cruzada anterior y una discrepancia esquelética Clase III de los maxilares (Fig. 15-2). Se excluye de esta categoría a la pseudo maloclusión Clase III, que se caracteriza por una mordida cruzada anterior y una relación esquelética Clase I.

Se ha pensado que la maloclusión Clase III podría ser causada por un crecimiento excesivo de la mandíbula con respecto al maxilar y/o base craneal; sin embargo, los resultados de nuestros estudios longitudinales muestran cambios similares en el incremento maxilar y mandibular durante los períodos prepuberal, puberal y postpuberal cuando se comparan pacientes con Clase I. Por esta razón, sería racional suponer que la estructura esquelética de la maloclusión Clase III se debió haber establecido previo al período de crecimiento prepuberal; además, el modo de crecimiento mandibular durante el período postpuberal pareciera ser algo crítico en el tratamiento de las Clase III, porque los cambios del crecimiento maxilar son casi insignificantes y solo se desplaza la mandíbula hacia abajo y hacia adelante, según su crecimiento potencial.

Con relación al control del crecimiento mandibular que pudiera alterar la estructura esquelética de los pacientes con Clase III, los estudios antes mencionados sobre los efectos a corto y largo plazo de la fuerza de la mentonera indican que la estructura esquelética mejora enormemente durante las etapas iniciales de la terapia con mentonera; sin embargo, dichos cambios rara vez se mantienen durante el período de crecimiento puberal y, cuando el crecimiento está completo, los resultados sugieren que el tratamiento con la

fuerza de la mentonera pocas veces altera las características prognáticas inherentes de los perfiles Clase III.

Considerando las evidencias científicas, hemos diseñado una guía de práctica clínica para el manejo de los pacientes con Clase III y conforme con las mismas las hemos practicado por más de 10 años. La función principal de la guía es tomar las provisiones para que así la mayoría de los pacientes logren una oclusión funcional y una dentición estética hasta la adultez con una estabilidad de por vida. Además, esto busca asegurar la calidad del tratamiento ortodóntico y proporcionar estrategias de manejo de riesgos para situaciones inesperadas que ocurran durante el tratamiento y su administración.

La guía de la práctica clínica para la corrección de una maloclusión Clase III en desarrollo se describe a continuación, dándole una consideración particular al crecimiento facial Clase III y a los efectos a largo plazo de la fuerza ortopédica de la mentonera para controlar el crecimiento mandibular Clase III; adicionalmente, se reporta el progreso del tratamiento y los resultados de los pacientes representativos de la Clase III, que fueron tratados de acuerdo a la guía de práctica clínica. La Figura 15-3 muestra la guía de práctica clínica para pacientes con Clase III en desarrollo y en crecimiento, representa nuestro actual concepto de tratamiento y manejo.<sup>1</sup>

Durante el diagnóstico inicial en la dentición temporal o al inicio de la dentición mixta, los pacientes reciben un diagnóstico diferencial y son divididos en dos grupos, de acuerdo con la extensión de sus discrepancias tridimensionales de la mandíbula. El tratamiento a largo plazo es lo que por lo general se le recomienda a los pacientes diagnosticados con Clase III esquelética leve o moderada y este proceso es claramente dividido en un tratamiento de dos fases (Fig. 15-3); los inicios de la dentición mixta es el momento más apropiado para la primera fase del tratamiento ortodóntico (aunque no todos los pacientes acuden a la consulta lo suficientemente temprano para esto) y la segunda fase del tratamiento se aplica, por lo general, durante o después del período postpuberal. El período de observación del crecimiento transcurre desde el final de la primera fase del tratamiento hasta el inicio de la segunda fase.





Figura 15-1 Clasificación de los tipos faciales.

Los objetivos de la primera fase son:

1. Mantener una buena higiene bucal con la ayuda del examen de riesgo de caries dentales.
2. Corregir la desviación funcional de la mandíbula y estabilizar su posición.
3. Mejorar tanto como sea posible la deformidad tridimensional de la mandíbula.
4. Corregir y controlar la desviación de la línea media dental.
5. Lograr una oclusión anterior deseable para establecer una guía anterior en el futuro.
6. Establecer un soporte posterior bilateral.

7. Ganar espacio suficiente para los dientes.
8. Normalizar y mejorar las funciones orofaciales.

En contraste, los objetivos del tratamiento durante la segunda fase son:

1. Alcanzar un perfil balanceado del tejido blando.
2. Establecer una oclusión final funcional.
3. Regular la articulación temporomandibular (ATM) y las funciones orales.
4. Prevenir una enfermedad periodontal y promover la higiene bucal.





Figura 15-2 Oclusión de cada tipo facial esquelético.

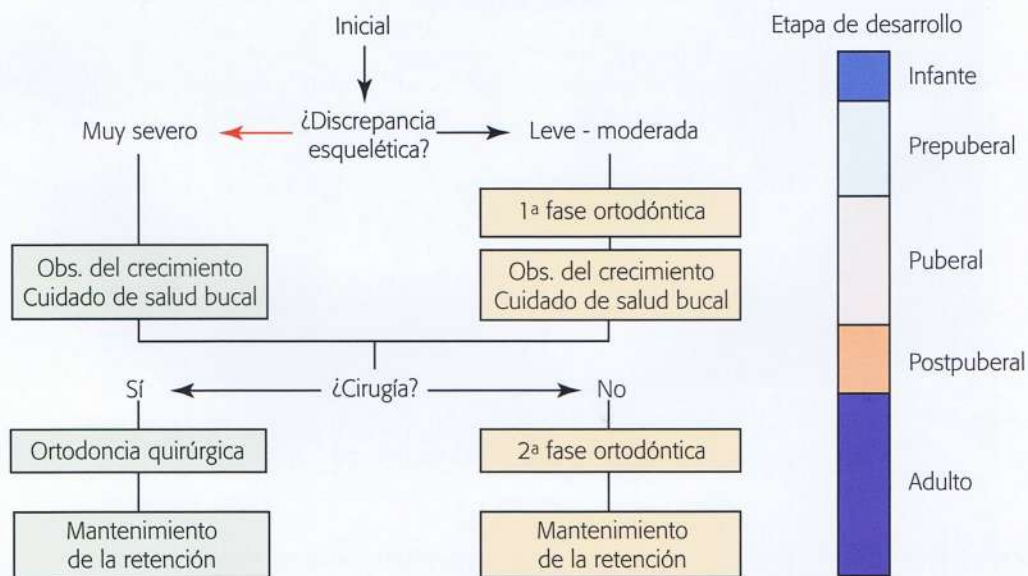


Figura 15-3 Guía de práctica clínica para maloclusión Clase III en desarrollo.

Durante el período de observación se recogen los datos de crecimiento del paciente y su higiene bucal es controlada por un profesional. Un punto muy importante es que la realización rápida de cada fase motivará al paciente a cumplir con el tratamiento a largo plazo.

Los pacientes con maloclusión Clase III esquelética extremadamente severa, a quienes se les indica una cirugía ortognática, por lo

general saltan la primera fase del tratamiento y su problema ortodóntico no puede ser atendido hasta el período postpuberal. Es importante recoger los datos de crecimiento de estos pacientes para establecer una base de datos de crecimiento individual que se pueden usar para determinar el tiempo de la cirugía ortognática y controlar de manera profesional la higiene bucal durante el período de observación.



La mayoría de los pacientes con una Clase III son manejados de acuerdo a uno o dos de los procedimientos descritos anteriormente, pero ocasionalmente un paciente es manejado de una manera diferente; por ejemplo, es posible que los pacientes diagnosticados con la necesidad de una cirugía de la mandíbula en el examen inicial puedan ser camuflados con el tratamiento ortodóntico usual de la segunda fase. Por el contrario, algunos pacientes podrían necesitar cambiar la guía de práctica clínica desde el lado derecho al izquierdo (Fig. 15-3) si experimentan un crecimiento anormal de la mandíbula.

Las razones para sugerir esta guía de práctica clínica para la corrección de maloclusión Clase III en desarrollo se pueden reducir a dos puntos: El crecimiento facial Clase III y los efectos ortopédicos de la mentonera.

### CRECIMIENTO FACIAL CLASE III

La mayoría de las maloclusiones y deformidades dentofaciales no resultan de un proceso patológico sino de una moderada distorsión del desarrollo normal, donde la maloclusión Clase III aparece para desarrollarse a partir de una interacción entre factores ambientales e innatos. El conocimiento del comportamiento del crecimiento craneofacial en pacientes con Clase III ayudará a determinar la duración del tratamiento y la biomecánica; sin embargo, poco se sabe sobre el patrón de crecimiento craneofacial de la maloclusión Clase III en comparación con los pacientes normales. Los primeros estudios se basaron en gran medida bien sea en muestras transversales<sup>2</sup> y semilongitudinales<sup>3</sup> o en datos longitudinales<sup>4, 5</sup> que englobaron muy pocos sujetos como para ser estadísticamente válidos.

En 1981, Mitani<sup>6</sup> publicó un estudio longitudinal de Clase III en desarrollo durante el período prepúberal y, desde entonces, nuestro grupo de investigación ha conducido numerosos estudios longitudinales<sup>7-12</sup> usando los registros de crecimiento de pacientes que estaban a la espera de una cirugía ortognática. En la figura 15-4 se muestra el crecimiento craneofacial de sujetos femeninos japonesas Clase III esqueléticas durante los períodos prepúberal, púberal y

postpúberal, que era una de las fuentes que informaba sobre el desarrollo de la guía de práctica clínica.

### Período de crecimiento prepúberal

Mitani<sup>6</sup> comparó los cambios de crecimiento entre pacientes Clase III y Clase I durante el período de crecimiento prepúberal; la investigación se basó en dos grupos de niñas japonesas: un grupo experimental de 18 niñas (grupo Clase III) y un grupo control de 22 niñas (grupo Clase I). Cada grupo patrón de placas cefalométricas laterales consistía en una serie de 4 años desde los 7 a los 10 años. Todos los sujetos Clase III exhibieron maloclusión Clase III y todos los sujetos Clase I mostraron una oclusión excelente o una leve maloclusión Clase I. Ninguno de los sujetos Clase III se sometieron a algún tratamiento ortopédico relacionado con el crecimiento antes o durante el período de estudio.

La Tabla 15-1 muestra las desviaciones simples y estándares de las mediciones lineales y angulares a la edad de 7 y 10 años y los cambios generales durante este período; no se halló diferencia significativa entre los dos grupos en cuanto el tamaño del maxilar (Ptm-A). Sin embargo, el maxilar, al medirlo desde basion a Ptm (Ba-Ptm) fue más retrusivo entre el grupo Clase III ( $p < 0.01$ ) y los cambios progresivos en ambos grupos para estas dos mediciones fueron relativamente similares.

La comparación del crecimiento de tamaño anual en la mandíbula muestra que la longitud mandibular total (Ar-Pog) del grupo Clase III mantuvo mejores valores que el grupo Clase I hasta los 10 años de edad. No hubo una diferencia significativa entre la media de los dos grupos para los cambios progresivos totales en ninguna medición.

El ángulo ANPog mostró una diferencia significativa en la convexidad facial entre los dos grupos; la cantidad de reducción de la convexidad fue ligeramente mayor en el grupo Clase I que en el grupo Clase III con la edad, pero no hubo diferencia significativa entre los dos grupos.

En conclusión, la maloclusión Clase III esquelética mostró un cambio de crecimiento progresivo similar al del grupo Clase I du-

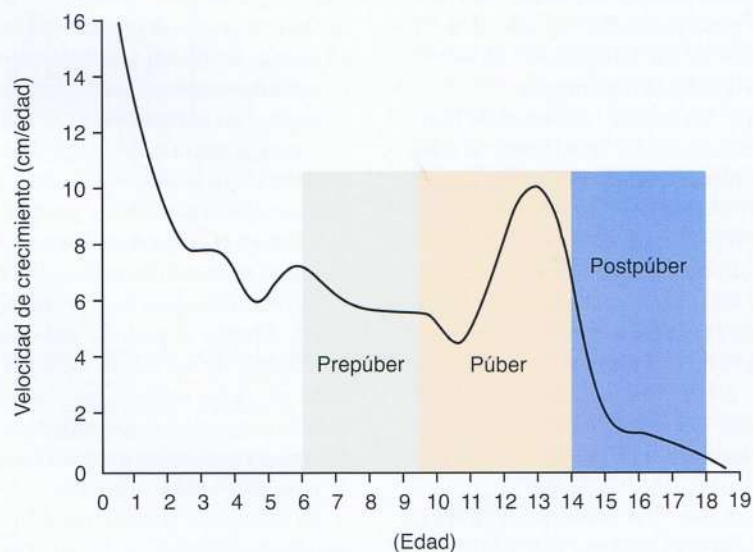


Figura 15-4 Curva de crecimiento que muestra las etapas de desarrollo.



**TABLA 15-1 Resultado de las mediciones para los grupos Clase III (n=18) y Clase I (n=22) durante el período de crecimiento prepuberal en féminas japonesas**

	7 años de edad					10 años de edad					Cambio total				
	Clase III		Clase I			Clase III		Clase I			Clase III		Clase I		
	x	DE	x	DE	Sig.	x	DE	x	DE	Sig.	X	DE	x	DE	Sig.
<b>Maxilar</b>															
Ptm-A (mm)	42.6	1.5	43.1	1.7	NS	44.0	1.9	44.7	1.8	NS	1.7	0.8	1.6	1.0	NS
Ba-A (mm)	83.3	2.7	85.7	2.3	**	86.1	2.9	89.4	2.3	**	3.0	1.4	3.7	1.7	NS
Ba-Ptm (mm)	40.5	2.0	42.5	2.4	**	42.1	2.4	44.6	2.5	**	1.5	1.0	2.1	1.4	NS
<b>Mandíbula</b>															
Ar-Pog (mm)	96.6	2.8	92.5	3.6	**	101.6	4.3	99.4	3.9	NS	7.0	1.5	7.1	11.5	NS
Go-Pog (mm)	68.8	2.5	66.6	3.0	*	73.1	3.4	71.7	3.5	NS	5.2	1.5	5.3	1.5	NS
Ar-Go (mm)	38.9	2.2	38.0	2.5	NS	41.7	2.7	41.5	2.9	NS	3.4	1.3	3.4	1.4	NS
BA-Pog	79.0	3.3	76.5	3.0	*	83.2	3.7	81.9	3.8	NS	3.7	2.3	5.5	2.7	NS
Ángulo gonial (grado)	126.5	2.8	128.4	5.3	NS	124.8	4.1	127.8	6.5	NS	-1.6	1.4	-0.6	2.5	NS
Pl. mandib. (grado)	28.2	3.6	32.5	3.2	**	28.1	3.3	31.0	3.6	*	0.1	0.9	-1.5	2.3	NS
<b>Intermaxilar</b>															
ANPog (grado)	1.0	1.2	6.2	1.8	**	0.6	0.9	4.9	1.8	**	-0.5	0.9	-1.4	0.9	NS

Reimpreso con permiso de Mitani H. Crecimiento prepuberal del prognatismo mandibular. *Am J Orthod.* 1981;80:546-553.

A, punto A; Ar, articular; Ba, basion; Go, gonion; Pl. mandib., plano mandibular; NS, no significativo; Pog, pogonion; Ptm, fisura pterigomaxilar; DE, desviación estándar; Sig, significancia.

\*p<0.05.

\*\*p<0.01.

rante el período prepuberal. Estos resultados sugieren que el patrón morfológico de la cara prognática asociada con el exceso mandibular probablemente se establece al principio de la vida. Una vez establecido, el incremento de crecimiento anual es muy similar a ese en un individuo con una cara normal o Clase I antes de la pubertad.

### Período de crecimiento puberal

Bandai, et al.<sup>12</sup> reportaron el patrón de crecimiento craneofacial en la maloclusión Clase III esquelética durante el período de crecimiento puberal (9 a 14 años) en niñas japonesas; el grupo Clase III compuesto por 16 niñas con Clase III fue seleccionado de los pacientes en espera de tratamiento ortodóntico quirúrgico.

Todas las pacientes mostraron una amplia sobremordida horizontal reversa y ninguna experimentó terapia ortodóntica ni ortopédica de crecimiento antes o durante el período de estudio. El grupo Clase I estaba compuesto por 18 niñas con Clase I, quienes sirvieron como sujetos control. Unas pocas pacientes experimentaron la primera fase del tratamiento ortodóntico, solo para la alineación de los incisivos. El pico de crecimiento puberal de todos los sujetos, que fueron evaluados de manera individual a través de eventos de osificación de roentgenogramas<sup>12, 13</sup> de la mano y la muñeca y la curva de crecimiento de la altura del cuerpo,<sup>14</sup> se observó alrededor de la mitad del período de estudio. Las radiografías cefalométricas laterales seriadas de la cabeza se usaron por un período de 5 años en sujetos de 9 a 14 años de edad.

La Tabla 15-2 muestra el significado y las desviaciones estándares de mediciones lineales y angulares a las edades de 9 y 14 años y los cambios generales ocurridos durante este período. Por otro lado, la Figura 15-5 representa los cambios longitudinales del perfil es-

quelético en cada grupo; estos perfiles esqueléticos se construyeron con 13 puntos de referencia cefalométrico medido en términos de las coordenadas x - y.

No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos en el incremento total de ninguna de las mediciones cefalométricas ni en ninguna medición relacionada con el maxilar en las edades de 9 y 14 años. Aunque la longitud medio facial (Cd-A) y la altura superior facial (N-ANS) de los pacientes con Clase III fueron significativamente menores (p<0,05) que aquellos del grupo de Clase I, los cambios promedio de crecimiento en la longitud maxilar (A'-Ptm') no mostraron diferencias significativas entre estos dos grupos.

Los valores promedio de la longitud mandibular total (Gn-Cd) y la longitud del cuerpo (Pog'-Go) del grupo Clase III fueron significativamente mayores (p<0,001) que aquellos del grupo de la Clase I, mientras que la altura de la rama (Cd-Go) no lo fue. Los cambios del crecimiento mandibular promedio medido en Gn-Cd fueron de 14.9-mm en el grupo de la Clase III y 13.1-mm en el grupo Clase I, lo cual no mostró diferencia significativa entre los dos grupos.

Los marcos esqueléticos principales de los dos grupos se mantuvieron durante el período puberal; el ángulo del plano oclusal (SN-GoMe) de los sujetos Clase III permaneció sin cambios. Sin embargo, en los sujetos Clase I se mostró una rotación en sentido hacia la izquierda durante el período de crecimiento. Allí hubo una diferencia significativa (p<0.001) en el cambio total de la valoración de Wits entre los dos grupos.

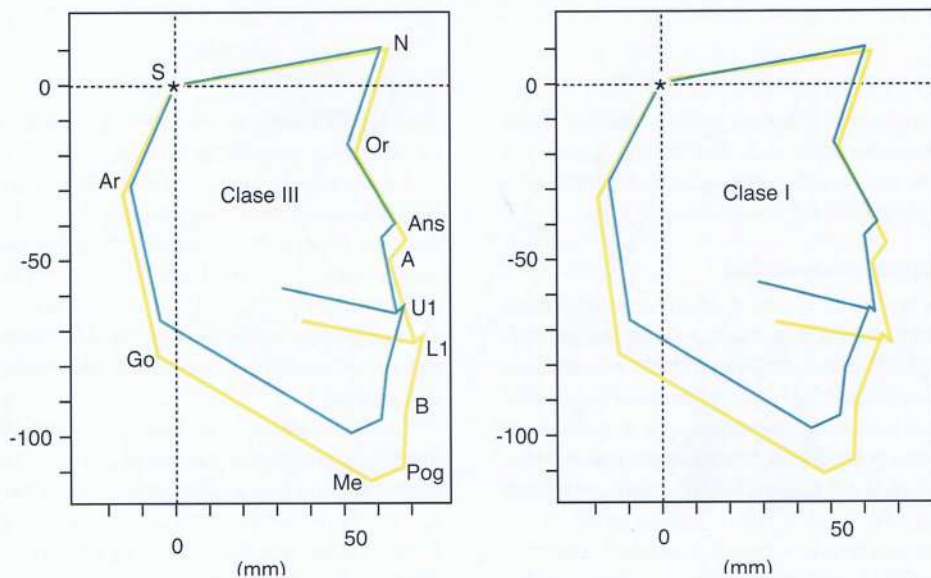
En conclusión, la maloclusión Clase III no mostró ni crecimiento mandibular excesivo ni crecimiento maxilar deficiente, cuando se comparó con los sujetos de la Clase I durante el período de crecimiento puberal. La maloclusión esquelética pareciera haberse establecido



**TABLA 15-2 Mediciones para los grupos Clase III (n=16) y Clase I (n=18) durante el período de crecimiento puberal en féminas japonesas**

	9 años de edad					14 años de edad					Cambio total				
	Clase III		Clase I			Clase III		Clase I			Clase III		Clase I		
	x	DE	x	DE	Sig.	x	DE	x	DE	Sig.	x	DE	x	DE	Sig.
<b>Base craneal</b>															
S-N (mm)	61.6	1.8	62.3	2.2	NS	64.3	2.2	65.3	2.3	NS	2.7	0.9	3.0	0.9	NS
S-Ba (mm)	42.9	2.6	43.0	2.2	NS	45.9	2.2	47.0	2.6	NS	3.0	1.5	3.9	1.5	NS
Ángulo Ba-S/HF (grado)	123.8	4.0	124.2	3.3	NS	123.2	4.0	123.7	3.0	NS	-0.6	1.4	-0.4	1.3	NS
<b>Maxilar</b>															
A'-Ptm' (mm)	43.1	2.1	43.6	1.5	NS	46.0	2.3	47.3	2.1	NS	2.9	1.3	3.8	1.3	NS
Cd-A (mm)	77.4	3.3	77.4	2.5	NS	83.2	3.4	84.7	2.6	NS	5.8	1.9	7.2	1.8	NS
N-ENA (mm)	49.4	2.3	49.5	2.1	NS	54.5	2.3	55.7	2.4	NS	5.1	0.8	6.2	1.0	NS
SNA (grado)	80.2	1.5	80.1	3.2	NS	81.1	1.5	81.0	2.7	NS	0.9	1.3	0.9	0.9	NS
<b>Mandíbula</b>															
Gn-Cd (mm)	106.8	3.9	101.0	4.1	***	121.7	4.8	114.1	5.1	***	14.9	2.5	13.1	2.6	NS
Pog'-Go (mm)	70.7	2.4	67.5	3.2	**	79.3	3.0	75.6	3.5	**	8.6	1.8	8.1	1.3	NS
Cd-Go (mm)	49.2	2.3	48.2	3.2	NS	57.7	2.4	56.2	4.3	NS	8.6	2.1	8.0	2.1	NS
SNB (grado)	81.3	1.7	77.4	2.6	***	83.8	1.8	78.6	2.5	***	2.0	1.8	1.4	1.4	NS
SNPog (grado)	80.1	2.0	77.0	2.7	***	82.4	2.2	77.8	3.3	***	2.2	1.5	0.8	2.9	NS
Ángulo gonial (grado)	128.6	7.0	124.6	5.3	NS	127.9	6.8	122.5	5.8	*	-0.7	2.3	-2.1	3.0	NS
Pl. mandib. (grado)	38.0	5.5	37.0	3.3	NS	37.8	5.9	36.1	4.1	NS	-0.1	2.0	-0.9	2.4	NS
<b>Intermaxilar</b>															
Análisis de Wits (mm)	-8.6	2.0	-3.0	1.4	***	-12.4	2.7	-3.0	1.3	***	-3.8	2.4	0.0	1.5	***
ENA-Me (mm)	61.1	3.9	61.2	4.3	NS	69.2	5.5	67.4	5.2	NS	8.1	2.5	6.2	1.6	*
ANB (grado)	-1.1	1.7	2.7	1.6	***	-2.2	1.9	2.4	1.7	***	-1.1	1.6	-0.2	1.4	NS
SN a oclusal (grado)	20.2	3.3	22.2	2.5	NS	20.3	2.6	18.9	3.0	NS	0.2	2.7	-3.3	2.5	*

Reimpreso con permiso de Bandai (Sakamoto) E., Sugawara J., Umemori M. et al. Crecimiento craneofacial del prognatismo mandibular en niñas japonesas durante el período de crecimiento puberal: estudio longitudinal de 9 a 14 años de edad. *OrthodWaves*. 2000;59:77-89.  
 A, punto A; ANB, Punto A nasion punto B; ENA, espina nasal anterior; Ba, basion; Gn, gnation; Go, gonion; Pl. mandib., plano mandibular; Me, mentón; N, nasion; NS, no Significativo; Pog, pogonion; Ptm, fisura pterigomaxilar; S, silla; DE, desviación estándar; Sig, significancia; SN, silla-nasion, SNA, silla-nasion punto A; SNB, silla-nasion punto B.  
 \*p<0.05.  
 \*\*p<0.01.  
 \*\*\*p<0.001.



**Figura 15-5** Cambios longitudinales en los perfiles esqueléticos de los grupos Clase III y Clase I. A, punto A; ENA, espina nasal anterior; Ar, articular; B, punto B; Go, gonion; II, incisivo inferior; Me, mentón; N, nasion; Or, orbitario; Pog, pogonion; S, silla; SI, incisivo superior



**TABLA 15-3 Mediciones para los grupos Clase III (n=20) y Clase I (n=20) durante el período de crecimiento postpuberal en féminas japonesas**

	14 años de edad					17 años de edad					Cambio total				
	Clase III		Clase I			Clase III		Clase I			Clase III		Clase I		
	x	DE	x	DE	Sig.	x	DE	x	DE	Sig.	x	DE	x	DE	Sig.
Base craneal															
S-N (mm)	63.7	3.2	65.0	2.8	NS	64.4	3.0	65.3	2.9	NS	0.7	0.5	0.3	0.4	*
S-Ba (mm)	45.6	2.2	45.4	1.9	NS	46.0	2.3	45.9	1.9	NS	0.4	0.5	0.5	0.5	NS
Ba-S/ Ángulo FH (grado)	120.7	4.0	129.9	3.4	**	120.0	3.8	123.8	3.6	**	-0.3	1.5	-0.1	1.0	NS
Maxilar															
Ptm-A (mm)	44.8	3.1	46.7	3.1	NS	45.2	2.9	47.2	3.3	NS	0.4	0.8	0.5	1.2	NS
Ba-A (mm)	86.5	4.3	90.7	5.4	**	86.9	4.2	91.3	5.5	**	0.4	0.8	0.6	1.3	NS
Ba-Ptm (mm)	41.7	3.4	44.0	3.2	*	41.7	3.5	44.1	3.2	*	0.1	0.8	0.1	0.7	NS
N'-ENA (mm)	54.9	3.3	53.8	2.4	NS	55.5	3.6	54.6	2.6	NS	0.6	1.0	0.9	1.2	NS
SNA (grado)	81.5	4.3	81.9	4.0	NS	81.3	4.3	82.0	4.2	NS	-0.1	0.9	0.1	1.0	NS
Mandíbula															
Gn-Cd (mm)	120.1	7.8	113.4	4.9	**	123.0	8.6	116.2	5.0	**	2.9	1.9	2.8	1.8	NS
Go-Pog (mm)	76.3	6.0	73.4	3.5	NS	77.9	6.0	74.9	3.7	NS	1.6	0.9	1.5	1.4	NS
Cd-Go (mm)	56.0	3.6	55.3	5.3	NS	57.9	4.0	57.4	5.1	NS	1.9	1.9	2.1	1.0	NS
SNPog (grado)	83.6	5.4	77.9	4.3	**	84.5	5.9	78.7	4.1	**	0.9	1.4	0.8	0.8	NS
Ángulo gonial (grado)	132.3	6.2	125.0	6.5	**	132.2	5.8	124.7	6.4	**	0	1.6	-0.3	0.8	NS
Pl. mandib. (grado)	31.2	5.7	30.0	4.9	NS	30.7	6.1	29.8	4.8	NS	-0.5	1.8	-0.3	1.5	NS
Intermaxilar															
Análisis de Wits (mm)	-11.4	4.3	-0.6	2.6	**	-12.7	4.9	-1.3	2.1	**	-1.6	1.9	-1.3	1.7	NS
ENA-Me (mm)	75.0	5.8	70.4	4.6	*	77.3	6.2	72.2	4.3	**	2.3	1.5	1.8	1.5	NS
ANB (grado)	-2.9	2.7	3.0	1.8	**	-3.8	3.3	2.5	2.1	**	-1.3	2.0	-0.7	1.3	NS

Reimpreso con permiso de Mitani H, Sato K, Sugawara J. Crecimiento del prognatismo mandibular después del pico de crecimiento puberal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104:330-336.

A, punto A; ANB, punto A-nasion-punto B; ENA, espina nasal anterior; Ba, basion; Gn, gnation; Go, gonion; Pl. mandib., plano mandibular; Me, mentón; N, nasion; NS, no significativo; Pog, pogonion; Ptm, fisura pterigomaxilar; S, Silla; DE, desviación estándar; Sig, significancia, SNA, silla nasion punto A.

\*p<0.05.

\*\*p<0.01.

antes del período de crecimiento puberal y se ha mantenido desde entonces. Mientras tanto, la discrepancia dentoalveolar se agrava y se hace más severa durante este período, como se muestra por la diferencia en el ángulo del plano oclusal y la valoración de Wits.

### Período de crecimiento postpuberal

Varios estudios<sup>7-10</sup> han reportado el patrón de crecimiento craneofacial de la maloclusión Clase III durante el período postpuberal, con el uso de datos longitudinales; pero, Mitani et al.<sup>10</sup> estudiaron el grupo patrón de placas cefalométricas laterales de maloclusión Clase III esquelética y Clase I en féminas japonesas por un período de 3 años durante el período postpuberal. Los cefalogramas se tomaron a la edad de 14 y 17 años y el grupo Clase III estuvo compuesto por 20 féminas seleccionadas de archivo de pacientes en espera por tratamiento ortodóntico quirúrgico y otras 20 féminas se usaron como control. El criterio para la selección de los casos fue el mismo que el descrito en los estudios anteriores, con excepción de la etapa de maduración. Las etapas de maduración y las edades psicológicas

de todos los sujetos se evaluaron de manera individual por eventos de osificación tomados de las radiografías de mano y muñeca.<sup>13-17</sup>

La tabla 15-3 muestra las desviaciones promedio y estándar de las mediciones lineales y angulares para los sujetos femeninos. Durante el período de observación se demostró, a través de una comparación de las mediciones maxilares, que ni la talla (Ptm-A) ni la posición (SNA, Ba-Ptm) del maxilar mostraron una diferencia significativa entre los dos grupos. El cambio total de las medidas de los maxilares no mostró diferencias significativas entre los dos grupos.

La comparación de las mediciones mandibulares arrojó que las longitudes totales (Gn-Cd) del grupo Clase III fueron significativamente mayores que aquellas pertenecientes al grupo Clase I, mientras que la altura de la rama (Cd-Go) y la longitud del cuerpo (Go-Pog) no exhibieron diferencias significativas entre los dos grupos. Tampoco hubo diferencias importantes entre los dos grupos en ninguna de las mediciones mandibulares durante los períodos de tiempo estudiados.



No se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en los cambios totales en el ángulo punto A-nasion-punto B (ANB) ni en la valoración de Wits pero sí se observó un crecimiento diferencial entre el maxilar y la mandíbula en cada grupo, aunque los cambios fueron mínimos y los marcos esqueléticos de los dos grupos se mantuvieron durante el período postpuberal.

En conclusión, el grupo Clase III mostró un cambio en el crecimiento similar al del grupo Clase I y las características morfológicas de la maloclusión Clase III esquelética se mantienen durante el período postpuberal.

### Implicaciones clínicas

Los resultados de los estudios longitudinales<sup>6-12</sup> sobre el crecimiento facial Clase III sugieren que la maloclusión Clase III se establece a temprana edad y antes del período de crecimiento prepuberal; los autores<sup>11,12</sup> especularon la razón por la que los sujetos Clase I con cambios de crecimiento similares a aquellos sujetos de Clase III podrían mantener una oclusión normal y este fenómeno se podría atribuir al cambio rotacional del plano oclusal (Fig. 15-6). Concretamente, en el grupo Clase I el plano oclusal se desplaza en una dirección hacia abajo y hacia adelante con una rotación hacia la izquierda; por esta razón, la relación anteroposterior entre las bases apicales bimaxilares evaluadas en el plano oclusal (valoración de Wits) se mantiene de forma armoniosa a pesar del crecimiento diferencial de la mandíbula. Sin embargo, en los sujetos Clase III la cantidad de crecimiento diferencial maxilomandibular no se compensa por el cambio rotacional hacia la izquierda del plano oclusal. La discrepancia dentoalveolar evaluada por la valoración de Wits se agrava significativamente debido a la falta de homeostasis del sistema neuromuscular, que funciona para mantener una posición intercuspidea estable en oclusión normal. Estos resultados pueden apuntar hacia el beneficio de una intervención ortodóntica temprana que pudiera minimizar la cantidad de discrepancia de la base apical que pareciera agravarse con el crecimiento.

### EFFECTOS ORTOPÉDICOS DE LA TERAPIA CON MENTONERA

Los efectos ortopédicos con las mentoneras, que fueron concebidos para mejorar el crecimiento facial en los pacientes con Clase III con exceso mandibular, se convirtieron en el objeto de atención de los ortodontistas en la década de los 60; desde entonces, la terapia con mentonera ha sido ampliamente reconocida como un método para tratar las maloclusiones Clase III en desarrollo en pacientes jóvenes. Un número de estudios clínicos y experimentales<sup>2, 17-26</sup> han reportado que la fuerza de la mentonera tiene varios efectos ortopédicos a corto plazo: (1) redirección del crecimiento mandibular, (2) reposicionamiento hacia atrás de la mandíbula, (3) retraso del crecimiento mandibular y (4) remodelación de la mandíbula y la ATM.

Sugawara et al.<sup>27</sup> reportaron cambios de crecimiento a largo plazo en pacientes tratados con terapia de mentonera a diferentes edades y con varios programas de tratamiento. La posibilidad de que esos efectos pudieran inducir cambios esqueléticos permanentes y alterar el perfil esquelético prognático, en particular cuando se aplica a temprana edad,<sup>20, 28</sup> ha mantenido la atención en la terapia con mentonera. Sin embargo, poco se sabe sobre si el perfil esquelético mejorado se puede mantener hasta que se complete el crecimiento craneofacial. La mayoría de los estudios se han basado en resultados a un plazo relativamente corto que son de una duración muy corta como para determinar el resultado final o resultados a largo plazo que abarcan muy pocos sujetos como para que sean estadísticamente válidos. Los resultados a corto y largo plazo de la terapia con mentonera en maloclusión Clase III en desarrollo se analiza a continuación.

En este estudio se parte de la hipótesis de que (1) la aplicación temprana de la fuerza de la mentonera es más efectiva para corrección de discrepancias esqueléticas y (2) los efectos a corto plazo de la terapia con mentonera se mantienen luego de completado el crecimiento. Este estudio involucró a 63 niñas japonesas que mostraron mordida cruzada anterior y un patrón esquelético Clase III an-

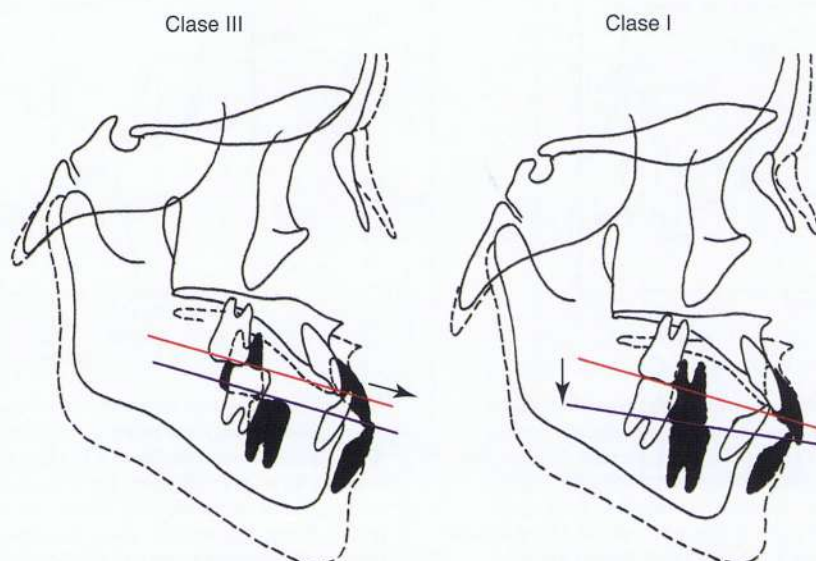
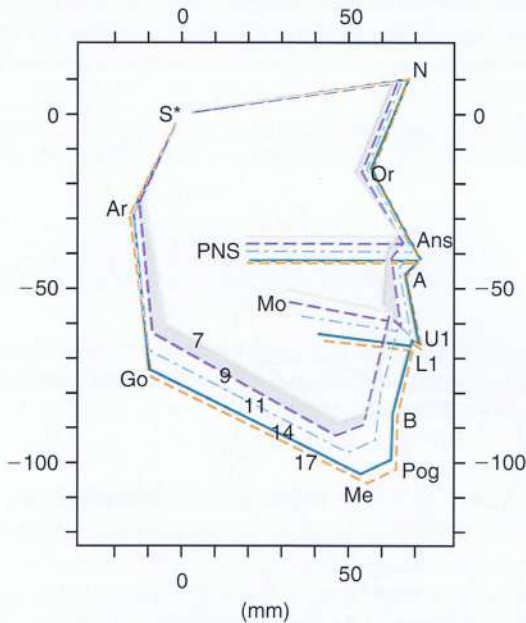


Figura 15-6 Diferencias en los cambios de crecimiento facial entre los grupos Clase III y Clase I.

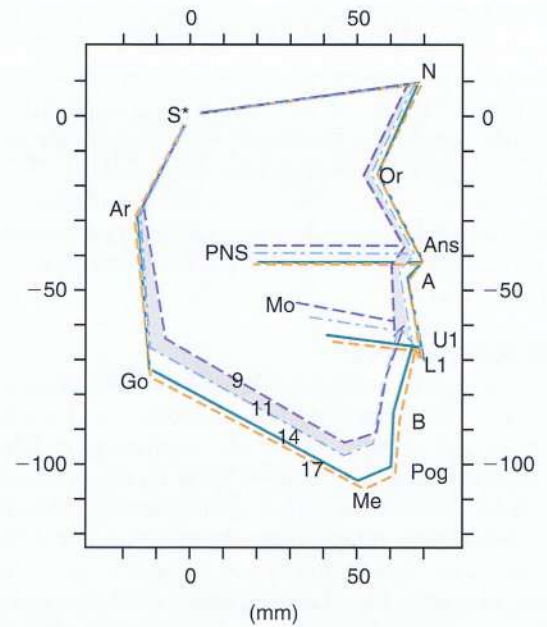


tes del tratamiento, las cuales se dividieron en tres grupos de acuerdo a su edad al iniciar la terapia con mentonera: 7 años (antes de la aceleración del crecimiento puberal), 9 años (al inicio de la aceleración de crecimiento) y 11 años (cerca del pico de aceleración de crecimiento). Los datos se derivaron del patrón de placas cefalométricas laterales tomadas de manera seriada a las edades de 7, 9, 11, 14 y 17 años, para el análisis de la posición intercuspidea. Todas las pacientes se sometieron a terapia con mentonera al inicio del tratamiento pero la longitud del tiempo de uso varió. La mitad de las pacientes del total de la muestra también eran tratadas con un sistema de multibrackets en una etapa posterior. Todas las pacientes usaron básicamente el mismo tipo de mentonera. La fuerza aplicada en el mentón se orientó a lo largo de una línea desde el gnation a la silla turca y oscila entre 250 y 300 g por lado del mentón. Se les indicó a las pacientes que usaran la mentonera al menos por 14 horas al día. Todas las pacientes consiguieron una mordida anterior normal en el tratamiento inicial con la mentonera dos casos mostraron una mordida anterior cruzada. Siete pacientes tuvieron mordidas tope a tope en la observación final.

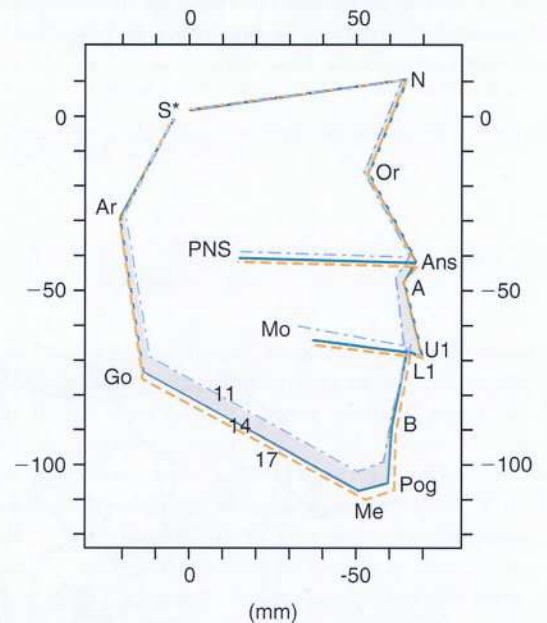
El promedio de diagrama de perfil esquelético para cada grupo se estructuró desde las coordenadas x-y de 14 puntos de referencia cefalométricos representativos, usando el mismo método que el estudio de Bandai et al.<sup>12</sup> Los resultados se resumen por la superposición de los diagramas de perfil esquelético y las Figuras 15-7 a la 15-9 muestran los cambios longitudinales de los perfiles esqueléticos en los grupos que comenzaron la terapia con mentonera a las edades de 7, 9 y 11 años, respectivamente. Las Figuras 15-10 y 15-11 representan los efectos a corto y a largo plazo de la terapia con mentonera en los perfiles esqueléticos, respectivamente.



**Figura 15-7** Cambios longitudinales en los perfiles esqueléticos del grupo que comenzó el tratamiento con mentonera a la edad de 7 años y fue observado a las edades de 9, 11, 14 y 17 años. A, punto A; ENA, espina nasal anterior; Ar, articular; B, punto B; Go, gonion; II, incisivo inferior; Me, mentón; Mo, medio orbitario; N, nasion; Or, orbitario; ENP, espina nasal posterior; Pog, pogonion; S\*, silla; SI, incisivo superior. (Reproducido con permiso de Sugawara J., Asano T., Endo N., et al. Efectos a largo plazo de la terapia con mentonera en el perfil esquelético en prognatismo mandibular *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 1990;98:127-133).

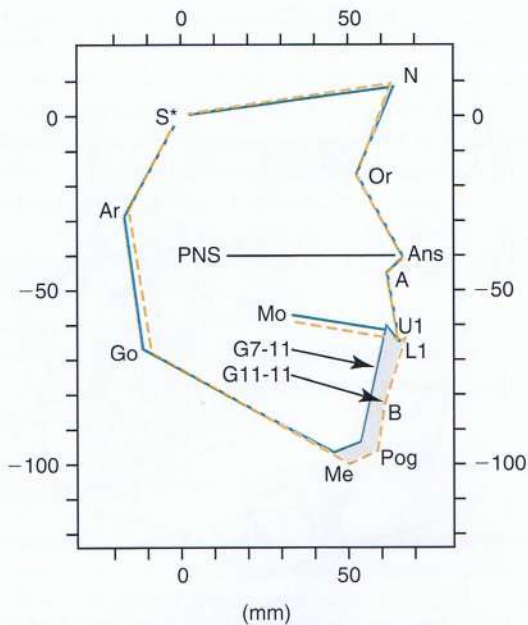


**Figura 15-8** Cambios longitudinales en los perfiles esqueléticos del grupo que comenzó el tratamiento con mentonera a la edad de 9 años y fue observado a las edades de 11, 14 y 17 años. A, punto A; ENA, espina nasal anterior; Ar, articular; B, punto B; Go, gonion; II, incisivo inferior; Me, mentón; Mo, medio orbitario; N, nasion; Or, orbitario; ENP, espina nasal posterior; Pog, pogonion; S\*, silla; SI, incisivo superior. (Reproducido con permiso de Sugawara J., Asano T., Endo N., et al. Efectos a largo plazo de la terapia con mentonera en el perfil esquelético en prognatismo mandibular *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 1990;98:127-133).

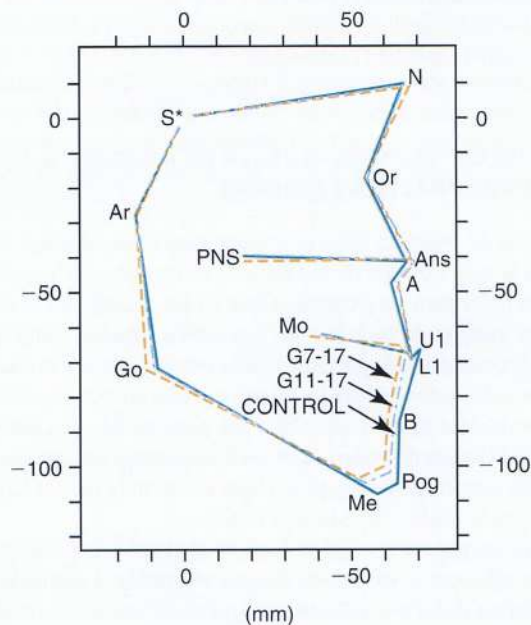


**Figura 15-9** Cambios longitudinales en los perfiles esqueléticos del grupo que comenzó el tratamiento con mentonera a la edad de 11 años y fue observado a las edades de 14 y 17 años. A, punto A; ENA, espina nasal anterior; Ar, articular; B, punto B; Go, gonion; II, incisivo inferior; Me, mentón; Mo, medio orbitario; N, nasion; Or, orbitario; ENP, espina nasal posterior; Pog, pogonion; S\*, silla; SI, incisivo superior. (Reproducido con permiso de Sugawara J., Asano T., Endo N., et al. Efectos a largo plazo de la terapia con mentonera en el perfil esquelético en prognatismo mandibular *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 1990;98:127-133).





**Figura 15-10** Comparación de perfiles esqueléticos a la edad de 11 años entre un grupo de pacientes que comenzó el tratamiento con mentonera a los 7 años de edad y un grupo control de pacientes que no ha tenido tratamiento previo. A, punto A; ENA, espina nasal anterior; Ar, articular; B, punto B; Go, gonion; I1, incisivo inferior; Me, mentón; Mo, medio orbitario; N, nasion; Or, orbitario; ENP, espina nasal posterior; Pog, pogonion; S\*, silla; S1, incisivo superior. (Reproducido con permiso de Sugawara J., Asano T., Endo N., et al. Efectos a largo plazo de la terapia con mentonera en el perfil esquelético en prognatismo mandibular. *Am J OrthodDentofacialOrthop*.1990;98:127-133).



**Figura 15-11** Comparación de perfiles esqueléticos a la edad de 17 años entre un grupo de pacientes que comenzó el tratamiento con mentonera a los 7 años de edad, un grupo de pacientes que comenzó el tratamiento con mentonera a los 11 años de edad y un grupo control de pacientes que no ha tenido tratamiento previo. A, punto A; ENA, espina nasal anterior; Ar, articular; B, punto B; Go, gonion; I1, incisivo inferior; Me, mentón; Mo, medio orbitario; N, nasion; Or, orbitario; ENP, espina nasal posterior; Pog, pogonion; S\*, silla; S1, incisivo superior. (Reproducido con permiso de Sugawara J., Asano T., Endo N., et al. Efectos a largo plazo de la terapia con mentonera en el perfil esquelético en prognatismo mandibular. *Am J OrthodDentofacialOrthop*.1990;98:127-133).

### Efectos a corto plazo

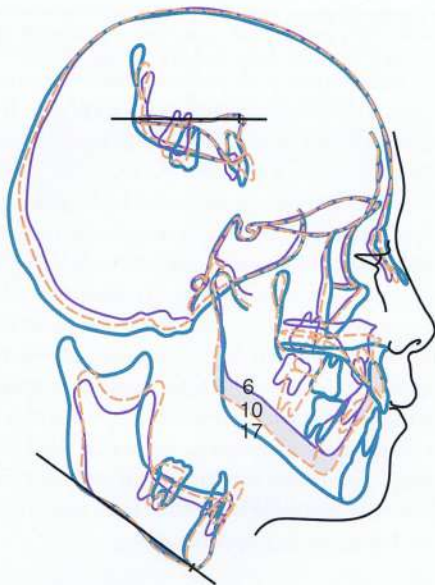
Los perfiles esqueléticos de los pacientes fueron mejorados significativamente y hubo retrusión de la mandíbula durante la etapa inicial de la terapia con mentonera para todos los grupos (Figs. 15-7 a la 15-9). En respuesta a la fuerza ortopédica, los perfiles esqueléticos de los pacientes que iniciaron el tratamiento a los 7 años de edad cambiaron más que aquellos que iniciaron el tratamiento a una edad más tardía. Además, los pacientes que iniciaron el tratamiento a los 7 años de edad mostraron un posicionamiento de la mandíbula más posterior que aquellos que comenzaron el tratamiento a los 11 años. Estos resultados indican que el tratamiento con mentonera es más efectivo antes de la aceleración del crecimiento puberal; en otras palabras, pareciera que los efectos de la fuerza de la mentonera podría ser compensada por el rápido crecimiento mandibular durante la pubertad, si todos los pacientes reciben el tratamiento bajo las mismas condiciones. Estos datos soportan la hipótesis de que “la aplicación temprana de la fuerza de la mentonera es más efectiva para la corrección de discrepancias esqueléticas”.

### Efectos a largo plazo

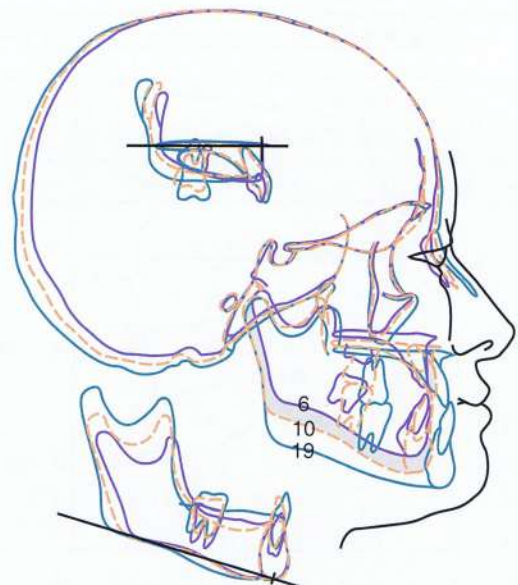
La Figura 15-10 muestra las diferencias en los perfiles esqueléticos a los 11 años de edad de pacientes que habían iniciado el tratamiento a los 7 años de edad y de aquellos que recién inician el tratamiento a los 11 años; este último grupo no había recibido ningún tratamiento hasta esta edad. Al comparar estos dos grupos se observaron diferencias significativas en la posición anteroposterior de la mandíbula pero no se apreciaron diferencias significativas en la región maxilar. La mandíbula del primer grupo aparentemente se había desplazado en dirección hacia atrás, durante los 3 años de tratamiento; además, durante este período se observó una reducción significativa en el ángulo gonial. La Figura 15-10 muestra que el tratamiento con mentonera tubo efectos ortopédicos significativos (a corto plazo) sobre la mandíbula en pacientes que empezaron el tratamiento a los 7 años de edad.

La Figura 15-11 muestra las diferencias en los perfiles esqueléticos a los 17 años de edad entre pacientes que iniciaron el tratamiento a los 7 años y a los 11 años, comparados con el grupo control de 19 años de edad, para el grupo que inició el tratamiento a los 11 años, la posición de la mandíbula estaba relativamente más hacia adelante que aquellos que iniciaron el tratamiento a los 7 años. Estadísticamente, no hubo diferencias significativas entre estos dos grupos con respecto a ninguno de los puntos de referencia; sin embargo, se observó una gran diferencia en la posición de la mandíbula a los 11 años y, dichas diferencias se fueron reduciendo de manera gradual hasta la edad de 17 años. El grupo control Clase III, que no recibió tratamiento, mostró la mandíbula en una posición relativamente más hacia adelante que los otros dos grupos, pero desde el punto anteroposterior no hubo diferencias significativas en ningún punto de referencia específico. En la mayoría de los casos, los cambios en el perfil esquelético no se mantuvieron, aunque estos representan una mejora significativa en los niños más jóvenes. Estos resultados sugieren que los perfiles esqueléticos tienen la tendencia de volver a sus formas originales, los cuales podrían ser predeterminados morfogénicamente<sup>29, 30</sup> y se ha especulado que algunos restablecimientos esqueléticos pueden ocurrir durante o después del período de crecimiento puberal. El restablecimiento significativo que se observó en este estudio indica que la hipótesis de que “los efectos a corto plazo de la terapia con mentonera se mantienen después de completado el crecimiento” debe ser rechazada.





**Figura 15-12** Superposición cefalométrica para paciente MS del grupo que inició la terapia con mentonera a los 7 años de edad; observada a los 10 y a los 17 años.



**Figura 15-13** Superposición cefalométrica para paciente TS del grupo que inició la terapia con mentonera a los 7 años de edad; observada a los 10 y a los 19 años.

Hay dos casos que manifiestan los efectos y las limitaciones de la fuerza ortopédica de la mentonera; la Figura 15-12 muestra los cambios con el tratamiento en una paciente del grupo que inició la terapia con mentonera a los 7 años. Ella recibió el tratamiento con mentonera por tres años y a los 10 años su perfil prognático se había convertido drásticamente en un perfil más retrognático, producto de los efectos a corto plazo de la fuerza ortopédica de la mentonera. A los 17 años, luego de la segunda fase del tratamiento con un sistema de multibrackets, su perfil cambió de retrognático a un tipo recto, debido—principalmente—al restablecimiento esquelético durante el período de crecimiento puberal y postpuberal. A pesar de la recaída ortopédica, se evitó la recurrencia a la mordida cruzada anterior, gracias a la compensación dentoalveolar en la segunda fase del tratamiento ortodóntico.

La paciente que se muestra en la Figura 15-13 también pertenece al grupo que inició la terapia con mentonera a los 7 años. A los 10 años de edad su perfil esquelético se había convertido en uno de tipo recto; sin embargo, a los 19 años se observó la recurrencia a la mordida cruzada anterior, probablemente debido al restablecimiento esquelético y al crecimiento diferencial postpuberal.

### Implicaciones clínicas

Los estudios a corto y a largo plazo sobre los efectos de la fuerza de la mentonera indican que el perfil esquelético se mejora ampliamente en las etapas iniciales de la terapia con mentonera pero tales cambios generalmente no se mantienen después de esto. En otras palabras, la fuerza de la mentonera rara vez altera las características prognáticas inherentes de los perfiles Clase III luego del crecimiento.

Basándose en los resultados, se pueden hacer las siguientes recomendaciones sobre el uso de la terapia con mentonera. Primero, el aparato de mentonera debe considerarse solo como una opción para corregir mordida cruzada anterior en la primera fase del tratamiento para los pacientes con Clase III, que aún están en crecimiento. Segundo, el tratamiento de terapia con mentonera se debe limitar a maloclusiones Clase III esqueléticas leves a moderadas que puedan

camuflarse por la compensación dentoalveolar en la segunda fase del tratamiento ortodóntico, incluso si la mordida cruzada anterior se repite luego de la primera fase del tratamiento. Tercero, la terapia con mentonera está contraindicada en pacientes Clase III con aparente exceso mandibular; para estos casos se recomienda un tratamiento ortodóntico quirúrgico para construir una oclusión estable y funcional después del crecimiento.

### CORRECCIÓN DE UNA CLASE III DE ACUERDO A LAS GUÍAS DE PRÁCTICAS CLÍNICAS

Las guías de prácticas clínicas ayudan a los especialistas a decidir cuál es la mejor opción de tratamiento en consulta con sus pacientes. Las guías para los pacientes Clase III en crecimiento se derivaron del análisis de informes de numerosos estudios clínicos; sin embargo, existe una importante brecha entre las guías y la medicina basada en la evidencia (MBE), puesto que casi ningún estudio clínico experimentó un examen crítico por parte de los especialistas de la MBE. El déficit de evidencia en los lineamientos está complementado por conocimientos empíricos que se acumularon a lo largo del tiempo en la práctica ortodóntica clínica.

La única manera de verificar la efectividad de los lineamientos clínicos propuestos es evaluar de manera estadística el resultado en el seguimiento de los casos a largo plazo, ya que el tratamiento ortodóntico se enfoca principalmente en los síntomas más que en las causas.

Por más de 10 años hemos estado manejando a los pacientes con Clase III según las guías de prácticas clínicas y la evaluación de práctica posterior al tratamiento. No se han identificados problemas fundamentales con dichas guías.

A continuación, se reporta el progreso y los resultados del tratamiento de tres sujetos que experimentaron una atención ortodóntica de acuerdo a las guías.

*El texto continúa en la pág. 322.*





## REPORTE DE CASO 1

Esta paciente era una niña de 7 años de edad y, a pesar de que ella no se quejaba de su perfil ni de su oclusión, su madre estaba sumamente preocupada por su mordida cruzada anterior y su perfil prognático. La figura 15-14 muestra sus fotografías faciales y orales en el examen inicial.

### Lista de problemas

Los principales problemas de la paciente se identificaron desde varios análisis:

- Posición hacia delante de la mandíbula
- Relación mandibular Clase III leve
- Tendencia a un rostro pequeño

- Interferencia oclusal en los incisivos
- Recesión gingival en el incisivo central inferior izquierdo
- Mordida cruzada anterior
- Mordida profunda
- Dentadura Clase III
- Interacción excesiva entre los labios superior e inferior en la posición intercuspídea

Fue diagnosticada con una buena prognosis porque su leve discrepancia anteroposterior mandibular le permitiría la rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula para corregir la mordida cruzada y la mordida profunda. Su plan de tratamiento se

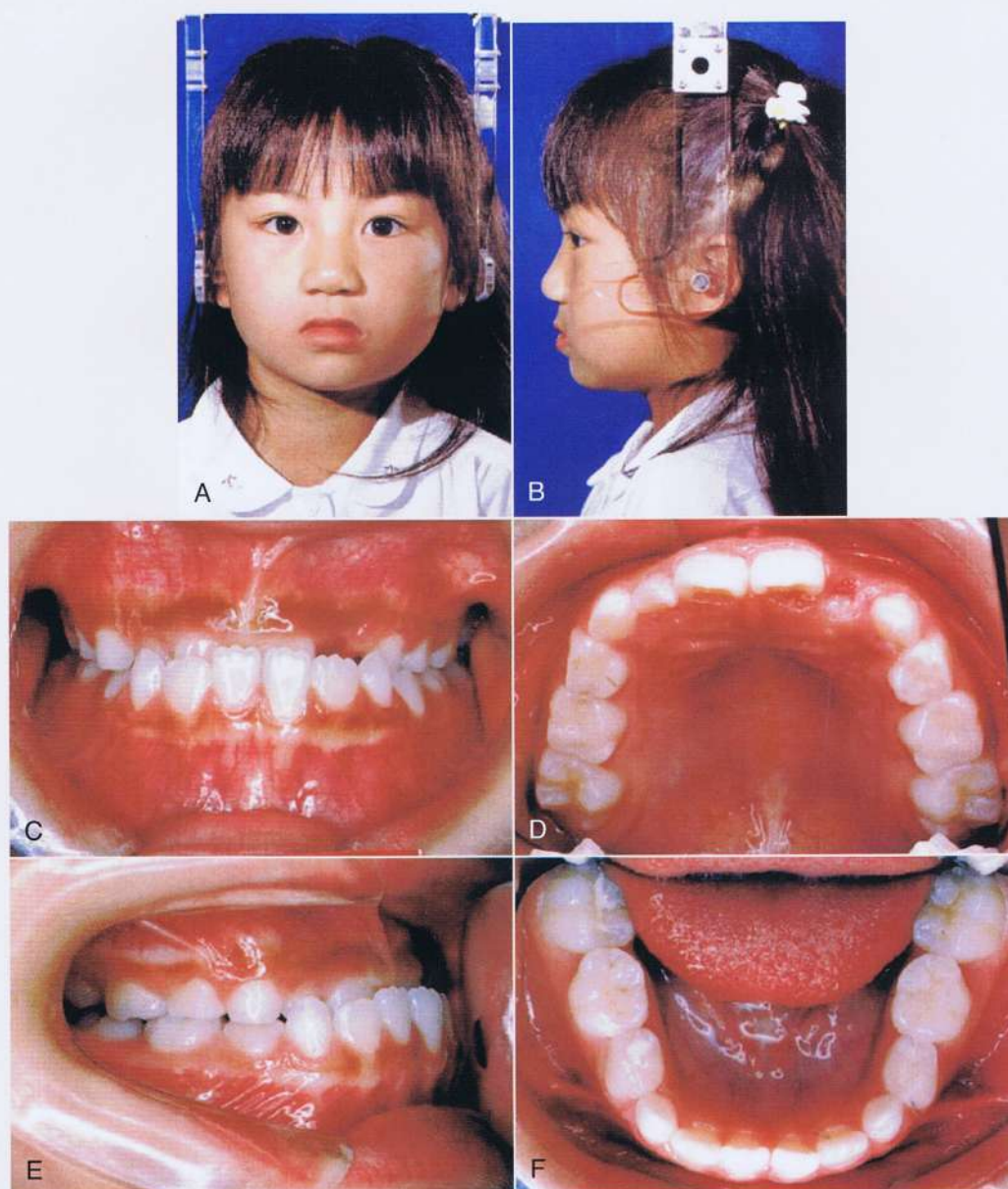


Figura 15-14 Fotografías faciales (A y B) e intraorales (C-F) durante el examen inicial (7 años y 3 meses de edad). *Continúa*

*Continúa*





## REPORTE DE CASO 1 – continuación

estableció siguiendo la secuencia de la derecha en las guías de las prácticas clínicas (Fig. 15-3).

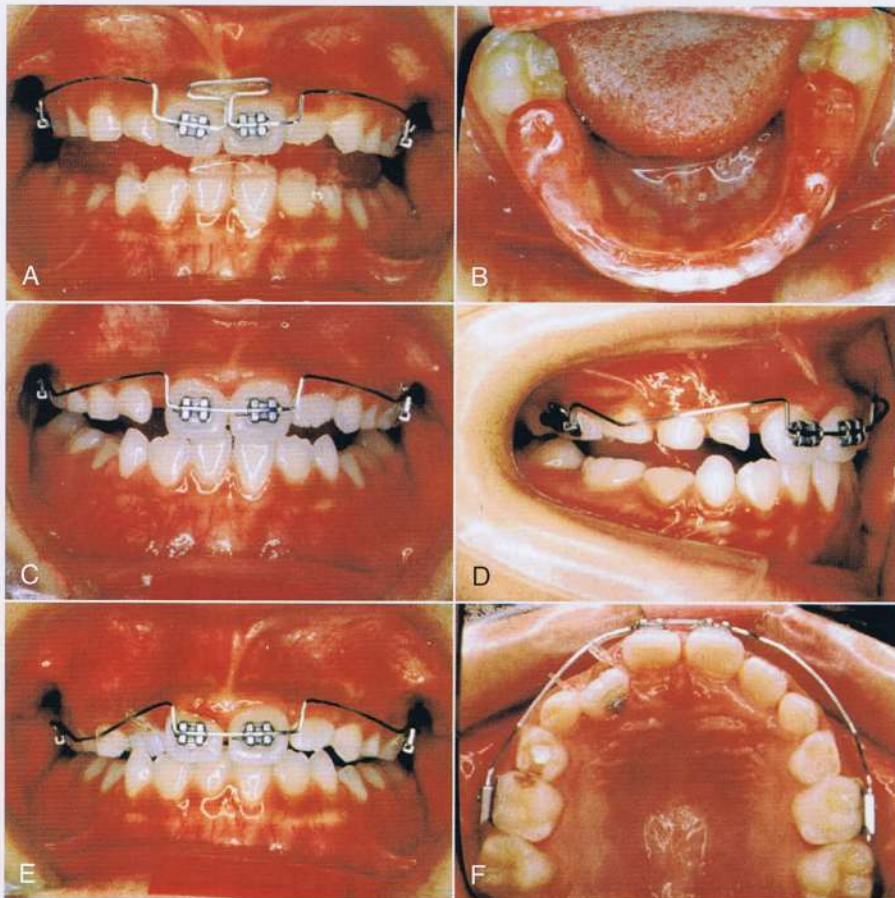
### Primera fase del tratamiento

La figura 15-15 muestra el progreso de la primera fase del tratamiento ortodóntico de la paciente. Se colocó una placa de salto de mordida en la dentición inferior y un sistema parcial de brackets en la dentición superior. Las funciones de la placa de salto de mordida fueron (1) estabilizar su posición mandibular, (2) levantar su mordida para permitir la ubicación de los brackets en los incisivos superiores, (3) promover la erupción de los primeros molares al cortar la placa de salto por el extremo distal de los segundos molares inferiores temporales, (4) inhibir la inclinación lingual de los incisivos inferiores durante la corrección de la mordida anterior y, (5) corregir ligeramente la mordida cruzada anterior sin interferencia oclusal en los incisivos. Se aplicó un sistema parcial de brackets en la dentición superior para expandir e intruir a los incisivos superiores.

La Figura 15-16 muestra a la paciente a los 8 años, inmediatamente después de la primera fase del tratamiento. Las superposiciones cefalométricas durante la primera fase del tratamiento muestran que su mordida cruzada anterior se corrigió a través de un movimiento labial de los incisivos superiores y una rotación hacia la derecha de la mandíbula (Fig. 15-17). Además, se mejoró de manera simultánea la tendencia a un rostro pequeño y la interacción excesiva de los labios.

### Período de observación del crecimiento

Luego de la primera fase del tratamiento, se llevó a cabo la observación del crecimiento y el control de la higiene bucal cada 6 meses hasta el período pospuberal. La Figura 15-18 muestra las superposiciones cefalométricas durante el período de observación del crecimiento desde los 8 a los 16 años de edad y la Figura 15-19 muestra a la paciente a los 16 años de edad, inmediatamente antes de la segunda fase del tratamiento.



**Figura 15-15** Biomecánica para la primera fase del tratamiento. A y B, brackets parciales y placa de salto de mordida. C y D, salto con arco superior de utilidad y tope vertical en el primer molar. E y F, arco de utilidad y movimiento labial del incisivo lateral superior derecho.



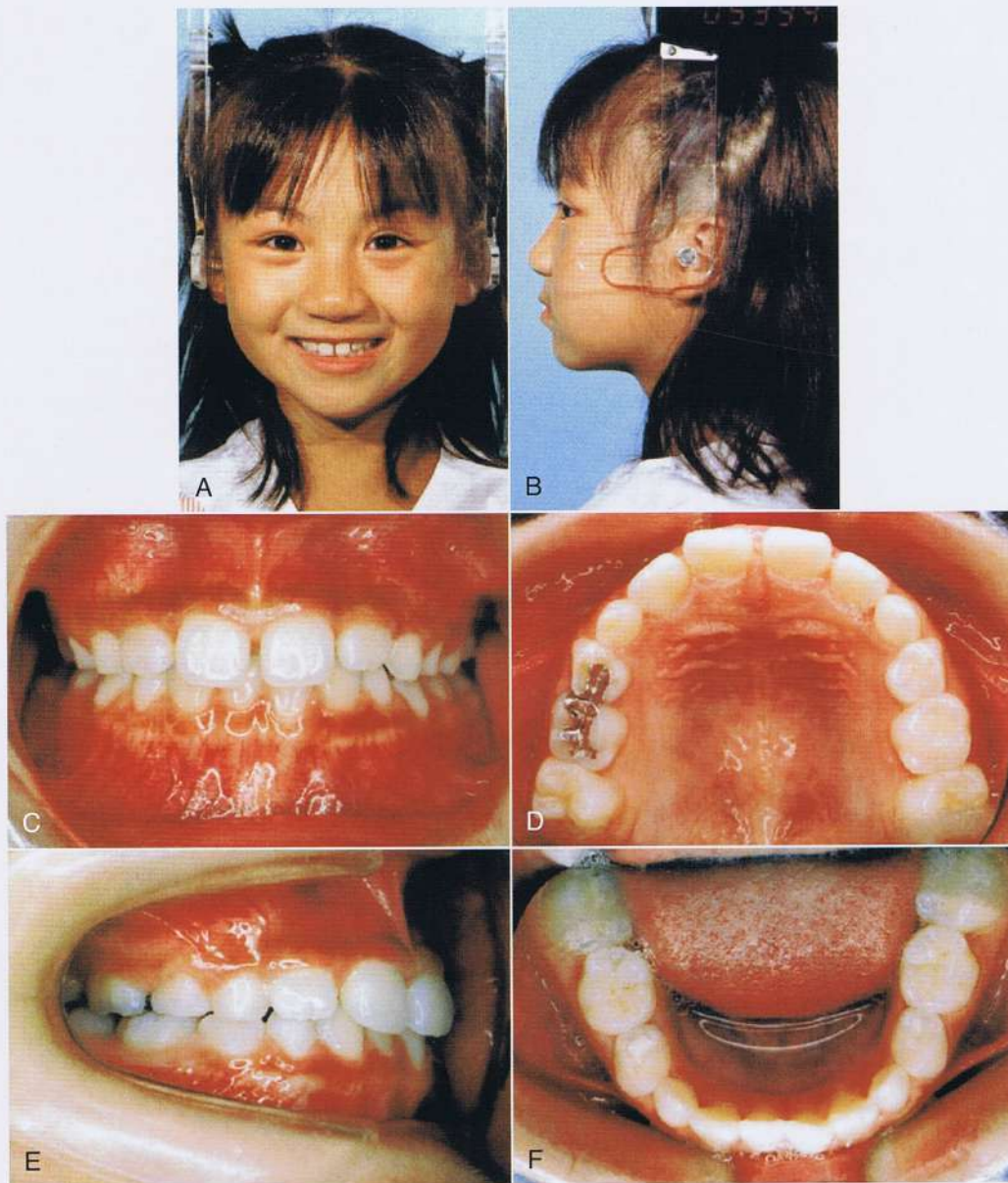
REPORTE DE CASO 1 – *continuación*

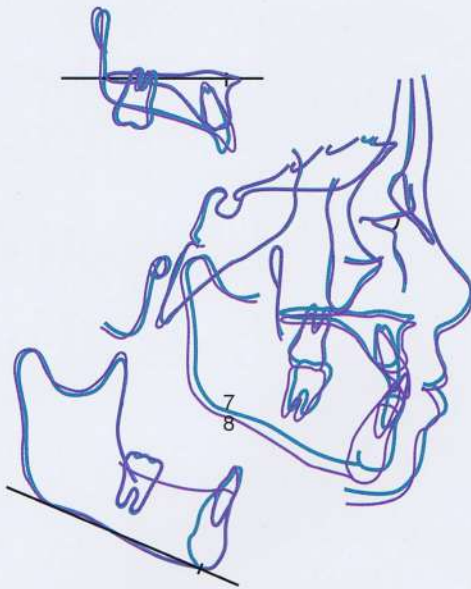
Figura 15-16 Fotografías faciales (A y B) e intraorales (C - F) después de la primera fase del tratamiento (8 años y 3 meses de edad).

*Continúa*

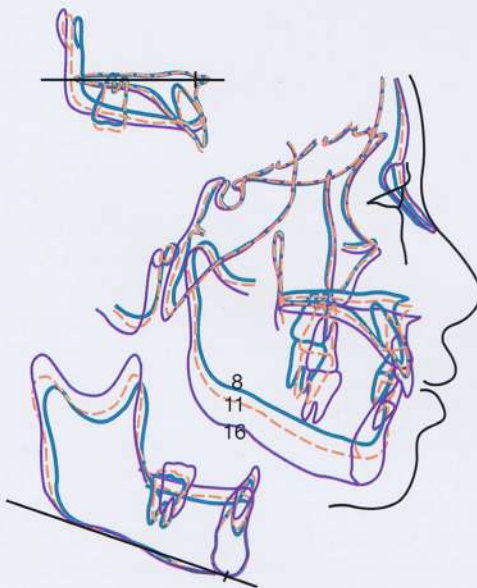




## REPORTE DE CASO 1 – continuación



**Figura 15-17** Las superposiciones cefalométricas muestran los cambios dentofaciales durante la primera fase del tratamiento. La línea sólida gruesa representa la edad de 7 años y 3 meses (inicial); la línea sólida delgada representa la edad de 8 años y 3 meses (inmediatamente después de la primera fase del tratamiento).



**Figura 15-18** Las superposiciones cefalométricas muestran los cambios dentofaciales durante el período de observación del crecimiento. La línea sólida gruesa representa la edad de 8 años y 3 meses (inmediatamente después de la primera fase del tratamiento); la línea punteada representa la edad de 11 años y 3 meses (durante la observación del crecimiento); la línea sólida delgada representa la edad de 16 años y 3 meses (inmediatamente antes de la segunda fase del tratamiento).

Las guías de práctica clínica actuales no recomiendan colocar la mentonera para inhibir el crecimiento mandibular y alterar el perfil esquelético. Aunque la fuerza ortopédica de la mentonera no se aplicó en este caso, la mandíbula de la paciente mostró principalmente un crecimiento hacia abajo y finalmente la relación anteroposterior de su mandíbula no se agravó (Fig. 15-18).

### Segunda fase del tratamiento

La Figura 15-20 muestra el progreso de la paciente durante la segunda fase del tratamiento, la cual duró solo un año. Primero, se colocó un sistema de multibrackets solo en la dentición superior para intruir los incisivos superiores y permitir la ubicación de los brackets en los incisivos inferiores. Hubo una significativa intrusión de los incisivos superiores con el arco basal (Fig. 15-20 A y B). Luego, se colocaron los brackets en la dentición inferior y se realizó una nivelación (Fig. 15-20 C y D). Después del detalle y finalizado se removieron todos brackets y se colocó un retenedor tipo circunferencial y se cementó un retenedor lingual en la dentición superior e inferior respectivamente (Fig. 15-20 E y F). Las superposiciones cefalométricas indican los cambios dentofaciales durante la segunda fase del tratamiento (Fig. 15-21). La Figura 15-22 muestra a la paciente 1 año después del desmontaje, quien mantuvo un perfil, una función y oclusión balanceados así como un estatus libre de caries. Con respecto a los cambios esqueléticos, su mandíbula mostró un ligero crecimiento hacia abajo pero el maxilar no cambió en absoluto. Es obvio que sus problemas ortodónticos se mejoraron a través de la intrusión de los incisivos superiores y proclinación de los incisivos de ambos maxilares.

### Resumen

Esta paciente exhibió una mordida cruzada anterior con un rostro pequeño y sobremordida; sin embargo, dado que la discrepancia mandibular anteroposterior era bastante leve, esta paciente pudo haber sido diagnosticada como una Clase I esquelética. En casos con buen pronóstico tal como este, la intervención terapéutica debe ser lo más mínimo posible. En este caso, el período total del tratamiento (primera y segunda fase) fue tan solo de 1 año y 5 meses. Uno de los lemas importantes de las guías de prácticas clínicas es "la mínima intervención y el máximo beneficio para cada paciente"; para cumplir con esto, la extensión del tiempo en el que se usan los aparatos ortodónticos, los cuales pueden lastimar los dientes y el tejido periodontal, debería ser reducido.



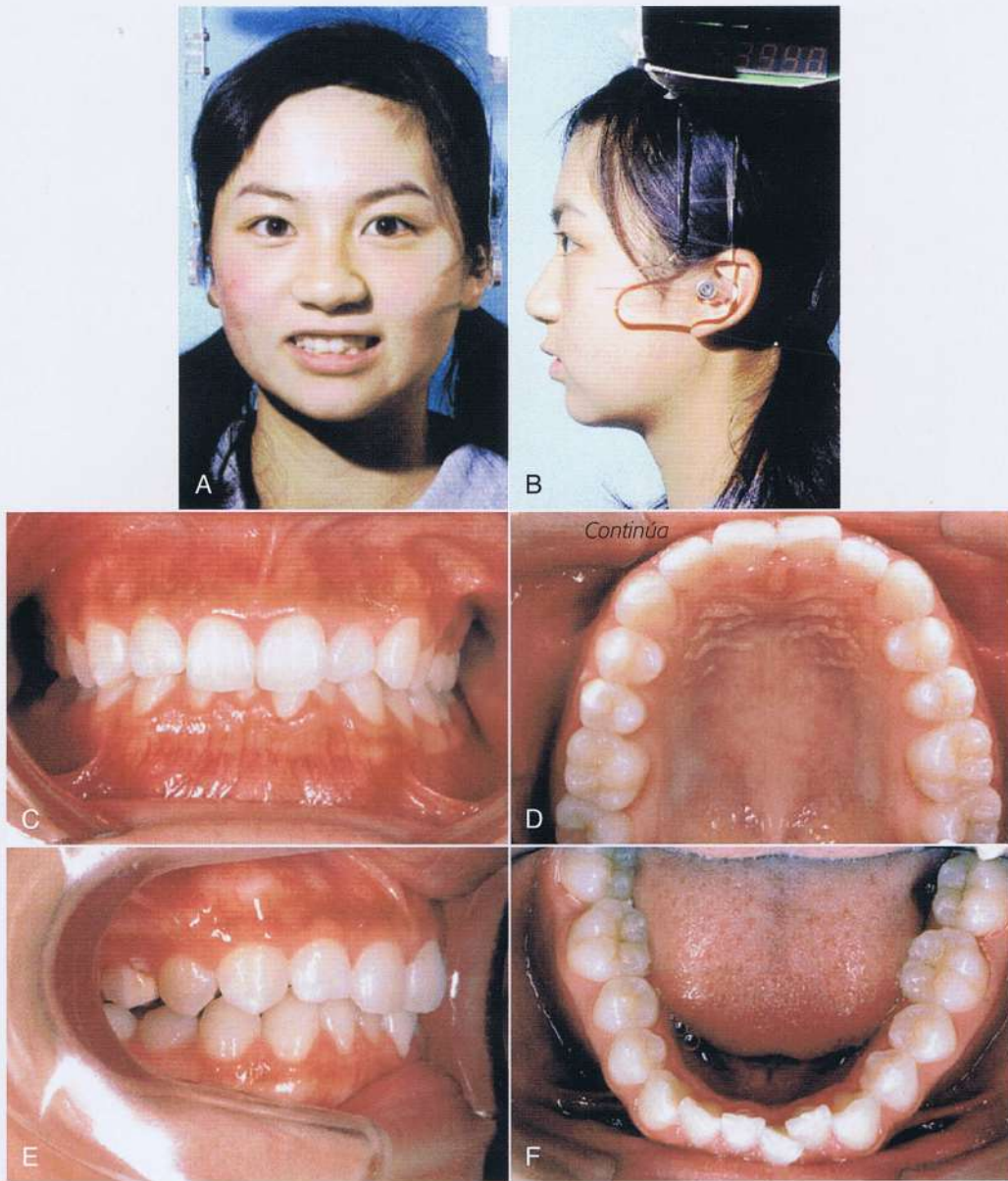
REPORTE DE CASO 1 – *continuación*

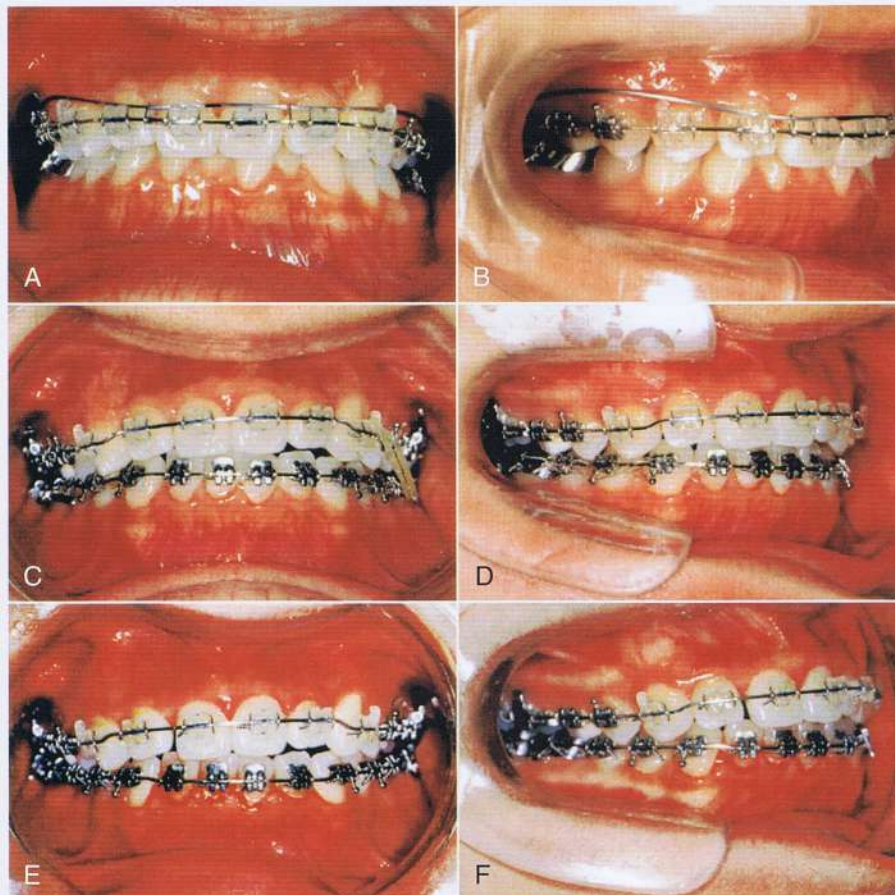
Figura 15-19 Fotografías faciales (A y B) e intraorales (C - F) antes de la segunda fase del tratamiento (16 años y 3 meses de edad). *Continúa*

*Continúa*

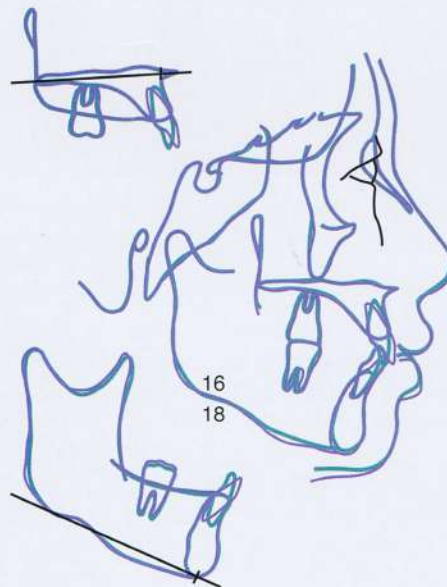




## REPORTE DE CASO 1 – continuación

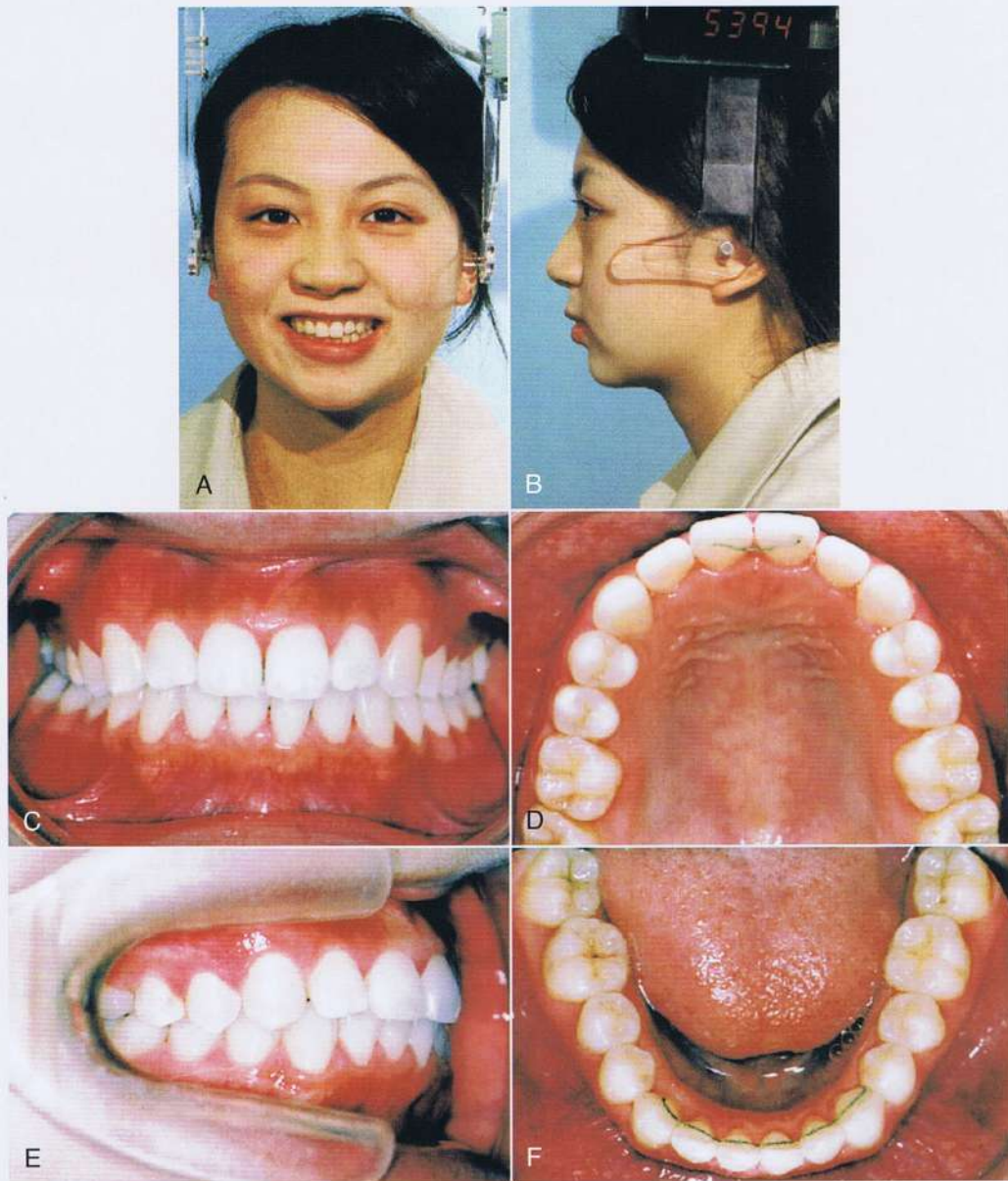


**Figura 15-20** Biomecánica para la segunda fase del tratamiento. A y B, sistema de multibrackets superiores y arco basal para la intrusión de los incisivos. C y D, sistema de multibrackets inferiores. E y F, sobrecorrección mordida profunda.



**Figura 15-21** Las superposiciones cefalométricas muestran los cambios dentofaciales durante la segunda fase del tratamiento. La línea sólida gruesa representa la edad de 16 años y 3 meses (justo antes de la segunda fase del tratamiento); línea sólida delgada representa la edad de 18 años y 4 meses (durante el desmontaje).



REPORTE DE CASO 1 – *continuación*

**Figura 15-22** Fotografías faciales (A y B) e intraorales (C-F) 2 años después de haber completado la segunda fase del tratamiento (19 años y 4 meses de edad).

*Continúa*





## REPORTE DE CASO 2

Esta paciente era una niña de 7 años de edad y se quejaba de una mordida cruzada anterior y aleteo de los incisivos centrales superiores (Fig. 15-23). Con respecto a la historia familiar, su madre experimentó una cirugía ortognática para la corrección de un prognatismo mandibular severo hace aproximadamente unos 30 años.

### Lista de problemas

Los problemas ortodónticos de la paciente al examen incisal fueron:

- Mandíbula grande y posicionada hacia adelante

- Relación mandibular Clase III moderada (Valoración de Wits: -8.5 mm)
- Tendencia a un rostro grande
- Interferencia oclusal en los incisivos
- Mordida cruzada anterior
- Dentadura Clase III
- Diastema y aleteo de incisivos centrales superiores

Considerando la discrepancia esquelética de la paciente y el antecedente genético, esta se pudo haber manejado de manera quirúrgica y omitir así la primera fase del tratamiento; sin embargo, se decidió, tentativamente, colocar mecánicas de

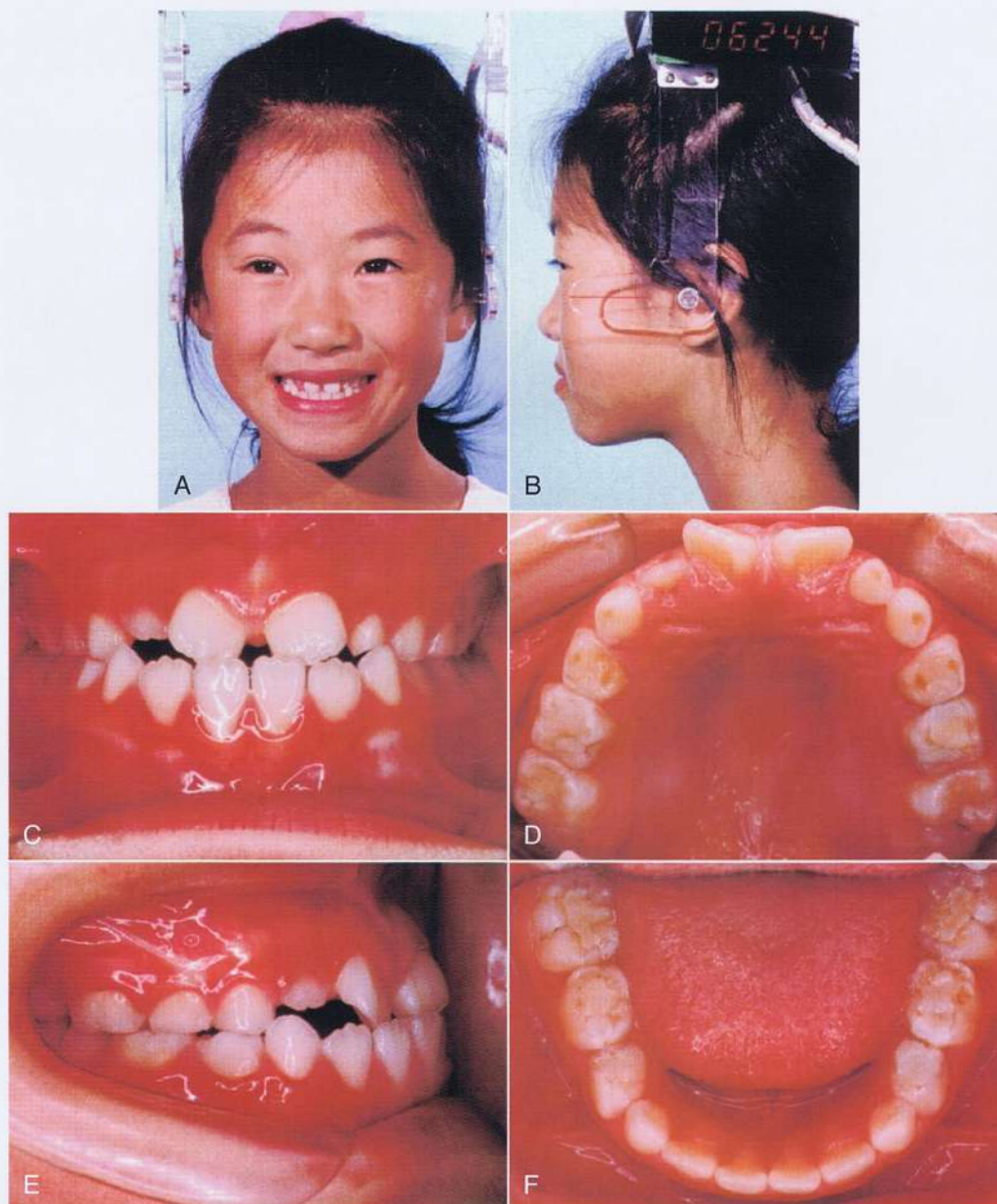
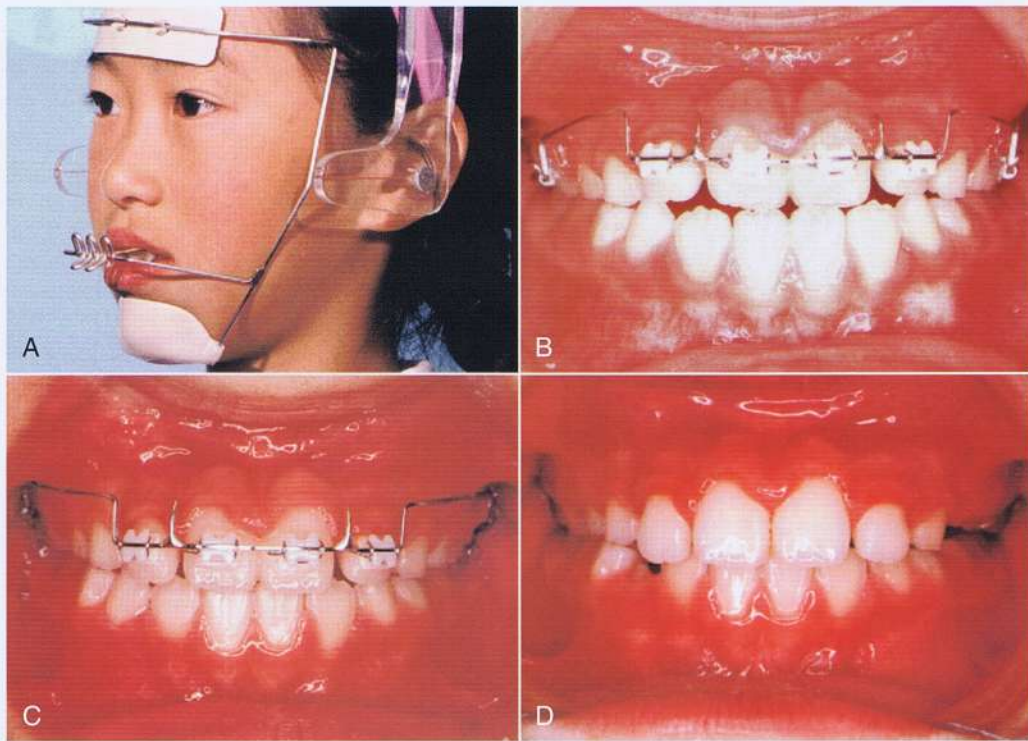


Figura 15-23 Fotografías faciales (A y B) e intraorales (C-F) durante el examen inicial (7 años y 10 meses de edad).





## REPORTE DE CASO 2 – continuación



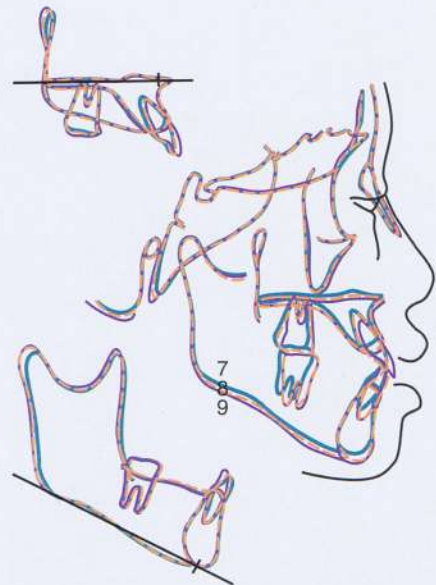
**Figura 15-24** Biomecánica para la primera fase del tratamiento. A, máscara facial (protracción de incisivos maxilares superiores [PIM]). B, aparato oral (arco superior de utilidad). C, corrección de mordida cruzada anterior. D, inmediatamente después de la primera fase del tratamiento (9 años y 4 meses).

primera fase, dado que ella no era un caso claro para cirugía en ese momento.

### Primera fase del tratamiento

Después de la erupción de los incisivos laterales superiores, se comenzó la primera fase del tratamiento a la paciente de 8 años de edad y el progreso se muestra en la Figura 15-24. En vista de que los efectos a largo plazo en el perfil esquelético del uso de la fuerza ortopédica de la mentonera ya estaban siendo cuestionados para ese momento, para la protracción de los incisivos superiores se aplicó la máscara facial (llamada protracción de incisivos superiores [MIP])<sup>31</sup> (Fig. 15-24 A). Se usó un sistema parcial de brackets 2x4 como aparato oral (Fig. 15-24 B y C) y su mordida cruzada anterior se corrigió en un mes con la aplicación de estas mecánicas de primera fase (Fig. 15-24 C). Después de estabilizar la oclusión se removieron todos los aparatos (Fig. 15-24 D); la primera fase del tratamiento duró solo 5 meses.

Las superposiciones cefalométricas muestran los cambios dentofaciales durante la primera fase del tratamiento (Fig. 15-25). Su mordida cruzada anterior se corrigió a través de un movimiento labial de los incisivos superiores y una retroclinación de los incisivos inferiores; luego de estos cambios dentales, la mandíbula mostró un crecimiento hacia abajo y desplazamiento.



**Figura 15-25** Las superposiciones cefalométricas muestran los cambios dentofaciales durante la primera fase del tratamiento. La línea sólida gruesa representa la edad de 7 años y 10 meses (inicial); la línea punteada representan la edad de 8 años y 10 meses (durante la primera fase del tratamiento); la línea sólida delgada representa la edad de 9 años y 4 meses (inmediatamente después de la primera fase del tratamiento).

Continúa



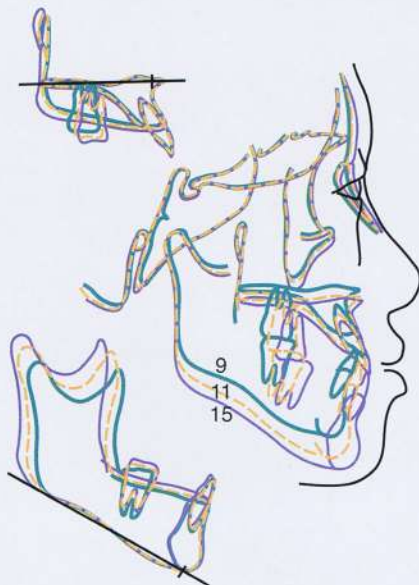
## REPORTE DE CASO 2 – *continuación*

### Período de observación del crecimiento

Entre los 9 y 16 años la observación del crecimiento y el control de la higiene bucal se realizaron cada 6 meses y no se requirió colocar ningún aparato ortodóntico. La Figura 15-26 muestra las superposiciones cefalométricas durante el período de observación del crecimiento y la Figura 15-27 muestra las fotografías faciales y orales de la paciente inmediatamente antes de iniciar la segunda fase del tratamiento a los 16 años de edad. En vista de que no se aplicó la fuerza ortopédica de la mentonera para controlar el crecimiento mandibular, pareciera que su mandíbula creció de manera excesiva hacia adelante y hacia abajo. Sin embargo, la cantidad de crecimiento mandibular medido en Cd-Gn fue de 13.0-mm durante el período de observación del crecimiento, lo cual es el mismo promedio de cambio de crecimiento mandibular que en la niñas de Clase I (13.1-mm) y menos crecimiento que en las niñas de Clase III (14.9-mm) descrito en la Tabla 15-2.

La lista de problemas de la paciente inmediatamente antes de la segunda fase del tratamiento era:

- Asimetría mandibular
- Mandíbula grande y desplazamiento hacia adelante
- Relación mandibular Clase III esquelética (Valoración de Wits: -9.0 mm)



**Figura 15-26** Las superposiciones cefalométricas muestran los cambios dentofaciales durante el período de observación del crecimiento. La línea sólida gruesa representa la edad de 9 años y 4 meses (inmediatamente después de la primera fase del tratamiento); la línea punteada representan la edad de 11 años y 10 meses (durante el período de observación del crecimiento); la línea sólida delgada representa la edad de 15 años y 10 meses (inmediatamente antes de la segunda fase del tratamiento).

- Desviación de la línea media dental inferior
- Mordida cruzada anterior
- Tendencia a mordida abierta
- Dentadura Clase III

En comparación con la lista de problemas en el examen inicial, la asimetría mandibular se hizo obvia; sin embargo, la discrepancia esquelética del paciente todavía no era lo suficientemente severa para indicar una cirugía ortognática y se eligió el tratamiento de camuflaje, usando un sistema de anclaje esquelético (SAS, por sus siglas en inglés) (ver el Capítulo 20),<sup>31,32</sup> para la segunda fase de la mecánica ortodóntica sin la extracción de los premolares (Fig. 15-28).

### Segunda fase del tratamiento

La Figura 15-29 muestra el progreso del tratamiento durante la segunda fase; seguido de la extracción de los terceros molares inferiores bilaterales, comenzó la nivelación y alineación de la dentición superior e inferior (Fig. 15-29 A). Cuatro meses después, se colocaron de manera bilateral unas placas de anclaje de ortodoncia por debajo de los ápices de los molares, en el cuerpo mandibular. Luego, se distalizaron los molares inferiores usando el SAS,<sup>32-34</sup> en el cual se colocan las placas de anclaje como anclaje absoluto (Fig. 15-29, B). La desviación de la línea media dental se mejoró en un mes y casi todos los principales problemas de oclusión se corrigieron en un lapso de 2 meses (Fig. 15-29 C y D).

La Figura 15-30 muestra las fotografías faciales y orales 1 año después del desmontaje; los problemas esqueléticos de la paciente se camuflaron exitosamente con la aplicación de la mecánica SAS. Como se muestra en las superposiciones cefalométricas (Fig. 15-31), toda la dentición inferior se distalizó de manera asimétrica, por ello, la evaluación posterior al tratamiento de este caso sugiere que el SAS es muy efectivo como mecánica para la segunda fase y se usará ampliamente para corrección y revisión de las Clase III.

### Resumen

A lo largo del tratamiento fue difícil determinar si la cirugía ortognática estaba indicada, ya que parecía que la primera fase del tratamiento casi no produjo una diferencia significativa en el resultado final. Sin embargo, como solo al final se sabrá si fue la solución más sabia, en casos ambiguos como este, la decisión de qué procedimiento seguir se le debe dejar al paciente y a la discreción del doctor. Es muy importante reconocer que la segunda fase del tratamiento ortodóntico, luego del período de crecimiento postpuberal, tiene un gran peso en casos ambiguos de una Clase III como este. La primera fase del tratamiento se debe completar rápidamente y no permitir que continúe sin ningún propósito, para que se pueda aplicar una mecánica de camuflaje del SAS confiable y efectiva.



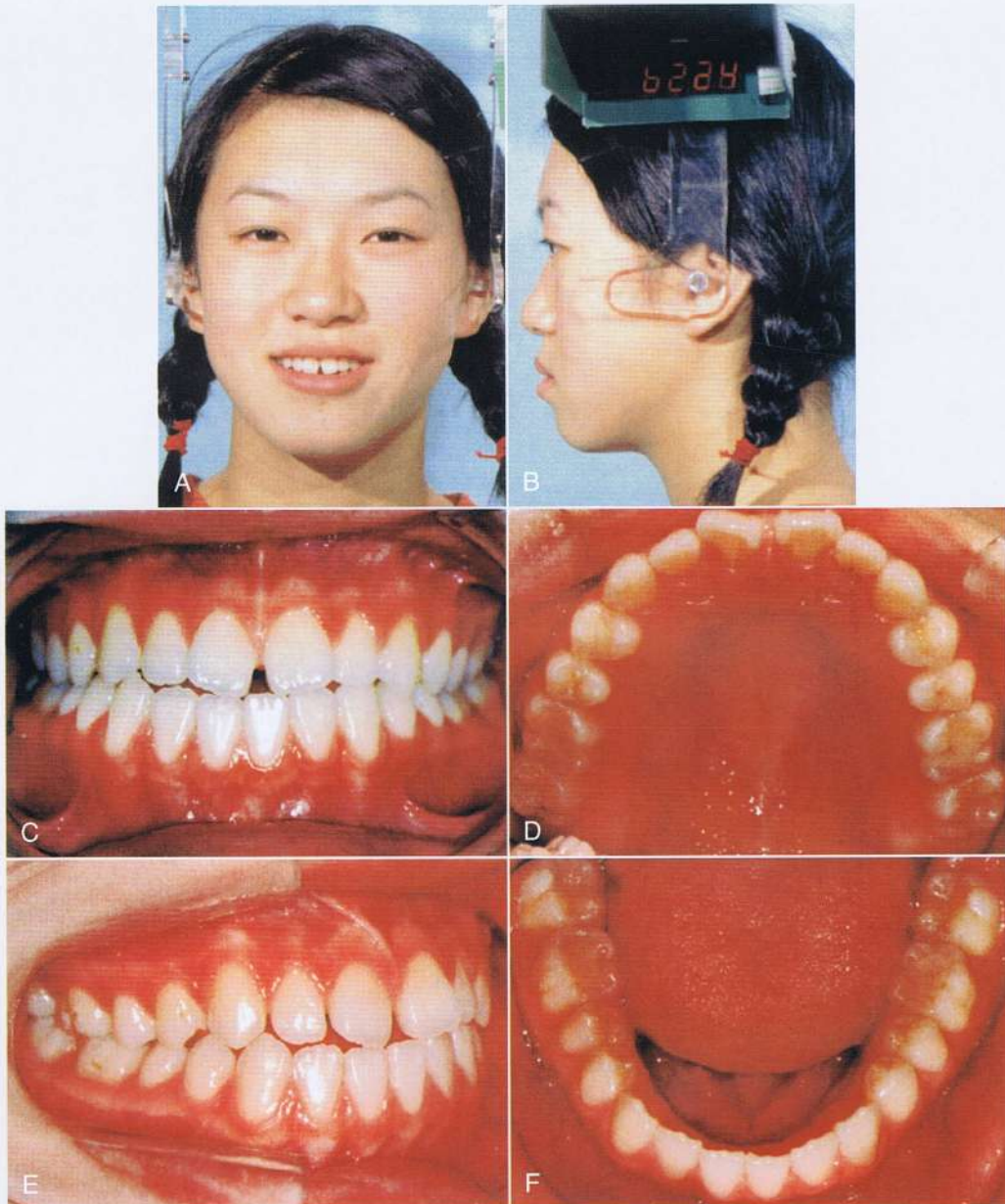
REPORTE DE CASO 2 – *continuación*

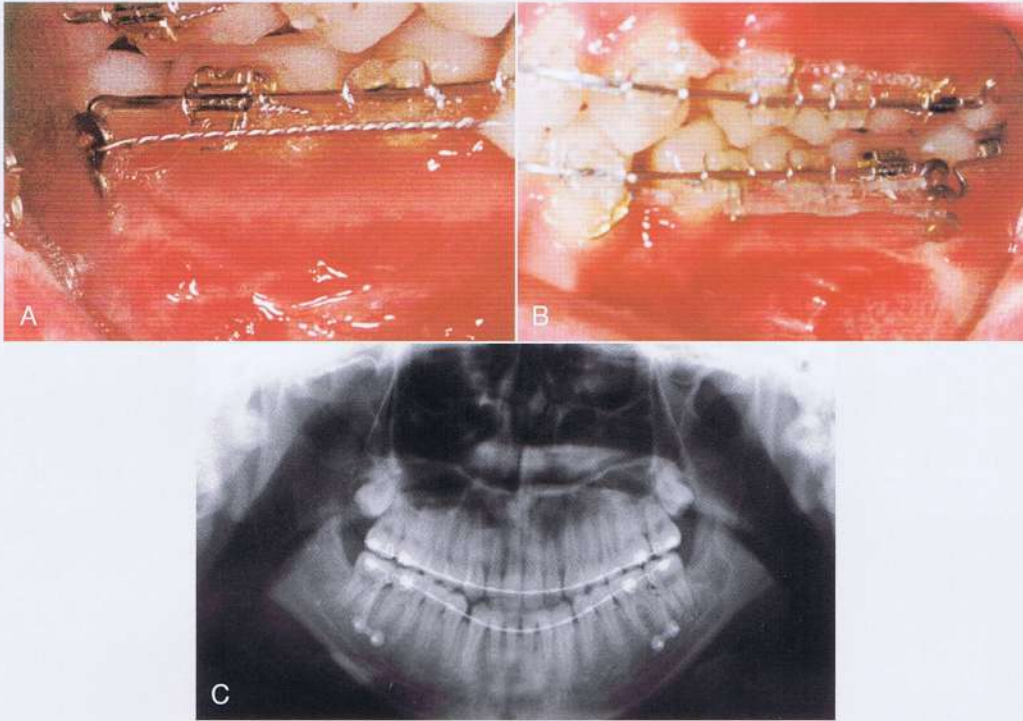
Figura 15-27 Fotografías faciales (A y B) e intraorales (C - F) antes de la segunda fase del tratamiento (15 años y 11 meses de edad). *Continúa*

*Continúa*

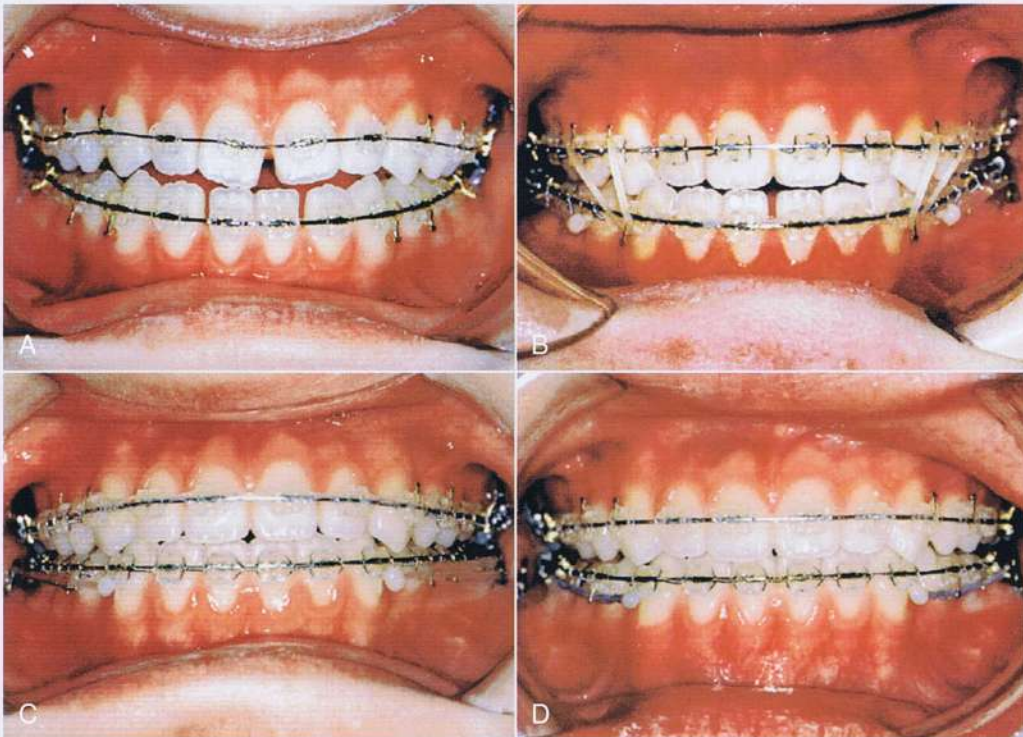




## REPORTE DE CASO 2 – continuación



**Figura 15-28** Sistema de anclaje esquelético (SAS). Se corrigió la mordida cruzada anterior y dentición mandibular asimétrica a través de distalización asimétrica de los molares inferiores con placas de anclaje de titanio.



**Figura 15-29** Progreso de la segunda fase del tratamiento. A, nivelación y alineación de los arcos superior e inferior. B, distalización de los molares inferiores. C, se corrigió la mordida cruzada anterior y la dentición asimétrica. D, inmediatamente antes del desmontaje.





## REPORTE DE CASO 2 – continuación

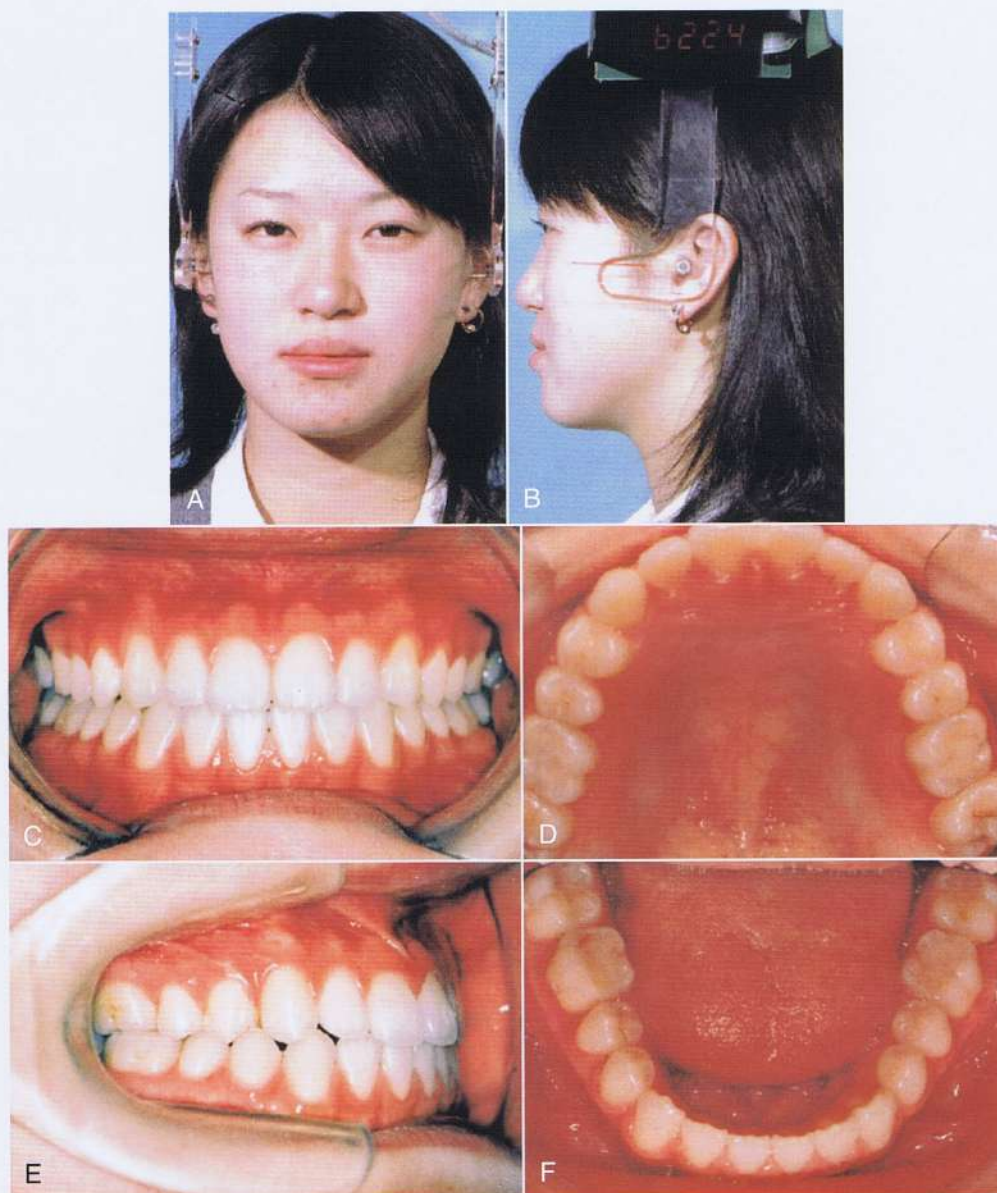
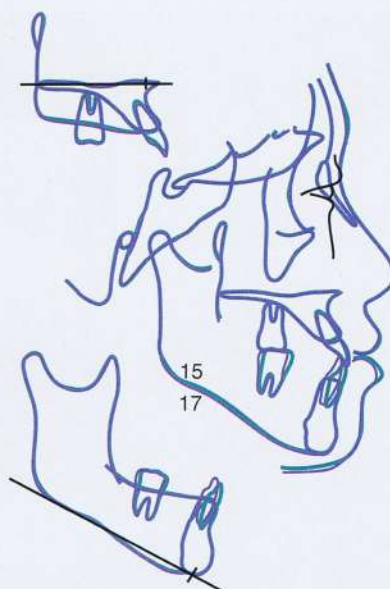


Figura 15-30 Fotografías faciales (A y B) e intraorales (C - F) 1 año después de completar la segunda fase del tratamiento (18 años y 1 mes de edad).

Continúa



## REPORTE DE CASO 2 – continuación



**Figura 15-31** Las superposiciones cefalométricas muestran los cambios dentofaciales durante la segunda fase del tratamiento. La línea sólida gruesa representa la edad de 15 años y 10 meses (inmediatamente antes de la segunda fase del tratamiento); la línea sólida delgada representa la edad de 17 años y 1 mes (durante el desmontaje).

## REPORTE DE CASO 3

Esta paciente era una niña de 6 años de edad y se quejaba de una mordida cruzada anterior en la consulta inicial (Fig. 15-32). Con respecto a la historia familiar, su padre tenía mordida cruzada anterior.

### Lista de problemas

La lista de problemas de la paciente al examen inicial fueron:

- Mandíbula extremadamente grande y posicionada hacia adelante
- Relación mandibular Clase III severa (Valoración de Wits: -13.5 mm)
- Hipodoncia
- Mordida cruzada total
- Desviación de la línea media dental superior
- Dentadura Clase III
- Alto riesgo de caries

Considerando la discrepancia esquelética severa de la paciente, el antecedente genético, la hipodoncia y el alto riesgo de caries, se le sugirió a los padres seguir el procedimiento de la izquierda de las guías de las prácticas clínicas (Fig. 15-3), ya que era muy difícil controlar el exceso mandibular, incluso con el uso de la fuerza ortopédica de la mentonera. Después del período de observación del crecimiento sin haber recibido la primera fase del tratamiento, se tuvo que emprender un tratamiento ortodóntico quirúrgico, dependiendo del diagnóstico diferencial

final; sin embargo, era importante informarle a sus padres sobre la posibilidad de un enfoque no quirúrgico. Los padres comprendieron el significado de las guías de prácticas clínicas y aceptaron el plan de tratamiento completo.

### Período de observación del crecimiento

La Figura 15-33 muestra las fotografías faciales y orales a los 15 años de edad e inmediatamente antes del tratamiento ortodóntico pre-quirúrgico. El período de observación duró 9 años y se confirmó, desde el punto de vista cefalométrico, que el crecimiento facial de la paciente casi cesó después de los 15 años de edad. Durante este período, el maxilar mostró una tendencia de crecimiento hacia abajo pero la mandíbula mostró un crecimiento hacia abajo y hacia adelante; en consecuencia, la discrepancia mandibular anteroposterior parecía hacerse más severa (Fig. 15-34). Su lista de problemas para ese momento era:

- Asimetría facial leve
- Relación mandibular Clase III severa (Valoración de Wits: -14.5 mm)
- Desviación de la línea media dental inferior (2 mm hacia la derecha)
- Mordida cruzada total
- Compensación dental de los incisivos superiores e inferiores
- Dentadura Clase III
- Hipodoncia (#22, #25, #27)





## REPORTE DE CASO 3 – continuación

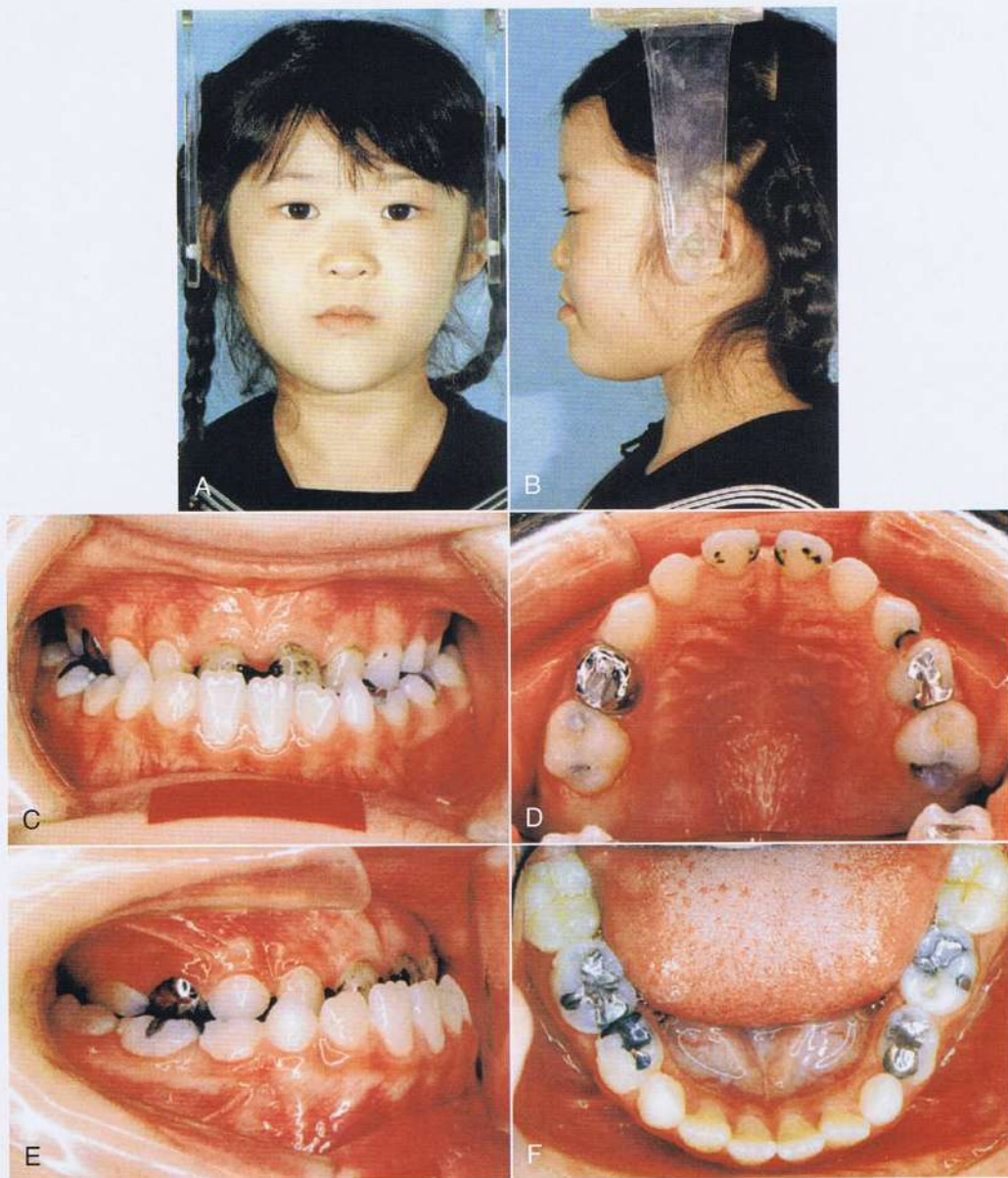


Figura 15-32 Fotografías faciales (A y B) e intraorales (C-F) durante el examen inicial (6 años y 5 meses de edad).

Dado los problemas de la paciente, considerando en especial su discrepancia esquelética severa, se decidió finalmente que necesitaba ortodoncia quirúrgica.

### Cirugía ortodóntica

La Figura 15-35 muestra los cambios dentofaciales con las superposiciones cefalométricas antes de la ortodoncia pre-quirúrgica (15 años y 4 meses de edad) y del desmontaje (18 años y 5 meses de edad). Se puede notar que casi todos sus

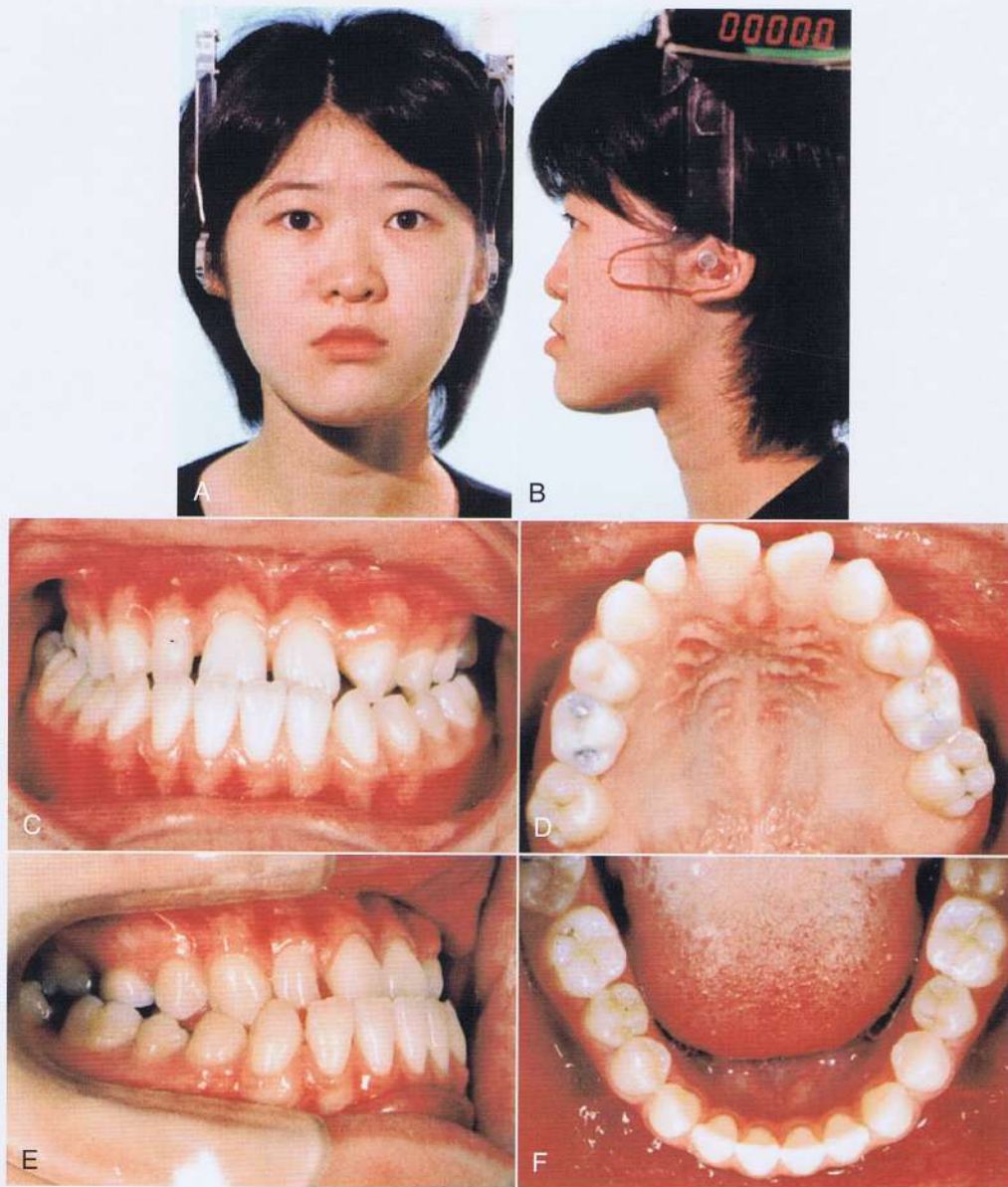
problemas ortodónticos se mejoraron con la aplicación de la ortodoncia quirúrgica; además, su conciencia sobre la higiene bucal se promovió de manera significativa durante un período de manejo a largo plazo y se mantuvieron unas buenas condiciones de salud bucal.

La Figura 15-36 muestra el progreso del tratamiento con la ortodoncia quirúrgica. Primero, se inició con la nivelación y alineación usando un sistema multibrackets (Fig. 15-36 A); luego, como tratamiento pre-quirúrgico se realizó una recuperación de





## REPORTE DE CASO 3 – continuación



**Figura 15-33** Fotografías faciales (A y B) e intraorales (C - F) antes del tratamiento ortodóntico pre-quirúrgico (15 años y 4 meses de edad).

espacio para el incisivo lateral superior izquierdo, por ausencia congénita, una descompensación de los incisivos inferiores y una coordinación de los arcos superiores e inferiores (Fig. 15-36, B). La Figura 15-36 C muestra la oclusión inmediatamente después de la cirugía ortognática. De manera bilateral, se aplicó una osteotomía sagital bilateral de la rama (BSSO) y se fijaron de manera semi-rígida segmentos distales con placas y tornillos de titanio. Seguido de la cirugía ortognática, se llevó a cabo la

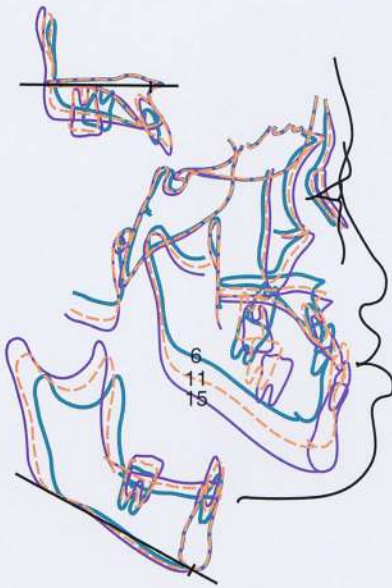
rehabilitación y la ortodoncia post-quirúrgica (Fig. 15-36 D) y los brackets se desmontaron 5 meses después de la cirugía. Se colocó un retenedor circunferencial en la dentición superior y para la inferior un retenedor cementado por lingual para la retención. La duración total del tratamiento activo fue de 1 año y 9 meses.

La Figura 15-37 muestra las fotografías faciales y orales de la paciente a los 19 años de edad, 1 año después del desmontaje.





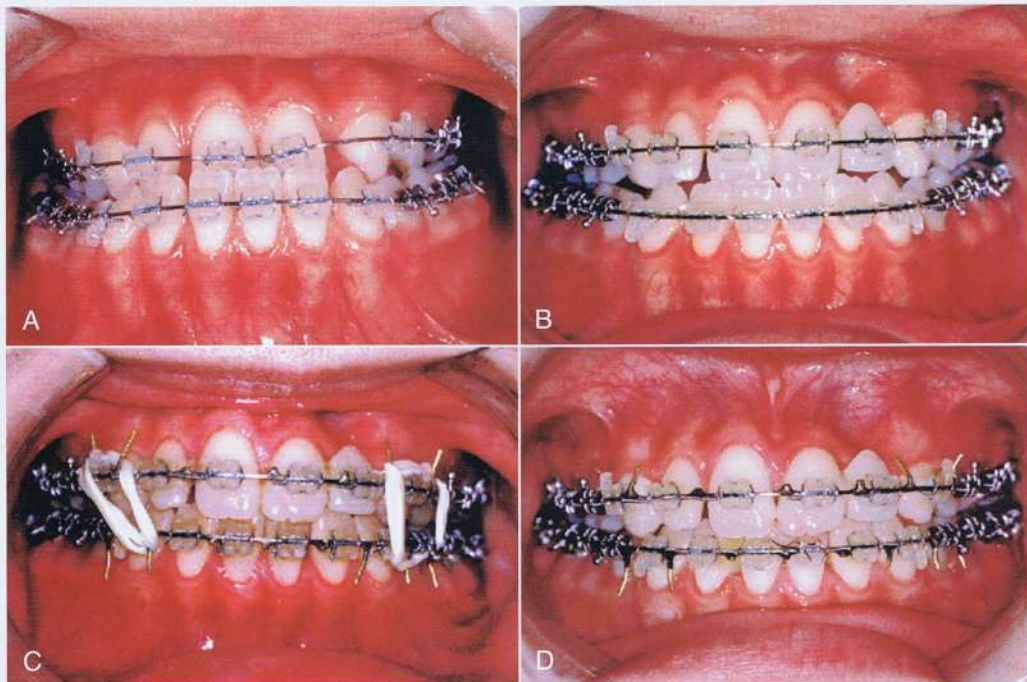
## REPORTE DE CASO 3 – continuación



**Figura 15-34** Las superposiciones cefalométricas muestran los cambios dentofaciales durante el período de observación del crecimiento. La línea sólida gruesa representa la edad de 6 años y 5 meses (examen inicial); la línea punteada representa la edad de 11 años y 7 meses (durante el período de observación del crecimiento); la línea sólida delgada representa la edad de 15 años y 4 meses (inmediatamente antes de la ortodoncia pre-quirúrgica).



**Figura 15-35** Las superposiciones cefalométricas muestran los cambios dentofaciales durante tratamiento ortodóncico quirúrgico. La línea sólida gruesa representa la edad de 15 años y 4 meses (inmediatamente antes de la ortodoncia pre-quirúrgica); la línea sólida delgada representa la edad de 18 años y 5 meses (durante el desmontaje).



**Figura 15-36** Progreso del tratamiento ortodóncico quirúrgico. A, nivelación y alineación de los arcos superior e inferior. B, inmediatamente antes de la cirugía de la mandíbula. C, inmediatamente seguido de la osteotomía sagital bilateral de la rama mandibular (SSRO). D, inmediatamente antes del desmontaje.

Continúa





## REPORTE DE CASO 3 – continuación

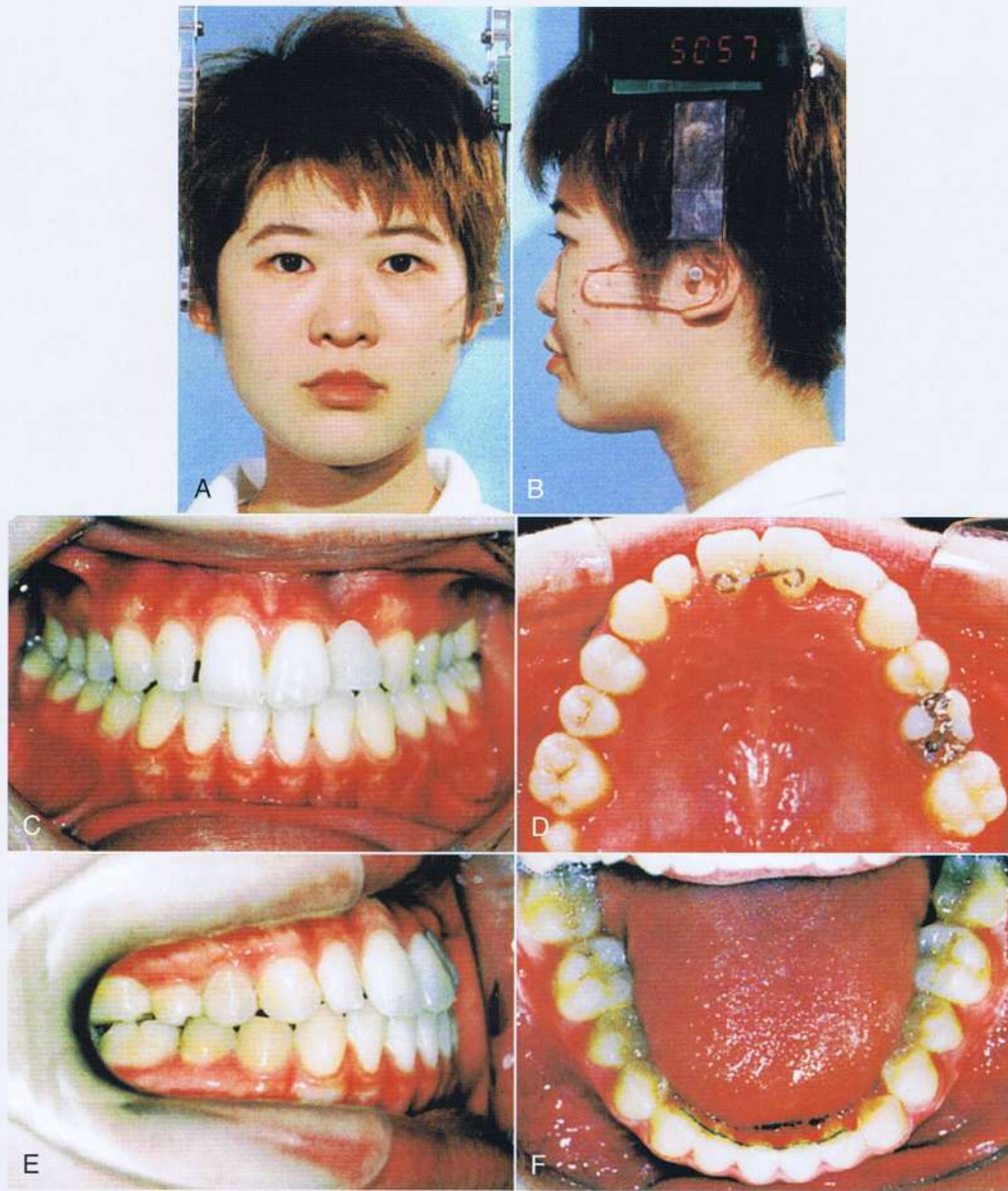


Figura 15-37 Fotografías faciales (A y B) e intraorales (C-F) 1 año después del desmontaje (19 años y 1 mes de edad).

### RESUMEN

Generalmente, el perfil prognático y la mordida cruzada anterior en pacientes con discrepancia esquelética severa no se corrigen hasta el período postpuberal y algunos ortodoncistas critican las guías de prácticas clínicas, basándose en que estos no permiten que se atiendan todos los problemas ortodónticos durante el período de crecimiento y como resultado pueden ocurrir desórdenes psicosociales. Sin embargo, en nuestra encuesta clínica,<sup>35</sup> en entrevistas luego del tratamiento ortodóntico quirúrgico, la mayoría

de los pacientes dijeron que ellos no se habían preocupado por sus perfiles y oclusiones durante el período de observación, porque creían que la ortodoncia quirúrgica solucionaría sus problemas ortodónticos en el futuro. Como se mencionó anteriormente, los efectos a largo plazo de la fuerza ortopédica son bastante limitados y la ortodoncia quirúrgica debe ser la primera opción de tratamiento para pacientes con maloclusión Clase III muy severa. Los ortodoncistas deben ser advertidos con respecto a la terapia impredecible continua con un sistema multibrackets, debido al riesgo de cavidades dentales y efectos secundarios iatrogénicos. El



procedimiento de la izquierda que se muestra en la Figura 15-3 para pacientes con una Clase III severa parece ser una estrategia relativamente pasiva pero es la alternativa más realista considerando el costo y la necesidad de eliminar factores iatrogénicos y mantener el sistema masticatorio durante su vida útil. Por supuesto, los odontólogos no deben forzar a los pacientes a usar esta alternativa, sino que los pacientes informados deben elegirla.

## REFERENCIAS

- Sugawara J, Asano T. The clinical practice guideline for treatment of developing Class III malocclusion. In: Sugawara J, Asano T, eds. *Seeking a Consensus for Class III Treatment*. Osaka, Japan: Tokyo Rinsho Shuppan; 2002:21–30.
- Susami R. A cephalometric study of dentofacial growth in mandibular prognathism. *J Jpn Orthod Soc*. 1967;26:1–34.
- Sawa S. Roentgeno-cephalometric study on the dentocranofacial growth of the individuals with reversed occlusion. *J Jpn Orthod Soc*. 1978;37:237–268.
- Yamazaki O, Sawa S, Hayashi M, et al. Studies on the longitudinal and individual growth of children with anterior reversed occlusion. *J Jpn Orthod Soc*. 1979;38:8–13.
- Takeuchi U, Genba Y, Suzuki S, et al. Longitudinal growth study of untreated cases with reversed occlusion. *J Jpn Orthod Soc*. 1979;38:14–29.
- Mitani H. Prepubertal growth of mandibular prognathism. *Am J Orthod*. 1981;80:546–553.
- Sugawara J, Tsuchikawa T, Soya T, et al. Late adolescent growth of skeletal Class III craniofacies in Japanese girls: average growth from 14 to 17 years of age based on longitudinal data. *J Jpn Orthod Soc*. 1983;42:399–408.
- Sato K, Sugawara J, Mitani H. Longitudinal study on average craniofacial growth of skeletal Class III girls in the late adolescent period: possibility of early orthognathic surgery. *J Jpn Orthod Soc*. 1989;48:21–28.
- Sato K, Sugawara J, Mitani H. Longitudinal study on average craniofacial growth of skeletal Class III males in late adolescent period: possibility of early orthognathic surgery. *J Jpn Orthod Soc*. 1992;51:25–30.
- Mitani H, Sato K, Sugawara J. Growth of mandibular prognathism after pubertal growth peak. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993;104:330–336.
- Sakamoto M, Sugawara J, Umemori M, et al. Craniofacial growth of mandibular prognathism during pubertal growth period in Japanese boys: longitudinal study from 10 to 15 years of age. *J Jpn Orthod Soc*. 1996;55:372–386.
- Bandai (Sakamoto) M, Sugawara J, Umemori M, et al. Craniofacial growth of mandibular prognathism in Japanese girls during pubertal growth period: longitudinal study from 9 to 14 years of age. *Orthod Waves*. 2000;59:77–89.
- Houston WJB, Miller JC, Tanner JM. Prediction of the timing of the adolescent growth spurt from ossification events in hand-wrist films. *Br J Orthod*. 1979;6:142–152.
- Houston WJB. Relationship between skeletal maturity estimated from hand-wrist radiographs and the timing of the adolescent growth spurt. *Eur J Orthod*. 1980;2:81–93.
- Sato K. A study on growth timing of mandibular length, body height, hand bones and cervical vertebrae during puberty. *J Jpn Orthod Soc*. 1987;46:517–533.
- Grave KC. Timing of facial growth: a study of relations with stature and ossification in the hand around puberty. *Aust J Orthod*. 1973;3:117–122.
- Hägg U, Taranger J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta Odontol Scand*. 1980;38:187–200.
- Suzuki N. A cephalometric observation on the effect of the chin cap. *J Jpn Orthod Soc*. 1972;31:64–74.
- Irie M, Nakamura S. Orthopedic approach to severe skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod*. 1975;67:377–392.
- Graber LW. Chin cup therapy for mandibular prognathism. *Am J Orthod*. 1977;72:23–41.
- Nukatsuka S. The longitudinal study of orthopedic effect caused by chin cap treatment. *Tohoku Univ Dent J*. 1982;1:1–17.
- Janzen EK, Bluher JA. The cephalometric, anatomic, and histologic changes in *Macaca mulatta* after application of a continuous-acting retraction force on the mandible. *Am J Orthod*. 1965;51:823–855.
- Matsui Y. Effect of chin cap on the growing mandible. *J Jpn Orthod Soc*. 1965;24:165–181.
- Joho JP. The effects of extraoral low-pull traction to the mandibular dentition of *Macaca mulatta*. *Am J Orthod*. 1973;64:555–577.
- Petrovic AG, Stutzman JJ, Oudet CL. Control processes in the postnatal growth of the condylar cartilage of the mandible: effect of orthopedic therapy on condylar growth. In: McNamara JA Jr, ed. *Determinants of Mandibular Form and Growth*. Ann Arbor, MI: University of Michigan; 1975:101–153.
- Asano T. The effects of mandibular retractive force on the growing rat. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1986;90:464–474.
- Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H. Long-term effects of chin cap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990;98:127–133.
- Wendell PD, Nanda R. The effects of chin cap therapy on the mandible: a longitudinal study. *Am J Orthod*. 1985;87:265–274.
- Tsuchikawa T, Sugawara J, Nakamura H, et al. Long-term results of skeletal profile changes occurred in the chin cap therapy of Japanese male skeletal Class III cases. *J Jpn Orthod Soc*. 1985;44:644–659.
- Endo N. A study on the variation and formation of vertical skeletal facial patterns in skeletal Class III cases. *J Jpn Orthod Soc*. 1987;46:50–70.
- Oyama A, Sugawara J. Maxillary incisors protraction (MIP). In: Sugawara J, Asano T, eds. *Seeking a Consensus for Class III Treatment*. Osaka, Japan: Tokyo Rinsho Shuppan; 2002:148–155.
- Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;115:166–174.
- Sugawara J. JCO interviews: Dr Junji Sugawara on the skeletal anchorage system. *J Clin Orthod*. 2000;33:689–696.
- Sugawara J, Baik UB, Umemori M, et al. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*. 2002;17:1–11.
- Kawauchi M. Evaluation for psycho-social problems in patients who have possibility to undergo orthognathic surgery after completion of jaw growth. In: Sugawara J, Asano T, eds. *Seeking a Consensus for Class III Treatment*. Osaka, Japan: Tokyo Rinsho Shuppan; 2002:368–375.



## CAPÍTULO 16

# Aspectos biomecánicos de una máscara facial de protracción modificada

Ravindra Nanda

El dilema común en el tratamiento de niños con maloclusiones Clase III en desarrollo es la elección de la estrategia del tratamiento y evaluar si la intervención temprana será exitosa a largo plazo. La decisión de la intervención temprana se debe basar en varias consideraciones incluyendo la genética y la historia familiar; lo severo del problema; si el problema se diagnosticó en la línea media, en la mandíbula o en ambas; la edad del paciente; la colaboración del paciente y el estatus de crecimiento del paciente.

La prevalencia de niños con maloclusión Clase III en Estados Unidos es relativamente menor, comparado con Japón, Corea y Taiwán. Dos estudios que evalúan la relación de los incisivos en los niños han reportado una incidencia de mordida cruzada anterior de 0.8% a 1.0%.<sup>1,2</sup> Un estudio reportó una incidencia de la relación molar Clase III de 3.8% en niños de secundaria;<sup>3</sup> sin embargo, una maloclusión Clase III en un niño merece especial atención debido a la estética, oclusión, función e implicaciones psicosocial que esto produce.

El tratamiento en los pacientes con Clase III en desarrollo se basa, por lo general, en las expectativas ortodónticas del tratamiento, por lo que los padres deben estar completamente informados de la diversidad de resultados que se pueden esperar. Lo deseable debería ser apuntar siempre a convertir un patrón de crecimiento Clase III por un patrón de crecimiento Clase I, sin embargo la realidad es que los resultados del tratamiento alcanzan el 100% de éxito cuando no cambie para nada a largo plazo. El grado del éxito depende de la etiología del patrón Clase III, lo severo de la maloclusión, edad y estatus de crecimiento, la elección del aparato utilizado y el grado de cooperación del paciente. No deben ser ignorados otros objetivos a corto plazo (Ej.: proporcionarle a los jóvenes pacientes con Clase III una oclusión que funcione, la reducción de la severidad y algunas mejoras estéticas durante los años de formación).

### MOTIVOS PARA USAR UNA MÁSCARA FACIAL DE PROTRACCIÓN

Delaire et al.<sup>4-8</sup> tienen el crédito de haber introducido el concepto de máscara facial de protracción para tratar maloclusiones Clase III,

mientras que Nanda introdujo una máscara facial modificada en 1980,<sup>9</sup> basándose en conceptos biomecánicos.

La razón de la máscara facial de protracción es la de aplicar fuerzas intensas en la sección media del rostro con la finalidad de mover el maxilar de manera anterior. En los pacientes con una mandíbula de tamaño normal y un maxilar retrusivo, el movimiento del maxilar hacia adelante es, en teoría, bueno. Sin embargo, varios de los estudios hechos en las últimas 3 décadas han demostrado que entre 25% y 41% de los problemas de Clase III en niños son, principalmente, el resultado de un maxilar retrognático.<sup>10-12</sup>

La eficacia de la máscara facial de protracción también es apoyada por muchos estudios en primates de los años 70 y 80;<sup>13-17</sup> estos estudios, utilizando técnicas cefalométricas e histológicas, demostraron que el tratamiento con una fuerza anterior en el maxilar es capaz de causar disociación de las suturas de las articulaciones, por medio de un proceso de resorción y aposición en las uniones de la sutura. Nuestra propia experiencia también ha demostrado que la dirección de la protracción en la sección media de la cara puede ser alterada al cambiar la dirección y punto de transmisión de la fuerza.

En los últimos años se han reportado estudios clínicos notables con relación al uso de la máscara facial de protracción<sup>18-25</sup> y la mayoría de estos estudios muestran un movimiento anterior de la dentición superior, una extrusión significativa de los molares superiores, desplazamiento anterior de la dentición superior, desplazamiento del maxilar superior de 1 a 3-mm y una rotación significativa hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula.

Una máscara facial de protracción convencional, como la que describen Delaire et al.<sup>4-8</sup> y sus variantes usan elásticas desde los molares (o algún otro punto en el nivel del plano oclusal) hasta la máscara facial. El espacio interlabial y los labios limitan la habilidad de cambiar el punto de aplicación de la fuerza para conseguir movimientos predecibles del maxilar en la dirección anterior.

Nanda<sup>9</sup> introdujo una máscara facial de protracción modificada en 1980, la cual permitió cambio en la dirección de la fuerza y la aplicación del punto de la fuerza en el maxilar, así como también en el mentón. El estudio demostró que al usar una máscara facial de protracción modificada de 4 a 8 meses puede desplazar el maxilar de



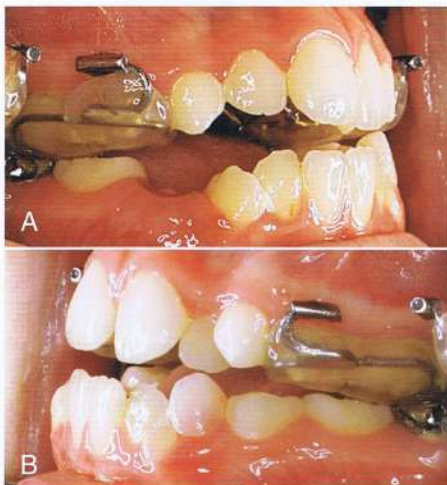
1 a 3 mm y la dentición maxilar de 1 a 4 mm. Estos cambios estuvieron acompañados por la remodelación en el punto B, inclinación lingual de los incisivos inferiores y la rotación hacia abajo de la mandíbula. El efecto adicional de estos cambios fue la corrección de la maloclusión Clase III. Este capítulo describe los aspectos biomecánicos de la máscara facial, la cual permite la modificación de las fuerzas en pacientes Clase III para alcanzar los cambios deseados, así como en rostros largos y cortos de pacientes Clase III.

### COMPONENTES DE LA MÁSCARA FACIAL DE PROTRACCIÓN MODIFICADA

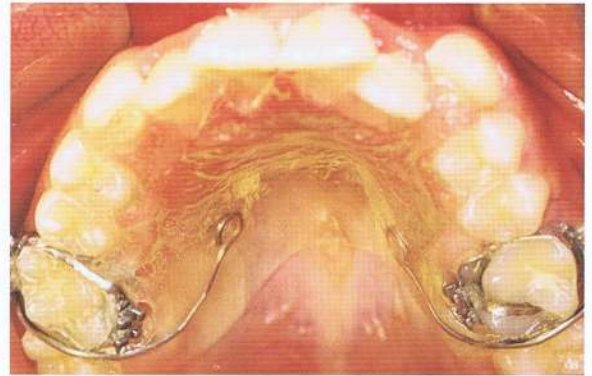
Existen dos componentes principales de la máscara facial de protracción: el equipo intraoral y el equipo extraoral.

#### Componentes intraorales

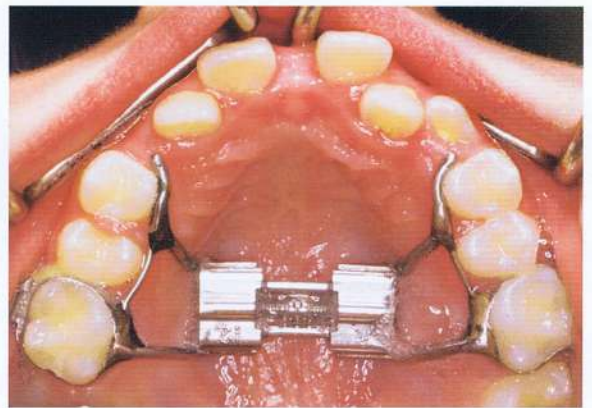
La fuerza de la máscara facial de protracción se aplica a través de las elásticas hacia los dientes u otros dispositivos apoyados por los dientes y/o el paladar. El propósito principal es el de transmitir la fuerza a los puntos de contacto de la sutura de la sección media de la cara; para lograr esto, es importante estabilizar el maxilar superior como una unidad (Fig. 16-1). En la dentición primaria, es recomendable usar un bloque de mordida oclusal sólido de acrílico o una placa removible de acrílico con cobertura oclusal (véase Capítulo 12). En pacientes con dentición mixta y dentición permanente temprana, se debería usar una placa removible de acrílico (Fig. 16-2), soportado por bandas con barras para la protracción, en los molares o arco de alambre rígido con un arco palatino. Probablemente la mejor estabilización en los pacientes con los primeros molares superiores es proporcionada por un aparato fijo de expansión palatina rápida (RPE, por sus siglas en inglés) (Fig. 16-3). Nosotros preferimos el aparato disyuntor tipo Hyrax, puesto que los aparatos fijos de RPE (Fig. 16-4) interfieren con los dientes primarios en exfoliación o con los dientes en la fase de erupción. Los estudios también han reportado que una expansión sutural simultánea con un RPE al inicio del tratamiento con una máscara facial de protracción facilita el movimiento anterior del maxilar superior.<sup>19,20,26,27</sup>



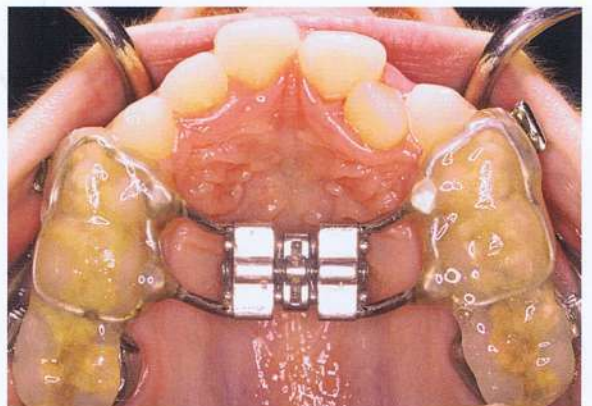
**Figura 16-1** Vista lateral A, izquierda y (B) derecha de un aparato de estabilización intraoral. Un bloque de mordida de acrílico incluye un arco de alambre fuerte al que se le suelda una barra para la máscara facial. El bloque de mordida proporciona desoclusión para facilitar el desplazamiento hacia adelante del maxilar superior y se fija a los dientes posterio-superiores.



**Figura 16-2** Vista oclusal del aparato de estabilización intraoral removible. La placa de acrílico tiene un gancho que encaja en la barra cementada en la banda del molar. Esta placa debe usarse cuando se utiliza el dispositivo de protracción.



**Figura 16-3** Vista oclusal de un aparato de expansión palatina rápida (RPE) usada como aparato de estabilización. Este es un aparato de estabilización ideal si los primeros molares han erupcionado por completo.



**Figura 16-4** Vista oclusal del aparato fijo de expansión palatina rápida (RPE). Su uso en pacientes con dentición mixta puede interferir con la exfoliación de los dientes primarios y la erupción de los dientes permanentes.





**Figura 16-5** Aparato completo de máscara facial de protracción modificado. Incluye una máscara facial, un arco interno de protracción y elásticas.

### Componentes extraorales

Los componentes extraorales (Fig. 16-5) del aparato modificado de máscara facial de protracción tiene dos partes; la primera es la máscara facial y la segunda es un dispositivo de conexión de fuerza intra-a-extraoral que usa un arco de protracción modificado en vez de elásticas intraorales.

Las máscaras faciales que generalmente se usan tienen soportes en el mentón y en la frente conectados por un arco fuerte de metal que tiene una barra horizontal para agregar el módulo de fuerza. Los soportes de la frente y el mentón son ajustables; la barra horizontal también se debe ajustar de manera vertical para variar el punto de la fuerza que se agrega (Figs. 16-6 y 16-7).

Un arco extraoral convencional con arcos externas e internas estándares sin loops se puede convertir fácilmente en un arco modificado para usar con la máscara facial. Es importante que la banda molar tenga una barra para la máscara facial, aunque en los aparatos fijos de acrílico de estabilización, la barra de la máscara facial puede estar empotrado en acrílico.

Para construir un arco extraoral reverso (Fig. 16-8) se hace un doblez horizontal en forma de U, de manera que pueda ser insertada en las barras de los molares por distal. Anteriormente, el arco debía despejar los incisivos y debía estar entre los labios superior e inferior. El arco externo se modifica para hacer un gancho en el área del premolar, de manera tal que las elásticas se puedan unir a la barra horizontal de la máscara facial. La posición vertical del arco externo se ajusta para enviar la fuerza necesaria para un desplazamiento predecible de los maxilares.

### SISTEMA DE FUERZA DE LA MÁSCARA FACIAL DE PROTRACCIÓN

Los siguientes componentes del sistema de fuerza son importantes para los ajustes apropiados de la máscara facial de protracción.

1. Magnitud de la fuerza
2. Dirección y punto de aplicación de la fuerza



**Figura 16-6** Vista lateral de un paciente con el aparato mostrado en la Figura 16-5. El arco externo del aparato está pegado al centro del vástago central de la máscara facial. El punto de unión en la máscara se puede mover hacia arriba o abajo y los arcos externos se pueden colocar de manera similar para lograr la línea de fuerza deseable.



**Figura 16-7** Vista frontal de la máscara facial de protracción modificada.

3. Duración de la fuerza
4. Constancia de la fuerza

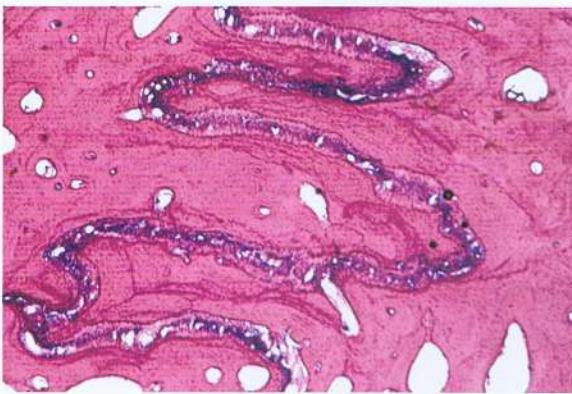
### Magnitud de fuerza

Hickory y Nanda<sup>28</sup> demostraron en un estudio in vitro de las suturas craneales de una rata de 2 años que fuerzas muy pequeñas (0.2 a 0.6 g) aplicadas con resortes de alambre son capaces de generar actividad celular junto a un incremento en el ancho de la sutura. En estudios humanos, los valores de fuerza usados para la protracción del maxilar superior ha oscilado entre 200 y 800 g. La mayoría de los estudios no ofrecen las razones de la magnitud de la fuerza seleccionada y en la práctica clínica la fuerza usada por lo general se basa en la experiencia anecdótica.





**Figura 16-8** La vista en primer plano de un arco de la máscara facial modificada. Los extremos distales del arco interno se pueden doblar para lograr una inserción distal del aparato.



**Figura 16-9** Fotografía histológica de un área de sutura cigomático-maxilar de un mono *Macaca nemestrina* sujeto a una fuerza de protracción anterior. Nótese la naturaleza tortuosa de la sutura con áreas de estrés y presión y líneas de descanso.

De hecho, no ha habido estudios prospectivos para determinar la fuerza óptima del maxilar superior; sin embargo, se pueden hacer ciertas observaciones con respecto a la magnitud de la fuerza, con base a la experiencia clínica, los estudios en la literatura y los cambios en la morfología sutural relacionados a la progresión de edad.

Las articulaciones suturales en niños son simples; las interdigitaciones se conectan más con la edad. Un ejemplo claro es la sutura palatina media; la sutura permanece patente durante mucho tiempo luego de que se completa el crecimiento pero se hace difícil abrir con RPE después de los 15 a 16 años, debido a la compleja conexión de las suturas. Al contrario, en adolescentes, la apertura de sutura palatina media es muy simple y se puede lograr con una mínima inclinación de los dientes posteriores. Una fuerza de protracción en el maxilar superior necesita “desarticulación” en numerosas suturas (Fig. 16-9), la sutura cigomático-maxilar, pterigo-palatina y nasomaxilar son las más notables de la sección media de la cara. Con la edad, estas suturas no solo se entrelazan mecánicamente más, sino que también se tuercen más en su orientación. También, para que el maxilar superior el avance hacia adelante en cada sutura afectada se deben llevar a cabo numerosas áreas de resorción y aposición, debido a su naturaleza torcida, bastante diferente a la sutura palatina media.

De este modo, la anatomía sutural y la edad del paciente juegan un papel muy importante al determinar la cantidad de fuerza necesaria para traer al maxilar superior hacia adelante con fuerzas de protracción. Para pacientes pre-adolescentes (de 5 a 8 años), una fuerza de 200 a 250g en cada lado es adecuada y, para pacientes en principios de la adolescencia (de 8 a 11 años), la fuerza deseable sería de 300 a 450g en cada lado. En adolescentes mayores (de 12 años en adelante) se pueden usar fuerzas de protracción mayores (450 a 600g), pero en nuestra experiencia, la protracción en la sección media de la cara en este último grupo es mínima; por lo tanto, se recomienda empezar con valores de fuerza menores que se puedan incrementar si fuese necesario, especialmente en pacientes adolescentes mayores.

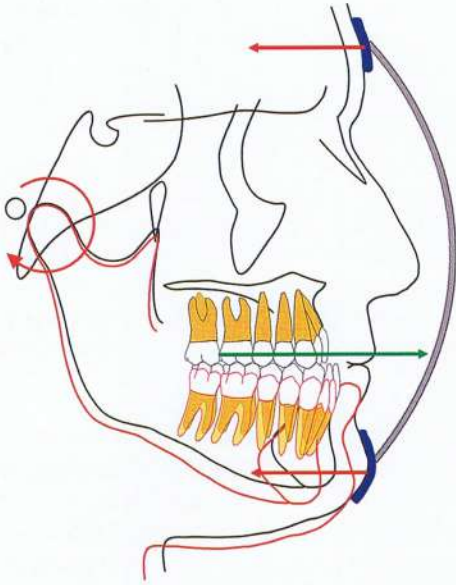
### Dirección y punto de aplicación de la fuerza

La dirección de la fuerza aplicada es uno de los componentes de la fuerza más importantes para el desplazamiento del maxilar superior. Nanda<sup>17</sup> varió el punto de aplicación de la fuerza en primates y demostró que al cambiar la línea de fuerza en la sección media de la cara, el centro de rotación del maxilar superior podría ser alterado. Luego, Nanda y Hickory,<sup>16</sup> basándose en diferentes centros de rotación creados al variar la línea de la fuerza de protracción, especularon que el centro de resistencia de la región media del rostro es probablemente de 5 a 10-mm por debajo de la cavidad orbitaria en el hueso cigomático. Seguidamente, Tanne et al.<sup>29,30</sup> reportaron que el centro de resistencia del maxilar superior estaba ubicado entre las puntas de las raíces del primer y segundo premolar superior. Miki<sup>31</sup> estuvo de acuerdo con los dos autores anteriores pero añadió que, en la dirección vertical, el centro de la resistencia de la sección media de la cara estaba entre la órbita y el ápice de la raíz distal de los primeros molares superiores. Hata et al.<sup>32</sup> y Lee et al.<sup>33</sup> estudiaron los efectos de cambiar el nivel de aplicación de fuerza en cráneos disecados y confirmaron los hallazgos de Nanda<sup>17</sup> en primates. Ellos reportaron que una línea de fuerza de 5-mm por encima del plano palatino y 15-mm por debajo del plano oclusal no resultó en un movimiento a la izquierda del maxilar y la dentición superior.

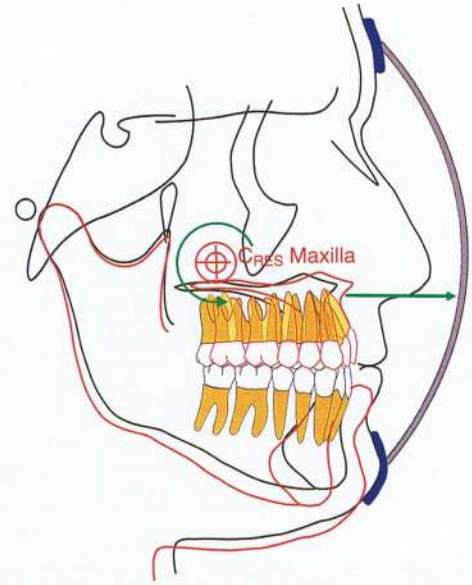
Keles et al.<sup>34</sup> estudiaron los efectos de variar la dirección de la fuerza en protracción ortopédica de los maxilares en dos grupos de pacientes; el primer grupo recibió una máscara facial de protracción con una fuerza aplicada por elásticas intraorales y el segundo grupo recibió una fuerza aplicada con una máscara facial de protracción modificada que se describió anteriormente.<sup>9</sup> Los autores reportaron que en el primer grupo, el maxilar superior rotó hacia la izquierda (Fig. 16-10), dando como resultado una rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula, mientras que en el segundo grupo ocurrió una traslación anterior del maxilar superior con una rotación mandibular nula o mínima. Este importante estudio demostró que los cambios predecibles se pueden lograr en dirección del avance del maxilar superior con cambios mandibulares deseables o indeseables.

Al cambiar el punto de unión de la fuerza en la máscara facial o en el arco exterior del aparato, la dimensión vertical de la cara puede controlarse muy bien; esto es particularmente importante en pacientes con una Clase III, dimensión vertical larga y un plano mandibular inclinado. De manera similar, en los pacientes con una Clase III con un plano mandibular delgado y una mordida profunda podría ser más deseable una fuerza por debajo del nivel del plano oclusal para rotar la mandíbula hacia abajo y hacia atrás (Fig. 16-10). Una línea de fuerza cercana al centro de resistencia de la cara media suministrará una fuerza traslatoria (Fig. 16-11) y una línea de fuerza

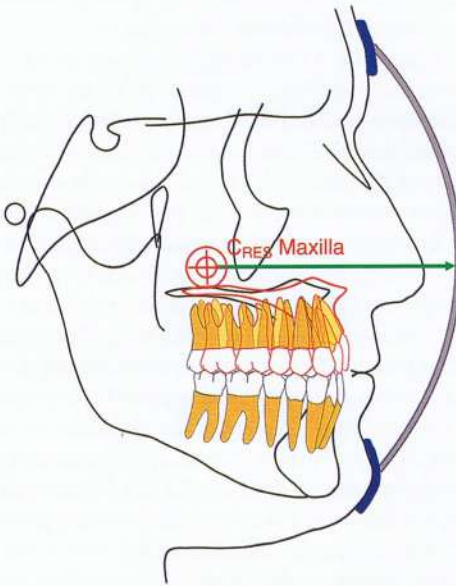




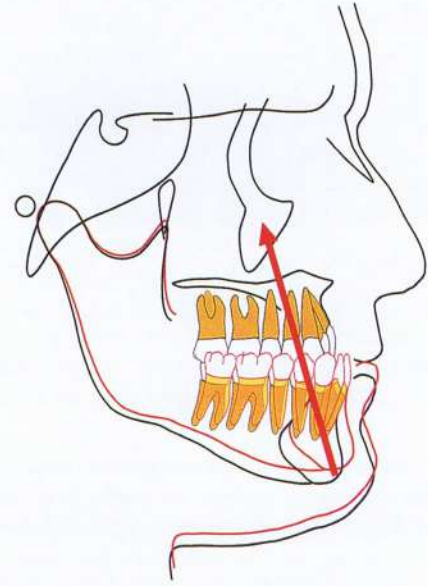
**Figura 16-10** Diagrama de fuerza de una máscara facial de protracción usando elásticas intraorales para distribuir la fuerza. Nótese el momento hacia la derecha en la sección media del rostro y la dentición que da como resultado una rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula.



**Figura 16-12** Diagrama de fuerza mostrando la naturaleza del cambio maxilar y mandibular cuando el punto de aplicación de fuerza está al nivel de los ápices de las raíces de los dientes superiores. ( $C_{RES}$ ) centro de resistencia.



**Figura 16-11** Representación esquemática de la línea de fuerza a través del centro de resistencia ( $C_{RES}$ ) del maxilar superior, lo que resultará en un movimiento traslatorio del maxilar superior. La ubicación precisa del  $C_{RES}$  de los huesos de la zona media de la cara es difícil de determinar pero la mayoría de los estudios señalan el área de 5-mm a 10-mm por debajo de la órbita.



**Figura 16-13** Diagrama de fuerza mostrando la línea de fuerza de una mentonera añadida. En la dimensión vertical alargada de pacientes con una Clase III, se recomienda usar una mentonera de tracción vertical para prevenir la rotación de la mandíbula hacia abajo.

más cercana al plano oclusal tiene una fuerza rotacional (Fig. 16-12).

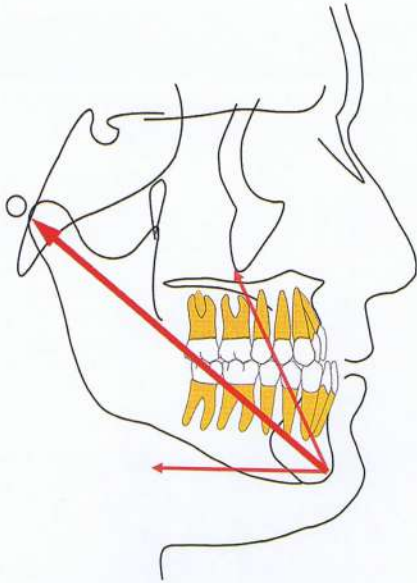
La fuerza enviada por la máscara facial de protracción en el mentón es casi una fuerza "olvidada" y muy rara vez se menciona en la literatura. Una fuerza anterior en la sección media de la cara aplica una fuerza igual y opuesta en la frente y el mentón (Fig. 16-10). La dirección de la fuerza en el mentón es distal y casi en línea recta, lo que también puede causar una rotación de la mandíbula hacia abajo y hacia atrás. En pacientes con una Clase III de cara larga, una mentonera de tracción vertical puede ser añadida para minimizar las

fuerzas indeseables en el mentón y se recomienda una mentonera en aquellos pacientes Clase III con dimensión alargada y tendencia a una mordida abierta.

#### Duración de la fuerza

La mayoría de los estudios clínicos recomiendan el uso de una máscara facial de protracción en todo momento de 3 a 12 meses; aunque, el cumplimiento de los pacientes por más de 6 meses es difícil y mientras mayor es el paciente, menos será lo que este coopere. En nuestra clínica, el uso de la máscara facial de protracción se detiene





**Figura 16-14** La adición de una correa cervical o mentonera de tracción vertical cambiará el vector de fuerza resultante de la mentonera.

después de los 6 meses y en algunos casos, si es necesario después del período de observación, se le pide a los pacientes que usen la máscara facial de nuevo por 3 o 4 meses.

El tiempo de uso diario también depende de la edad del paciente; en pacientes pre-adolescentes, de 10 a 12 horas de uso diario es suficiente, mientras que en pacientes adolescentes podría ser necesario aumentar el tiempo de uso desde 12 y 16 horas al día, aunque este último grupo podría presentar problemas en el cumplimiento de esto.

### Constancia de la fuerza

La fuerza se aplica con elásticas desde el arco externo de la máscara facial. La fuerza elástica se debe medir al principio para determinar el nivel de fuerza deseado, por lo que se les debe indicar a los pacientes que usen en la medida de lo posible elásticas nuevas.

### RESUMEN

Este capítulo ilustró los principios biomecánicos a considerar cuando se utiliza la máscara facial de protracción modificada en el tratamiento de pacientes con una Clase III y se discutieron los componentes intra y extraorales del aparato, el punto, la magnitud y la duración de la fuerza.



## REPORTE DE LOS CASOS 1 Y 2

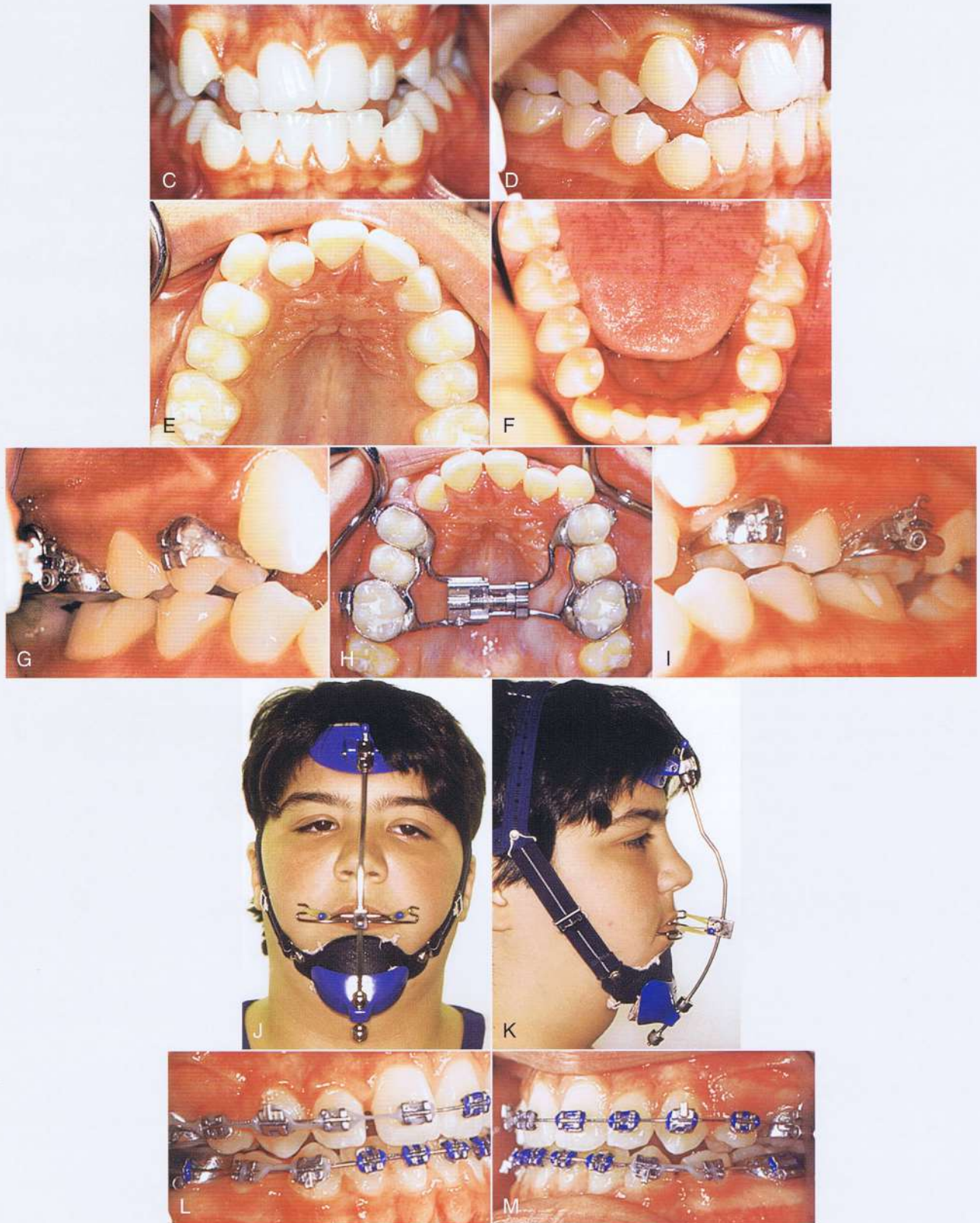
Se presentaron dos ejemplos de pacientes. El primer paciente es particular porque se tomó la decisión de extraer cuatro premolares después de usar la máscara facial de protracción (Fig. 16-15) Las fotografías clínicas que se muestran son del segundo

paciente, 6 años después de la protracción (Fig. 16-16) En ambos pacientes se usó una máscara facial de protracción modificada, el punto de unión y la línea de fuerza se cambió en varias oportunidades durante el período de protracción.



**Figura 16-15** A-F, vista facial frontal y lateral y vista intraoral de un paciente adolescente diagnosticado con tener una maloclusión Clase II en desarrollo, después de un cuidadoso examen dental, facial y de la historia familiar y un análisis cefalométrico.




 REPORTE DE LOS CASOS 1 Y 2 – *continuación*


**Figura 16-15, Cont.** C y D, mordida anterior borde a borde y constricción maxilar esquelética. E y F, vista intraoral de los arcos superior e inferior. G-I, vista intraoral de un aparato de expansión palatina rápida (RPE) al final de la expansión maxilar. J y K, vista extraoral frontal y lateral de la máscara facial de protracción colocada. El componente de la mentonera se añade durante la fase activa de RPE para prevenir cualquier extrusión de los dientes posterosuperiores. L y M, vista intraoral lateral y (N) vista frontal con sonrisa después de la extracción de los cuatro primeros premolares y culminación del cierre del espacio. La máscara facial de protracción se usó por 6 meses antes de las extracciones.



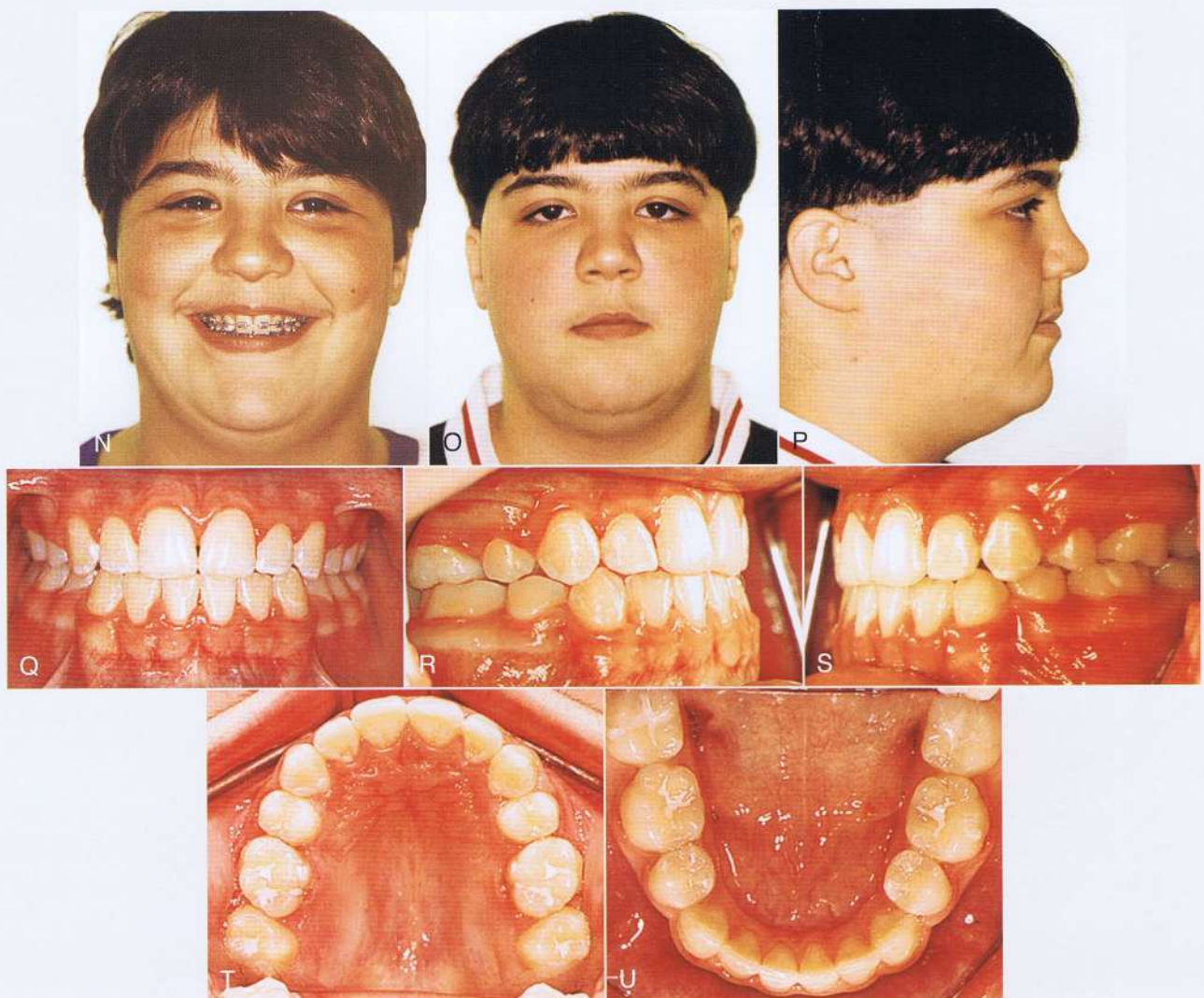
REPORTE DE LOS CASOS 1 Y 2 – *continuación*

Figura 16-15, Cont. O-U, vista facial e intraoral al final del tratamiento.

*Continúa*



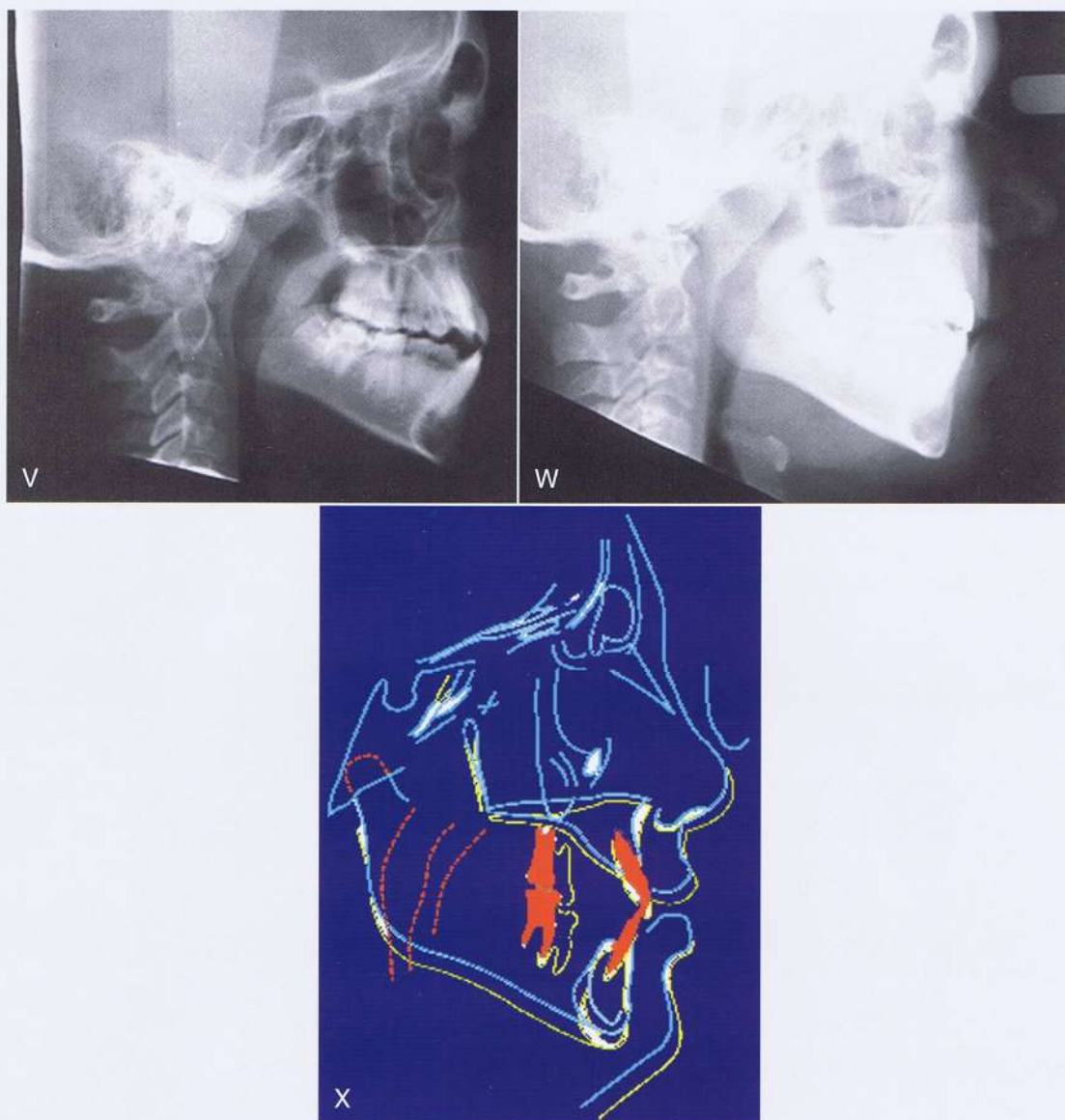
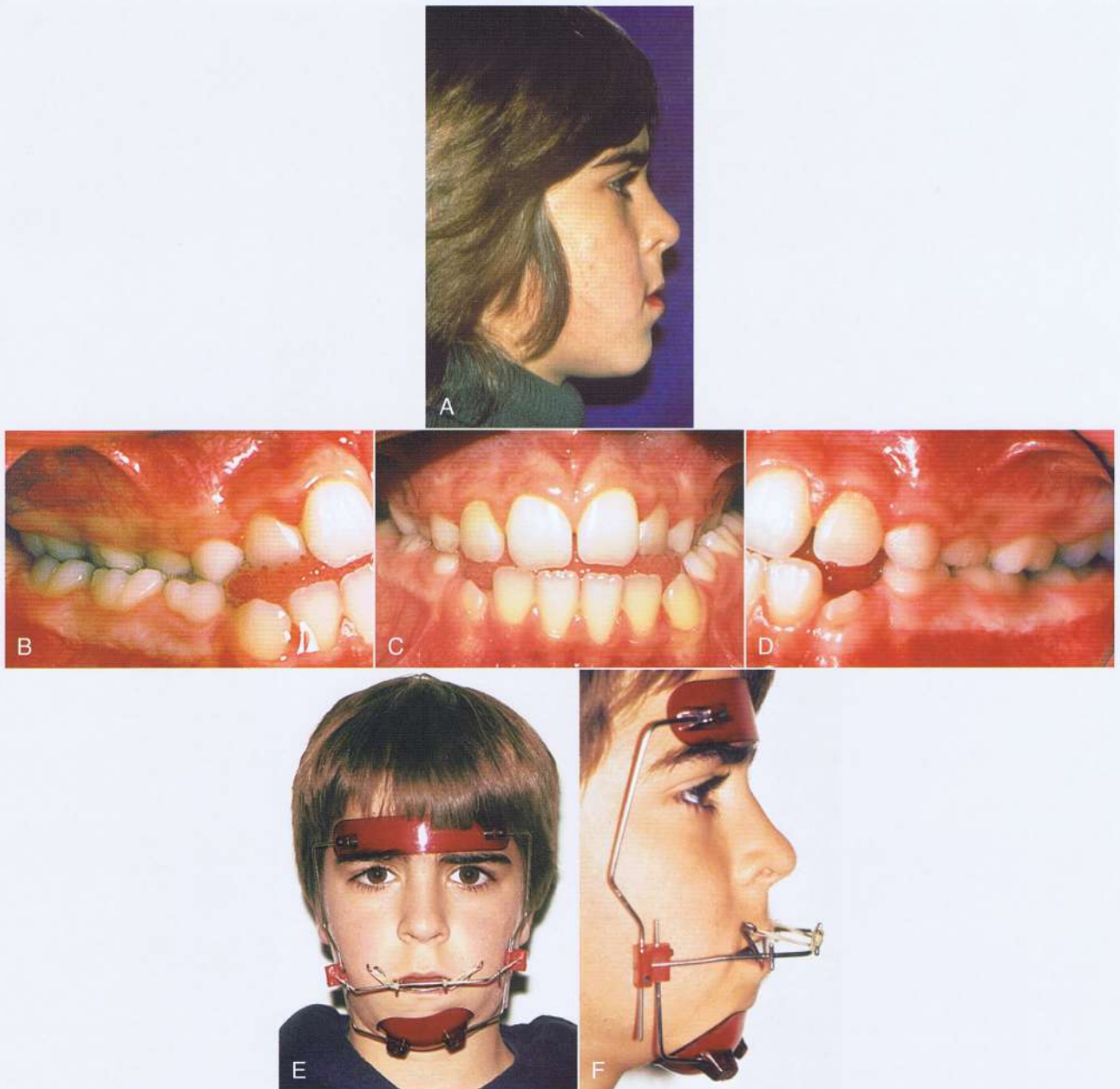
REPORTE DE LOS CASOS 1 Y 2 – *continuación*

Figura 16-15, Cont. V, cefalograma antes y (W) después y (X) trazado superpuesto mostrando todos los cambios durante los 3 años de tratamiento.





## REPORTE DE LOS CASOS 1 Y 2 – *continuación*



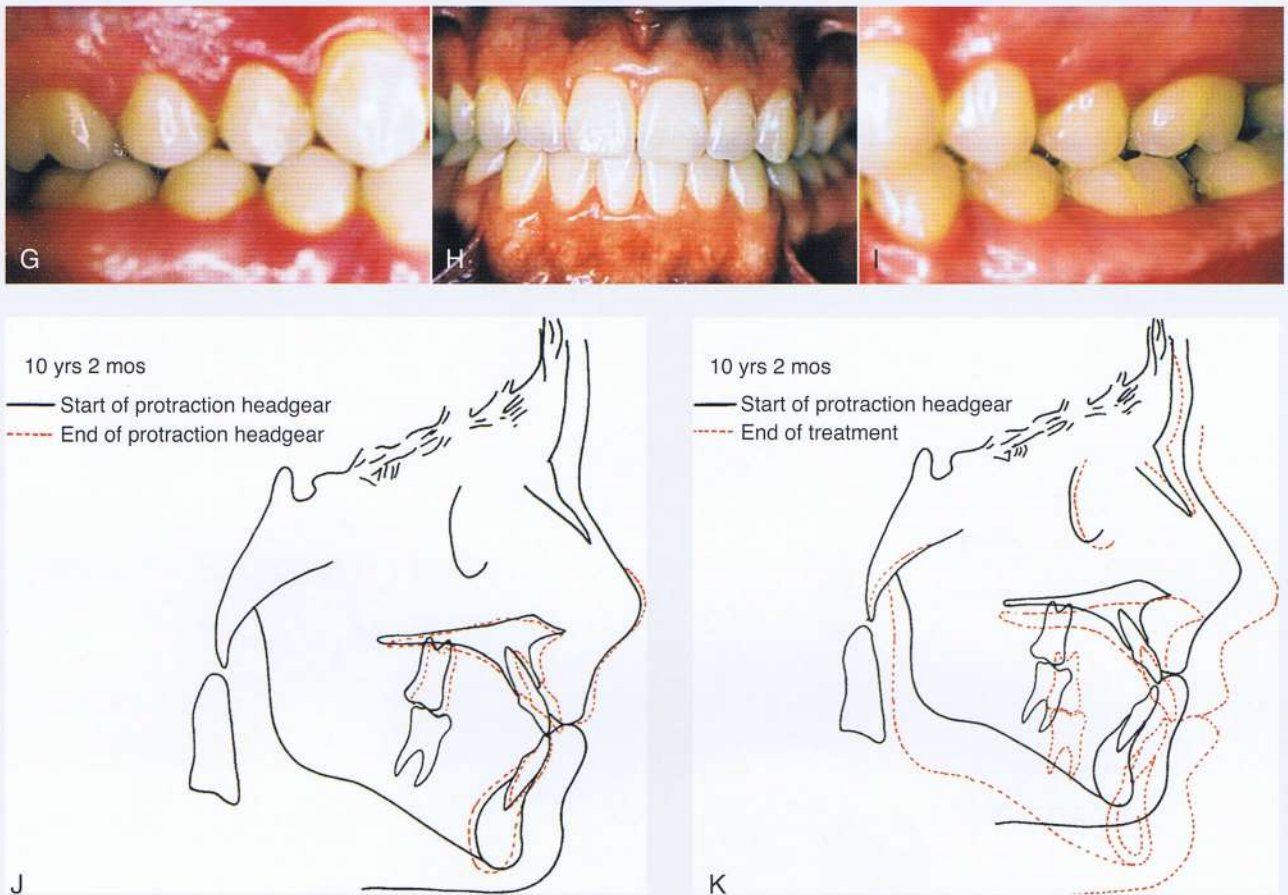
**Figura 16-16** A-D, vista extraoral e intraoral de la maloclusión Clase III en desarrollo en un paciente al inicio de la adolescencia. E y F, vista intraoral frontal y lateral de la máscara facial de protracción colocada. Nótese que la línea de fuerza en este paciente está al nivel de los ápices de las raíces de los dientes superiores. La línea de fuerza se ajustó en varias oportunidades durante los 6 meses de aplicación de la máscara facial de protracción para alcanzar los resultados deseados.

*Continúa*





## REPORTE DE LOS CASOS 1 Y 2 – continuación



**Figura 16-16** G-I, vista intraoral de la dentición 6 años después de la aplicación de la máscara facial de protracción y durante los 3 años del período de retención. J, trazado cefalométrico superpuesto del paciente al final del período de la máscara facial de protracción. K, seis años después de culminada la protracción. Nótese la cantidad de crecimiento maxilar y mandibular.

### REFERENCIAS

- Kelly JE, Sanchez M, Van Kirk LE. *An Assessment of the Occlusion of the Teeth of Children*. DHEW Publication No (HRA) 74-1612. Washington, DC: National Center for Health Statistics; 1973.
- Proffit WR, Fields HW, Moray LJ. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the N-HANES III survey. *Int J Adult Orthod Orthogn Surg*. 1998;13:97-106.
- Mills LF. Epidemiologic studies of occlusion IV: the prevalence of malocclusion in a population of 1,455 school children. *J Dent Res*. 1966;45:332-336.
- Delaire J. Confection du masque orthopedique. *Rev Stomat Paris*. 1971;72:579-584.
- Delaire J. La croissance maxillaire. *Trans Eur Orthod Soc*. 1971;81-102.
- Delaire J. L'articulation fronto-maxillaire: bases theoretiques et principes generaux d'application de forces extra-orales postero-anterieures sur masque orthopedique. *Rev Stomat Paris*. 1976;77:921-930.
- Delaire J, Verdon P, Lumineau JP, Cherga-Negrea A, Talmant J, Boisson M. Note de tecnica. *Rev Stomatol*. 1972;73:633-642.
- Delaire VJ, Verdon P, Floor J. Moglichkeiten und Grenzen Extraoraler Kratie in Postereo-anterior Richtung unter Verwandung der Orthopadischen Maske. *Forsch Keiferorthop*. 1978;39:27-45.
- Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a protraction headgear. *Am J Orthod*. 1980;78:125-139.
- Dietrich UC. Morphological variability of skeletal Class III relationships as revealed by cephalometric analysis. *Trans Eur Orthod Soc*. 1970;46:131-140.
- Guyer EC, Ellis E, McNamara JA Jr, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod*. 1986;56:7-30.
- Williams S, Andersen CE. The morphology of the potential Class III skeletal pattern in the growing child. *Am J Orthod*. 1986;89:302-311.
- Dellinger EL. A preliminary study of anterior maxillary displacement. *Am J Orthod*. 1973;63:509-516.
- Jackson GW, Kokich VG, Shapiro PA. Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young *Macaca nemestrina*. *Am J Orthod*. 1979;75:318-333.
- Kambara T. Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the *Macaca irus*. *Am J Orthod*. 1977;71:249-277.



16. Nanda R, Hickory W. Zygomaticomaxillary suture adaptations incident to anteriorly-directed forces in rhesus monkeys. *Angle Orthod.* 1984;54:199-210.
17. Nanda R. Protraction of maxilla in rhesus monkeys by controlled extraoral forces. *Am J Orthod.* 1978;74:121-141.
18. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. Treatment and post-treatment craniofacial changes following rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118:404-411.
19. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA Jr, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:333-343.
20. MacDonald KE, Kapust AJ, Turley PK. Cephalometric changes after correction of Class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116:13-24.
21. McGill JS, McNamara JA Jr. Treatment and post-treatment effects of rapid maxillary expansion and facial mask therapy. In: McNamara JA Jr, ed. *Growth Modification: What Works, What Doesn't and Why.* Monograph 36, Craniofacial Growth Series. Ann Arbor, MI: Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1999.
22. Ngan P, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Treatment response to maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod.* 1996;18:151-168.
23. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hägg U, Wei SH, Gunel E. Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod.* 1998;20:237-254.
24. Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Kersten G. Effects of protraction mechanics on the midface. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114:484-491.
25. Turley PK. Orthopedic correction of Class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod.* 1988;22:314-325.
26. Ngan P, Hägg U, Yiu C, Wei H. Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Semin Orthod.* 1997;3:255-264.
27. Shanker S, Ngan P, Wade D, et al. Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction and expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110:423-430.
28. Hickory WB, Nanda R. Effect of tensile force magnitude on release of cranial suture cells into S phase. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;91:328-334.
29. Tanne K, Hiraga J, Kakiuchi K, Yamagata Y, Sakuda M. Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex: a study using the finite element method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;95:200-207.
30. Tanne K, Sakuda M. Biomechanical and clinical changes of the craniofacial complex from orthopedic maxillary protraction. *Angle Orthod.* 1991;61:145-152.
31. Miki M. An experimental research on the directional of the complex by means of the external force: two dimensional analysis on the sagittal plane of the craniofacial skeleton. *J Tokyo Dent Coll.* 1979;79:1563-1597.
32. Hata S, Itoh T, Nakagawa M, et al. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod.* 1987;91:305-311.
33. Lee K, Ryu Y, Park Y, Rudolph D. A study of holographic interferometry on the initial reaction of maxillofacial complex during protraction. *Am J Orthod.* 1997;111:623-632.
34. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod.* 2003;73:471-482.