

CAPÍTULO 17

Nuevas modalidades de tratamiento para maloclusiones Clase III

Nazan Küçükkeleş, Hanife Nuray Yılmaz y Şirin Nevzatoğlu

Los pacientes con maloclusión Clase III abarcan un porcentaje relativamente pequeño de la práctica ortodóntica promedio pero esos casos están entre los más difíciles de tratar de manera efectiva y eficiente.¹ Hasta 1970, se pensaba que las maloclusiones Clase III esqueléticas eran causadas solamente por una mandíbula larga y/o protrusiva, pero ahora sabemos que esto puede ser el resultado de varios factores: (1) mandíbula prognática con un maxilar posicionado normalmente, (2) maxilar retrognático con una mandíbula normal, (3) combinación de retrognatismo maxilar y prognatismo mandibular, y (4) una relación esquelética normal del maxilar y la mandíbula con sobremordida horizontal reversa en presencia de la discrepancia de la relación céntrica-oclusión céntrica (RC-OC), también conocida como una “pseudo” relación Clase III.

Según los estudios de Ellis y McNamara² y Guyer et al.,³ entre el 40% y 60% de los pacientes Clase III esqueléticos tienen una deficiencia o retrusión maxilar, sugiriendo que la deficiencia maxilar no tiene relevancia en la mayoría de las maloclusiones Clase III esqueléticas. Es por esto que la opción de tratamiento apropiado para los pacientes en crecimiento con maloclusiones Clase III debe incluir protracción maxilar. Por más de 40 años, la terapia con máscara facial de protracción ha sido el método más popular de protracción del maxilar y los efectos están bien documentados. Este capítulo discute los efectos de la terapia de la máscara facial de protracción, así como también su tiempo de aplicación para una eficiencia máxima.

DURACIÓN DEL TRATAMIENTO DE UNA MALOCLUSIÓN CLASE III

La duración del tratamiento de una maloclusión Clase III siempre ha sido un asunto de debate entre los ortodoncistas. ¿Debe el tratamiento iniciarse al principio de la infancia del paciente o los especialistas deben esperar hasta que se complete el crecimiento y luego proceder con la cirugía ortognática? Algunos autores apoyan los beneficios de un tratamiento temprano y destacan las desventajas de un lapso largo de tratamiento, mientras se espera por la maduración

esquelética del niño antes de enviarlo a cirugía ortognática. Otros eligen la cirugía ortognática temprana debido a las preocupaciones con respecto a la compensación dental y/o que la cesación del crecimiento mandibular ocurra a destiempo durante el tratamiento ortopédico.

Proffit⁴ sostenía que el tratamiento debe iniciarse lo más pronto posible después de que se diagnostique la maloclusión Clase III e indicó los 8 años como edad ideal. Baccetti et al.⁵ estudió una muestra de 46 sujetos con dentición mixta y los comparó con una muestra de control de 32 sujetos con maloclusión Clase III sin tratamiento. Las muestras con y sin tratamiento se dividieron en grupos de dentición mixta temprana y tardía para la identificación de la duración óptima del tratamiento. El grupo más joven mostró avances más significativos de las estructuras maxilares y en dirección mucho más hacia arriba y hacia adelante del crecimiento condilar después del tratamiento.

Kapust et al.⁶ examinó pacientes divididos en grupos de tres edades diferentes y sugirió que el tratamiento más temprano produce un resultado más favorable; sin embargo, los niños mayores tuvieron resultados significativos del tratamiento, lo que indica que los cambios ortopédicos se pueden obtener también en grupo de 10 a 14 años de edad.

En el 2000 Saadia y Torres⁷ examinaron la respuesta sagital de pacientes con Clase III en las fases de dentición primaria, mixta y tardía de quienes fueron tratados con expansión seguida de una terapia con máscara facial. Ellos determinaron que los cambios más significativos se observaron en los pacientes tratados en las fases de dentición primaria y mixta, incluso con menos horas de aplicación diaria.

En 2004 Ochoa y Nanda⁸ examinaron el patrón de crecimiento del maxilar y la mandíbula en edades que oscilan entre 6 y 20 años, reportando que el crecimiento maxilar máximo se observó entre las edades de 6 y 8 años. El complejo maxilar aún estaba en crecimiento a los 8 años de edad pero a un paso decreciente hasta la edad de 14 años; además, en las hembras hubo una disminución significativa en el crecimiento maxilar después de los 12 años de edad, mientras que en algunos pacientes varones se vio un crecimiento maxilar aún menor hasta la edad de 20 años.

Ese mismo año, Franchi et al.⁹ trataron a 50 pacientes que estaban al final de la dentición primaria/principios de la dentición mixta o al final de la dentición mixta con una fase inicial de expansión palatina rápida (RPE) y una terapia con máscara facial seguida por una segunda fase de terapia pre-ajustada. Ellos reportaron que el tratamiento ortopédico de maloclusión Clase III fue más efectivo cuando se inició la fase temprana del desarrollo más que en las etapas posteriores con respecto a los grupos de control Clase III sin tratamiento. Sin embargo, los pacientes tratados con RPE y terapia de máscara facial al final de la dentición mixta exhibieron mejorías con el tratamiento pero a un grado menor.

Baik¹⁰ examinaron a 47 niños coreanos que se dividieron en tres grupos, de acuerdo a sus edades y no halló ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los grupos.

Seguidamente, Sung y Baik¹¹ evaluaron el efecto de la protracción maxilar en pacientes que estaban divididos en seis grupos por edad desde 7 a 12 años y descubrieron que la cantidad de cambio esquelético entre los grupos no fue estadísticamente significativo.

Merwin et al.¹² examinaron a 30 pacientes que fueron divididos en dos grupos de edad, de 5 a 8 años y de 9 a 12 años, y reportaron que los cambios cefalométricos eran similares entre ambos grupos, por lo que sugirió que se puede esperar una respuesta esquelética similar en pacientes en dentición mixta tanto temprana como tardía.

Al ver todos estos resultados, parece favorable aplicar protracción maxilar antes de los 12 años de edad. No obstante, los resultados del tratamiento son más efectivos cuando la protracción maxilar se inicia en una fase temprana de desarrollo de la dentición más que en las etapas posteriores.

ENFOQUES DEL TRATAMIENTO EN UNA MALOCLUSIÓN CLASE III

Existen tres enfoques principales para el tratamiento de una maloclusión Clase III esquelética:

1. Camuflaje de la discrepancia esquelética de los maxilares por el movimiento ortodóntico del diente para que así la oclusión se corrija a pesar de que la discrepancia esquelética permanezca.
2. Modificación del crecimiento que consiste en la protracción maxilar junto con la restricción del crecimiento mandibular.
3. Corrección quirúrgica de la discrepancia mandibular.

En vista de que este capítulo se ocupa de las nuevas modalidades de tratamiento ortopédico, la primera y tercera opción de tratamiento no se discutirán y nos enfocaremos en la opción de tratamiento de modificación del crecimiento.

EFFECTOS DE LA TERAPIA CON UNA MÁSCARA FACIAL

Dado que la mayoría de los pacientes con una Clase III esquelética tienen deficiencia maxilar o retrusión, la opción de tratamiento apropiado para pacientes en crecimiento es la protracción del maxilar superior. La bibliografía reporta una serie de enfoques con relación al tratamiento ortopédico de las maloclusiones Clase III¹³ y el tratamiento con una máscara facial es el protocolo de tratamiento más frecuentemente usado para esta anomalía. Los efectos del tratamiento de la terapia con una máscara facial son una combinación de cambios esqueléticos y dentales del maxilar y la mandíbula;⁹ el

maxilar superior se mueve hacia abajo y hacia adelante con un ligero movimiento del plano palatino hacia arriba en anterior y hacia abajo en posterior, como resultado de la fuerza de protracción junto con la extrusión de los dientes posteriores. En consecuencia, la rotación hacia abajo y hacia atrás de la mandíbula mejora la relación esquelética maxilomandibular en la dimensión sagital, esta rotación es un factor clave que contribuye con el establecimiento de la sobremordida horizontal positiva. Actualmente pareciera que hubiese un acuerdo general en aplicar una fuerza hacia abajo y hacia adelante a 30 grados del plano oclusal para lograr un desplazamiento anterior del maxilar superior con una mínima rotación hacia abajo y hacia adelante.¹⁴⁻¹⁶ También existen unos cambios dentoalveolares, como el aumento en la inclinación de los incisivos superiores debido a los movimientos mesiales del arco dental superior y una disminución de la inclinación de los incisivos inferiores debido a la presión aplicada por la mentonera de la máscara facial.

En los estudios clínicos, el período de uso de la máscara facial oscila entre 12 y 24 horas al día con una cantidad de fuerza de 300 a 600g por lado, con una mayoría de estudios que reflejan un promedio de 2-mm de avance maxilar.^{5,9,17-21}

En un experimento clínico prospectivo,²² luego de que se aplicara el tratamiento con una máscara facial a 20 pacientes, se determinó que la corrección protrusiva fue el resultado de un movimiento maxilar hacia adelante (31%), un movimiento hacia atrás de la mandíbula (21%), un movimiento labial de los incisivos superiores (28%), y un movimiento lingual de los incisivos inferiores (20%).

En 2003, Cha²³ evaluó los cambios esqueléticos y dentoalveolares producidos por la terapia RPE y la máscara facial en 85 sujetos que se dividieron en tres grupos: grupo de crecimiento prepuberal (Grupo 1; n = 34), grupo de crecimiento puberal (Grupo 2; n = 32), y grupo de crecimiento postpuberal (Grupo 3; n = 19). Se usó por 12 horas el tipo de máscara facial Delaire con una fuerza de 500g; la protrusión negativa se corrigió con cambios en un 80.1% a nivel esquelético y 19.9% a nivel dentoalveolar en el Grupo 1, el Grupo 2 presentó un 84.0% de cambios esqueléticos y 16.0% dentoalveolares, y 63.6% de cambios esqueléticos y 36.4% dentoalveolares en el Grupo 3; el movimiento anterior del maxilar superior en los Grupos 1, 2, and 3 fue de 2.69, 2.69, and 0.97-mm, respectivamente.

LOS RETOS AL USAR LA TERAPIA DE MÁSCARA FACIAL

Aunque el principal objetivo del tratamiento es el movimiento hacia adelante del maxilar superior, los valores del avance de los maxilares reportados en la literatura^{5,9,17-19} no son mayores a los 2-mm con un tratamiento de 6 a 12 meses. Además, existen algunas limitaciones con este método, tales como la insuficiente corrección de maloclusiones Clase III esqueléticas severas y efectos dentoalveolares indeseables, debido a la aplicación de fuerzas elevadas en los dientes.

En 2003, Hägg et al.²⁴ reportaron que 7 de 21 pacientes que fueron tratados con la máscara facial tuvieron una sobremordida horizontal negativa después de un promedio de 8 años de haber sido finalizado y de estos pacientes, 29% fueron considerados para cirugía ortognática. Baccetti et al.²⁵ reportaron que 12 de 41 pacientes (28%), quienes tuvieron un extenso tratamiento ortodóntico después de la terapia con máscara facial, tuvieron una sobremordida horizontal negativa y una relación molar Clase III después de un promedio de 6.5 años de haber terminado a una edad aproximada de 15 años. Después de 10 años de tratamiento con una terapia de máscara facial en el 2006, Wells et al.²⁶ examinaron a 41 pacientes

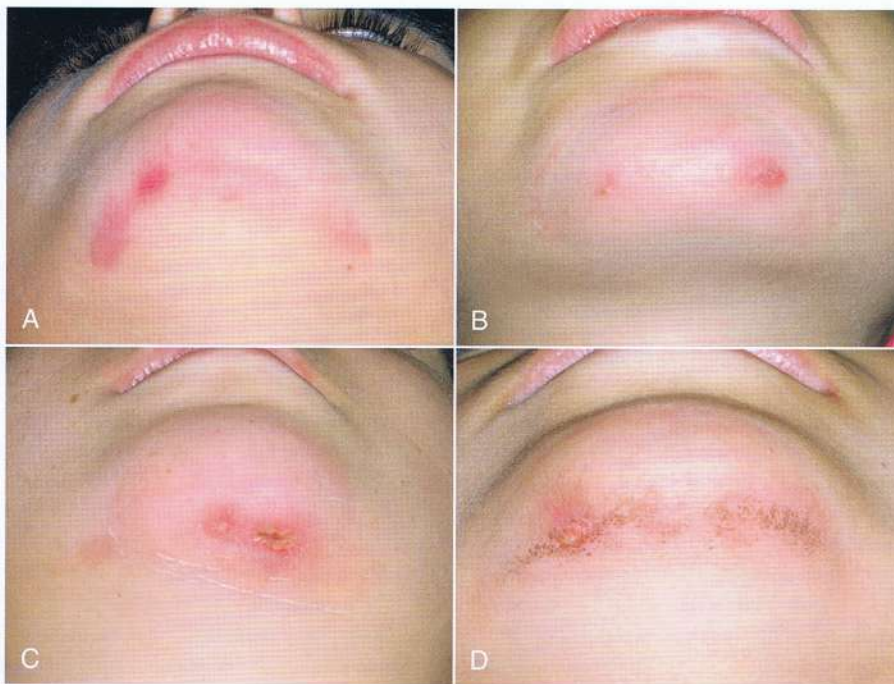


Figura 17-1 A-D, ejemplos de irritación del mentón debido a la terapia de máscara facial.

con una Clase III, y reportaron una reincidencia del 30% de una sobremordida horizontal reversa, principalmente causada por el aumento en dirección horizontal y al común crecimiento mandibular tardío. Debido a la impredecible reincidencia potencial a largo plazo, los autores recomendaron sobrecorregir la sobremordida horizontal con anticipación a algunas reincidencias. Además, con el uso de varios tipos de aparatos de retención, también se propuso mejorar la estabilidad y,²⁶ ya que los cambios dentoalveolares son los más propensos a reincidir, sería beneficioso eliminar al menos minimizar los efectos dentoalveolares y maximizar los efectos ortopédicos del tratamiento.²⁴⁻²⁶

Otro problema que se encontró con los aparatos extraorales es la necesidad del cumplimiento del paciente y el apoyo de los padres,²⁷ ya que estos aparatos son voluminosos, y es necesario que se usen por al menos 12 a 16 horas al día por un período total de 9 a 12 meses. También, las fuerzas elevadas causan, generalmente, irritación de la piel en el área del mentón (Fig. 17-1) y todos estos factores llevan a problemas con el cumplimiento y perjudican los resultados del tratamiento. En el 2006, Brandao et al.²⁸ examinaron el tiempo de uso de los aparatos extraorales valiéndose de un dispositivo electrónico de grabación; interesantemente encontraron que el dispositivo de grabación electrónica reportaba el uso del aparato extraoral entre 6 a 7 horas, mientras que el paciente reportaba haberlo usado de 13 a 14 horas.

PERCEPCIONES DEL DESARROLLO ESTÉTICO FACIAL Y PSICOLÓGICO

La percepción de la estética facial influye el desarrollo psicológico de la niñez a la adultez. En la literatura se ha reportado que las personas civiles evalúan los perfiles prognáticos de manera más negativa que los perfiles retrognáticos;²⁹⁻³¹ por esto, la intervención

temprana en los casos de maloclusión ortodóntica es importante desde el punto de vista del desarrollo psicológico del paciente. Algunos especialistas prefieren la cirugía ortognática para la corrección de maloclusión Clase III y esperan hasta los 20 años de edad debido a la potencial reincidencia observada con el crecimiento mandibular tardío; sin embargo, demorar el período de tratamiento trae como resultado que los pacientes deban lidiar durante la adolescencia con todos los problemas mencionados anteriormente. Al final de esta difícil etapa, los pacientes tendrán una cirugía ortognática bajo anestesia general, además de un período extenso de tratamiento ortodóntico.

PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA CIRUGÍA

Algunas veces, la cirugía requiere una transfusión sanguínea e injertos de hueso al momento de la operación, lo que hace a la cirugía algo más complejo. Se reportaron que 51% de la cirugía de extrusión y de avance de los maxilares requieren injertos óseos; 65% de los injertos óseos son tomados del hueso Ilión, mientras que 8.5% son tomados del área de las costillas.³² Durante o después de la osteotomía el índice de complicaciones se reportó en 4.2%, aproximadamente. Además, se presenta el daño a las raíces de los dientes debido a los tornillos de fijación interna rígida, hemorragia, morbilidad y pérdida de la audición y la visión como otras complicaciones de la cirugía ortognática.

Con respecto a la estabilidad de la cirugía del avance maxilar, se halló una reincidencia de menos de 2-mm en el 80% de los casos y se reportó una reincidencia de 2 a 4-mm en el 20% restante de los casos. Sin embargo, la tasa de reincidencias aumenta cuando se realiza tanto el avance del maxilar como la extrusión; aunque se determinó que el avance del maxilar es estable, de un 40% a un 50% de extrusión es propenso a reincidir, indicando la inestabilidad de esta

intervención. Los resultados estables se obtienen cuando la fijación interna rígida se usa en el avance del maxilar además de la cirugía de retroposición mandibular; sin embargo, entre 40% y el 50% de las reincidencias también se presenta cuando se realiza la cirugía de retroposición mandibular.³³⁻³⁶

MODALIDADES MEJORADAS DEL TRATAMIENTO PARA MALOCLUSIONES CLASE III

Basado en la información discutida anteriormente, se necesitan nuevos protocolos de tratamiento que sean efectivos, eficientes y aplicables a cualquier edad para el tratamiento de maloclusiones Clase III. Un nuevo enfoque es el uso de dispositivos de anclaje esquelético para lograr la protracción del complejo maxilar, mientras que algunos usan estos dispositivos en conjunto con corticotomías. En 1999, Rachmiel et al.³⁷ presentaron 14 pacientes con labio leporino (de 8 a 10 años de edad) tratados por una osteotomía Le Fort I incompleta seguida por una protracción del maxilar superior con máscara facial. Los resultados mostraron simple movimiento maxilar hacia adelante de 7.2-mm después de 3 semanas de protracción, la cual estuvo seguida de un período de retención de 9 semanas para la maduración de callosidad. En el 2001, Molina³⁸ también aplicó una máscara facial en conjunto con una osteotomía Le Fort I incompleta en 43 pacientes que se dividieron en dos grupos, de acuerdo a la severidad de la retrusión maxilar y reportó un sencillo movimiento maxilar hacia adelante de 9-mm en el grupo severo y 5-mm en el grupo moderadamente retrusivo. Desafortunadamente, ningún de los estudio reportó resultados a largo plazo del protocolo de protracción maxilar asistida por corticotomía. En un período similar, Singer et al.³⁹ alcanzaron un avance de 4-mm con la máscara facial aplicada desde los implantes Brånemark sobre la región del contrafuerte cigomático; este fue el primer informe en el que se usaron los dispositivos de anclaje temporal (TAD) para protracción ortopédica del maxilar superior en pacientes en crecimiento. Recientemente, en el campo de la ortodoncia se ha observado un aumento dramático en el uso de TAD, tales como implantes palatinos, onplants, mini-tornillos y mini-placas. En la actualidad, las mini-placas se usan comúnmente en cirugías maxilofaciales para la fijación rígida de los segmentos óseos y la mayoría de la literatura reporta que las mini-placas son bastante estables, incluso con fuerzas elevadas.⁴⁰ En el 2008, Kircelli and Pektas⁴¹ aplicaron la máscara facial tipo Delaire desde mini-placas, que se ubicaron en las paredes nasales laterales

del maxilar superior. La fuerza elástica fue de 300g por lado y ellos reportaron un avance de los maxilares de 4.8-mm, junto con un movimiento de 3.3mm hacia adelante de la región infraorbitaria en seis pacientes. En el 2010, Heymann et al.⁴² aplicaron elásticas Clase III entre las mini-placas sobre la región cigomática en el maxilar y la región canina en la mandíbula. Ellos reportaron que el movimiento hacia adelante del maxilar superior osciló entre 0.4 y 4.7-mm en 12 meses para seis pacientes con una edad media de 11.8 años. En ese mismo año, De Clerck et al.⁴³ reportaron en un grupo de 21 pacientes (edad media de 11.10 años) tratados de manera consecutiva con el mismo protocolo. Los resultados se compararon con un grupo control de 18 pacientes con una Clase III sin tratamiento y revelaron que el punto A mostraba un average de 4-mm de movimiento hacia adelante en los sujetos tratados, comparados con los sujetos control. Los puntos orbitales y pterigomaxilar avanzaron casi 3-mm y 2-mm, respectivamente, con más avance en el grupo tratado. Además, también se registró un efecto significativamente restringido sobre el crecimiento mandibular (-2-mm) en el grupo tratado.

EFFECTOS ORTOPÉDICOS DE LA EXPANSIÓN PALATINA RÁPIDA VERSUS LA PROTRACCIÓN MAXILAR ASISTIDA POR CORTICOTOMÍA (ESTUDIO I)

En el 2007, nuestro equipo⁴⁴ diseñó un estudio para comparar la protracción maxilar asistida por corticotomía con la expansión palatina rápida (RPE) asistida por terapia de máscara facial. Se trataron sujetos con retrognatismo maxilar comparativamente leve con RPE convencional junto con la máscara facial; este grupo incluía 18 pacientes con una edad media de 12.9 ± 1.1 años. Otros 16 pacientes con una edad media de 13.1 ± 2.1 años que tenían retrognatismo maxilar de moderado a severo fueron tratados con cirugía y máscara facial. En el último grupo, la osteotomía Le Fort I fue realizada a cada paciente bajo anestesia general por el mismo cirujano y la máscara facial se aplicó al quinto o sexto día posterior a la cirugía con un valor total de fuerza que oscila entre 1700 a 2000g (Figs. 17-2 a 17-4). Las elásticas se orientaron con un ángulo de 30 grados hacia el plano oclusal, como en el otro grupo de estudio y las máscaras faciales se usaron durante 24 horas al día (excepto durante las comidas) hasta alcanzar la relación dental Clase II, luego de las cuales se le dijo a los pacientes que pasaran a usarlas durante la noche por 3 meses más, con fines de retención. En ambos grupos las férulas maxilares fueron retiradas después de los períodos de retención.



Figura 17-2 Estudio I. Vistas intraorales (A-C) del aparato en el grupo de cirugía asistida.

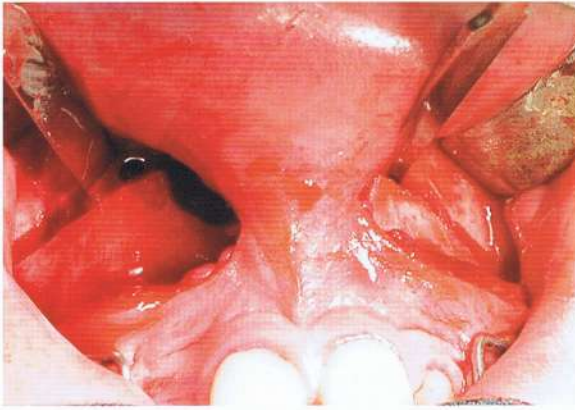


Figura 17-3 Estudio I. Línea de la corticotomía.

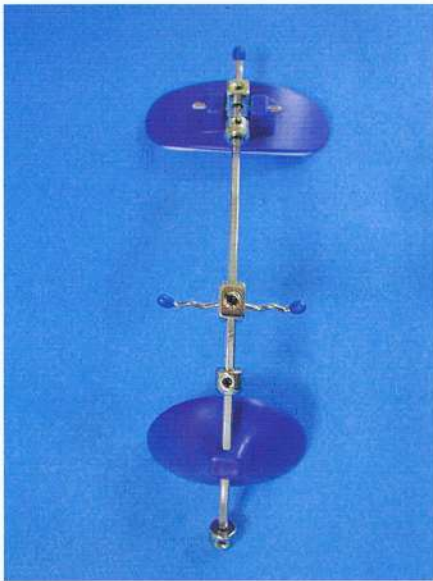


Figura 17-4 Aparato de máscara facial tipo Petit.

Después de la fase de protracción, el ángulo silla nasion punto A (SNA) y el ángulo punto A-nasion-punto B (ANB) aumentaron y el ángulo silla nasion punto B (SNB) disminuyó significativamente en ambos grupos y las relaciones maxilomandibulares sagitales se normalizaron (Tabla 17-1). Los hallazgos cefalométricos demostraron un avance significativo de los maxilares en ambos grupos, además de una rotación mandibular hacia atrás. Sin embargo, hubo una diferencia significativa entre los grupos en tratamiento desde el punto de avance de los maxilares reflejado en los tejidos duros y blandos (4-mm de avance en el grupo de cirugía versus 1.3-mm en el grupo de RPE). Los resultados de los tejidos blandos revelaron que el labio superior y el surco del labio superior se movieron significativamente hacia adelante en ambos grupo durante el tratamiento pero los valores fueron significativamente mayores en el grupo de cirugía. También se determinó que la duración del tratamiento fue significativamente diferente entre los grupos; el tiempo total del tratamiento fue de 5 meses para el grupo con corticotomía y 9 meses para el grupo con RPE con máscara facial. Por esta razón, el tratamiento asistido quirúrgicamente con máscara facial se determinó ser más eficaz y efectivo para la corrección de maloclusión Clase III, cuando

se comparaba con el tratamiento de RPE asistido con máscara facial. En el Reporte del Caso 1 se presenta un paciente tratado con terapia de máscara facial asistido con corticotomía.

EVALUACIÓN A LARGO PLAZO DE LA TERAPIA CON MÁSCARA FACIAL ASISTIDA CON CORTICOTOMÍA (ESTUDIO II)

Nosotros decidimos evaluar la estabilidad a largo plazo del grupo de protracción asistida por cirugía en el 2012 y contactamos nuevamente a dieciséis pacientes 5 años después de la protracción asistida por cirugía. Solo nueve de los pacientes se presentaron para el estudio de seguimiento y se renovaron los registros. El estudio se hizo usando radiografías cefalométricas laterales antes del tratamiento (T_0), inmediatamente después de la protracción maxilar (T_1), y después de 5 años (T_2). Aunque los casos mantuvieron una sobremordida horizontal, una sobremordida vertical y una relación Clase I normal, se notó una reincidencia significativa del avance maxilar en el período de seguimiento (Tabla 17-2). Por otro lado, la disminución estadísticamente significativa del ángulo SNB que se obtuvo durante el tratamiento se mantuvo sin cambio después del tratamiento. Durante la protracción maxilar los incisivos superiores se movieron físicamente sin proclinación aunque en el período de seguimiento se observó un aumento significativo en la inclinación de los incisivos superiores, probablemente para compensar por la reincidencia de la posición maxilar. Durante el tratamiento, los molares superiores se movieron hacia adelante y mantuvieron su posición a lo largo del período de seguimiento, mientras que en la inclinación de los incisivos inferiores no se presentaron cambios significativos en ninguna de las etapas. La extrusión esquelética y dental alcanzada durante la protracción se mantuvo y resultó interesante que aun cuando se perdieron algunas mejoras de los tejidos blandos, el movimiento hacia adelante del maxilar superior y el labio superior se mantuvo parcialmente. Esto produjo una apariencia facial bien mantenida en el período de crecimiento y el examen clínico durante el período de re-examinación mostró unas relaciones dentales bien preservadas. No hubo discrepancias entre la oclusión final, la re-examinación y los cambios residuales, seguían siendo significativos comparados con los valores previos al pre-tratamiento.⁴⁵

Aplicación de elásticas Clase III entre los mini-tornillos superiores e inferiores

Tomando en consideración todos los problemas mencionados en los estudios previos, como los movimientos dentoalveolares no deseados y la poca colaboración con la máscara facial, hemos decidido modificar el protocolo del tratamiento a un diseño intraoral. Colocamos las elásticas Clase III a los mini-tornillos (7-mm x 1.6-mm) entre la región posterosuperior y la anteroinferior de dos pacientes en crecimiento como estudio preliminar (Fig. 17-5). Un dispositivo de tope acrílico Hyrax se fabricó para la dentición superior, se colocaron mini-tornillos entre los primeros premolares y caninos en la mandíbula y entre los primeros y los segundos premolares en el maxilar. La activación del aparato Hyrax se realizó dos veces al día durante 10 días para la desarticulación del maxilar superior antes de la colocación de las elásticas Clase III entre los mini-tornillos. La fuerza elástica fue de 200g por lado, pero los mini-tornillos superiores fallaron al cabo de 1 mes luego de la aplicación de la fuerza. Esto fue probablemente debido al hueso cortical muy delgado en la región posterosuperior en los pacientes jóvenes.^{46,47} Después decidimos

TABLA 17-1 Valores medios y SD en el Estudio I antes y después del tratamiento

| | | Cirugía más máscara facial | RPE más máscara facial | p |
|--------------------------|---------|----------------------------|------------------------|-------|
| SNA (grado) | Antes | 75.44 ± 4.92 | 78.78 ± 3.28 | 0.025 |
| | Después | 78.91 ± 3.62 | 80.42 ± 3.18 | NS |
| | p | 0.0001 | 0.001 | |
| SNB (grado) | Antes | 78.84 ± 3.56 | 79.44 ± 3.66 | NS |
| | Después | 77.22 ± 3.07 | 78.33 ± 3.68 | NS |
| | p | 0.002 | 0.001 | |
| ANB (grado) | Antes | -2.91 ± 2.52 | -0.89 ± 1.84 | 0.011 |
| | Después | 1.66 ± 2.35 | 2.31 ± 1.59 | NS |
| | p | 0.0001 | 0.0001 | |
| Max depth (grado) | Antes | 83.25 ± 6 | 86.75 ± 3.21 | 0.039 |
| | Después | 87 ± 4.45 | 88.47 ± 3.25 | NS |
| | p | 0.0001 | 0.0001 | |
| N A | Antes | -6.84 ± 5.2 | -3.83 ± 2.97 | 0.043 |
| | Después | -3.38 ± 4.76 | -1.67 ± 3.45 | NS |
| | p | 0.0001 | 0.0001 | |
| SN-PP (grado) | Antes | 10.16 ± 4.93 | 9.83 ± 3.2 | NS |
| | Después | 8.44 ± 3.81 | 8.64 ± 3.18 | NS |
| | p | NS | NS | |
| SN-UOP (grado) | Antes | 20.5 ± 5.38 | 20.94 ± 3.73 | NS |
| | Después | 17.06 ± 6.93 | 19.5 ± 4.13 | NS |
| | p | 0.011 | 0.038 | |
| SN-MP (grado) | Antes | 36.03 ± 4.34 | 35.92 ± 4.23 | NS |
| | Después | 38.44 ± 4.08 | 37.53 ± 4.58 | NS |
| | p | 0.001 | 0.0001 | |
| N-AVS | Antes | 54.38 ± 2.52 | 54.75 ± 3.52 | NS |
| | Después | 54.94 ± 2.76 | 55.67 ± 3.25 | NS |
| | p | NS | 0.002 | |
| AVS-Me | Antes | 64.63 ± 7.56 | 63.89 ± 4.09 | NS |
| | Después | 68.97 ± 7.46 | 67.5 ± 4.41 | NS |
| | p | 0.0001 | 0.0001 | |
| I-SN (grado) | Antes | 98 ± 11.78 | 100.39 ± 5.91 | NS |
| | Después | 99.38 ± 11.66 | 102.25 ± 5.3 | NS |
| | p | NS | 0.05 | |
| IMPA (grado) | Antes | 80.25 ± 5.99 | 83.11 ± 4.85 | NS |
| | Después | 78.41 ± 6.87 | 82.19 ± 6.47 | NS |
| | p | NS | NS | |
| Nasolabial angle (grado) | Antes | 99.59 ± 24.12 | 110.11 ± 12.39 | NS |
| | Después | 111.25 ± 18.71 | 109.75 ± 11.53 | NS |
| | p | 0.015 | NS | |
| RP2-L ₅ | Antes | 77.91 ± 6.89 | 82.81 ± 5.99 | 0.034 |
| | Después | 82.34 ± 6.83 | 85.17 ± 6.23 | NS |
| | p | 0.0001 | 0.0001 | |
| RP2-L _i | Antes | 65.41 ± 4.87 | 68.56 ± 6.56 | NS |
| | Después | 63.28 ± 4.94 | 66.72 ± 5.79 | NS |
| | p | 0.007 | 0.044 | |

Prueba t de Estudiantes (análisis estadístico utilizado en este estudio).

ANB, punto A-nasion-punto B; ENA, espina nasal anterior; ENA-Me, distancia del ENA al mentón; I-SN, incisivo superior silla-nasion; IMPA, ángulo del plano incisivo mandibular; PM, plano mandibular; N, nasion; N-A, distancia del punto A a la línea trazada desde nasion perpendicular al plano horizontal de Frankfort; NS no significativo; PR2L₅, distancia del plano de referencia vertical al plano labrale superior; PR2L_i, distancia del plano de referencia vertical al plano labrale inferior; RPE, expansión palatina rápida; SN, silla-nasion; SN-PP, silla-nasion plano palatino; SN UOP, silla-nasion a plano oclusal superior; SNA, silla nasion punto A; SNB, silla-nasion punto B.

TABLA 17-2 Cambios sagitales y verticales a nivel dental, óseo y en tejidos blandos en el Estudio II: Valores medios y SD, Inicial, postprotracción y reexaminación (n=9)

| Cambios | | Media ± SD | Post Hoc | | | Cambios | | Media ± SD | Post Hoc | | |
|-------------------|----------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | | T ₀ -T ₁ | T ₀ -T ₂ | T ₁ -T ₂ | | | | T ₀ -T ₁ | T ₀ -T ₂ | T ₁ -T ₂ |
| SNA (grado) | T ₀ | 74.11 ± 5.28 | ** | NS | * | N-ANS | T ₀ | 54.33 ± 2.83 | NS | NS | * |
| | T ₁ | 79.05 ± 3.47 | | | | | T ₁ | 54.72 ± 2.95 | | | |
| | T ₂ | 74.28 ± 4.44 | | | | | T ₂ | 56.44 ± 2.45 | | | |
| | p | ** | | | | | p | * | | | |
| SNB (grado) | T ₀ | 78.55 ± 3.00 | * | NS | NS | ANS-Me | T ₀ | 63.55 ± 7.08 | * | ** | NS |
| | T ₁ | 77.11 ± 3.34 | | | | | T ₁ | 67.83 ± 7.38 | | | |
| | T ₂ | 76.28 ± 4.94 | | | | | T ₂ | 69.78 ± 7.33 | | | |
| | p | * | | | | | p | ** | | | |
| ANB (grado) | T ₀ | -3.55 ± 2.30 | ** | NS | * | I-SN (grado) | T ₀ | 99.83 ± 8.46 | NS | ** | * |
| | T ₁ | 1.94 ± 2.28 | | | | | T ₁ | 102.66 ± 6.38 | | | |
| | T ₂ | -2.00 ± 3.58 | | | | | T ₂ | 106.22 ± 6.32 | | | |
| | p | ** | | | | | p | ** | | | |
| Max depth (grado) | T ₀ | 82.39 ± 7.56 | * | NS | ** | IMPA (grado) | T ₀ | 79.22 ± 7.64 | NS | NS | NS |
| | T ₁ | 87.39 ± 5.38 | | | | | T ₁ | 78.00 ± 7.90 | | | |
| | T ₂ | 83.67 ± 6.30 | | | | | T ₂ | 82.22 ± 8.56 | | | |
| | p | ** | | | | | p | NS | | | |
| N-A | T ₀ | -7.39 ± 6.52 | * | NS | * | Ángulo nasolabial (grado) | T ₀ | 95.61 ± 15.95 | NS | NS | NS |
| | T ₁ | -2.83 ± 5.54 | | | | | T ₁ | 106.55 ± 9.12 | | | |
| | T ₂ | -7.22 ± 7.26 | | | | | T ₂ | 98.11 ± 6.95 | | | |
| | p | ** | | | | | p | NS | | | |
| SN-PP (grado) | T ₀ | 10.61 ± 6.08 | NS | NS | NS | RP2-L ₅ | T ₀ | 77.55 ± 6.59 | ** | * | * |
| | T ₁ | 8.78 ± 3.80 | | | | | T ₁ | 83.78 ± 6.66 | | | |
| | T ₂ | 10.89 ± 4.67 | | | | | T ₂ | 80.67 ± 7.16 | | | |
| | p | NS | | | | | p | ** | | | |
| SN-UOP (grado) | T ₀ | 22.05 ± 5.11 | * | * | NS | RP2-L ₁ | T ₀ | 65.78 ± 4.11 | NS | NS | NS |
| | T ₁ | 17.67 ± 7.55 | | | | | T ₁ | 63.61 ± 5.05 | | | |
| | T ₂ | 19.67 ± 4.41 | | | | | T ₂ | 65.05 ± 6.67 | | | |
| | p | * | | | | | p | NS | | | |
| SN-MP (grado) | T ₀ | 36.67 ± 3.00 | NS | NS | NS | | T ₀ | | | | |
| | T ₁ | 38.55 ± 2.96 | | | | | T ₁ | | | | |
| | T ₂ | 39.83 ± 5.64 | | | | | T ₂ | | | | |
| | p | NS | | | | | p | | | | |

ANB, punto A-nasion-punto B; ENA, espina nasal anterior; ENA-Me, distancia del ENA al mentón IS-SN, incisivo superior silla-nasion; IMPA, ángulo del plano incisivo mandibular; PM, plano mandibular; N, nasion; N-A, distancia del punto A a la línea trazada desde nasion perpendicular al plano horizontal de Frankfort; NS no significativo; PR2L₅, distancia del plano de referencia vertical al plano labrale superior; PR2L₁, distancia del plano de referencia vertical al plano labrale inferior; DS, desviación estándar; SN, silla-nasion; SNS; no significativo; SN-PP, silla-nasion plano palatino; SN-UOP, silla-nasion a plano oclusal superior; SNA, silla nasion punto A; SNB, silla-nasion punto B; T₀, inicial; T₁, post-protracción; T₂, re-examinación

Nota: Se utilizó la prueba de Wilcoxon signed-rank en la comparación de la prueba Friedman y el análisis post-hoc



Figura 17-5 Colocación de las elásticas Clase III (A-C) entre mini-tornillos de los maxilares superior e inferior.

modificar el protocolo y colocar las elásticas Clase III entre las mini-placas en la región anteroinferior y la férula maxilar, y la protracción se respaldó con la osteotomía Le Fort I (véase Caso Clínico 2).

PROTRACCIÓN MAXILAR ASISTIDO POR CORTICOTOMÍA USANDO DISPOSITIVO DE ANCLAJE ESQUELÉTICO (ESTUDIO III)

El grupo de estudio consistió en 19 pacientes (9 hembras, 10 varones) con una edad media de 13.12 ± 1.28 años, todos ellos tenían maloclusión Clase III esquelética caracterizada por retrognatismo maxilar, patrón vertical de ángulo normal o bajo y dentición permanente. Se fabricó una férula de acrílico individual con ganchos en la región molar para cada paciente y se cementó en la dentición maxilar. Todos los pacientes se operaron bajo anestesia general y fueron tratados por el protocolo descrito anteriormente en este capítulo. La protracción maxilar se continuó hasta lograr una relación canina Clase II en todos los casos.

Las radiografías cefalométricas se tomaron justo antes de la colocación de la férula superior y después de la protracción; para determinar los cambios sagitales y verticales se usaron dos planos referenciales. El plano de referencia horizontal (RP1) se trazó con un ángulo de 7 grados por debajo del plano silla nasion (SN) en el punto silla y se trazó una línea perpendicular hacia el primer plano a través del punto silla (RP2). Las líneas perpendiculares se trazaron hacia estos planos de referencia desde los puntos anatómicos seleccionados (Fig. 17-6) y los datos se evaluaron de manera estadística a través de pruebas t (Tabla 17-3).

Resultados a corto plazo de la protracción maxilar asistida por corticotomía usando anclaje esquelético

Las relaciones caninas Clase II se lograron de manera satisfactoria en todos los casos al final del período de protracción, el cual duró 3.851.12 meses; las mini-placas estaban estables y el tejido blando alrededor de los ganchos estuvo saludable a lo largo del período de tratamiento. La remoción quirúrgica de las mini-placas no tuvo contratiempos y se observó la formación del nuevo hueso alrededor de las mini-placas durante la remoción.

Durante la protracción, el punto A se movió hacia adelante (3.500.35-mm), el SNA (2.760.26 grados) y ANB (4.18 0.34 grados) aumentaron y el SNB (-1.450.21 grados) disminuyó significativamente, lo que llevó a una relación esquelética Clase I en 3.85 meses. Kircelli y Pektas⁴¹ reportaron un avance maxilar de 4.8-mm en 10.8 meses aunque Sar et al.⁴⁸ reportaron un avance de 2.3-mm en 6.78 meses al usar una máscara facial a través de mini-placas en la pared nasal lateral del maxilar. Estos valores fueron similares a nuestros resultados pero la velocidad de protracción en nuestro estudio fue dramáticamente más rápida. Por otro lado, en los estudios de terapia con máscara facial asistida por corticotomía, Molina³⁸ reportó un cambio de 4 a 12-mm del punto A en 3 a 4 semanas, mientras que Rachmiel et al.³⁷ y Küçükkeleş et al.⁴⁴ reportaron un avance de 6.8-mm en 3 semanas y 4-mm de avance en 2 meses. Estos índices de protracción fueron más rápidos que las nuestras pero ellos trabajaron sobre la base de usar la máscara facial a tiempo completo y, para ello, con paciente cooperadores. En el estudio de De Clerck et al.⁴³ se realizaron la protracción del maxilar superior por medio de elásticas Clase III entre las mini-placas tanto en el maxilar como en la mandíbula, lo cual se llamó protocolo de protracción maxilar con anclaje óseo (BAMP, por sus siglas en inglés). Los autores reporta-

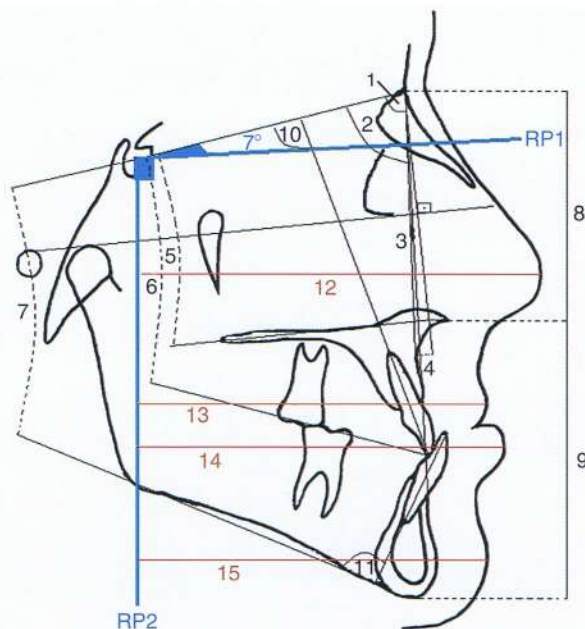


Figura 17-6 Parámetros cefalométricos usados en el Estudio III y el Caso Clínico 2. 1, silla nasion punto A (SNA); 2, silla nasion punto B (SNB); 3, punto A nasion punto B (ANB); 4, N-A (distancia del punto A a la línea trazada desde nasion perpendicular al plano horizontal Frankfort); 5, SN-PP, silla nasion plano palatino (SN-PP); 6, silla nasion plano oclusal superior (SN-UOP); 7, silla nasion a gonion-mentón (plano mandibular) (SN-PM); 8, Distancia de nasion a espina nasal anterior (N-ENA); 9, distancia de espina nasal anterior a mentón (ENA-Me); 10, incisivos superiores silla-nasion (IS-SN); 11, ángulo del plano mandibular incisivo (IMPA); 12, distancia del plano de referencia vertical a la punta de la nariz (PR2[±]PN); 13, distancia del plano de referencia vertical al plano labrale superior (PR2[±]L_s); 14, distancia del plano de referencia vertical al plano labrale inferior (PR2[±]L_i); 15, distancia del plano de referencia vertical al pogonion (PR2[±]Pog[±]); RP1, plano de referencia horizontal.

ron un movimiento hacia adelante de 4-mm del punto A en 12 meses, un período de protracción largo que requiere de mucha colaboración del paciente.

Los planos palatinos y oclusales rotaron de manera anterior durante la protracción en nuestro estudio y esto se puede explicar por la fuerza vectorial, la cual se colocó por debajo del centro de resistencia del maxilar y de la línea de corticotomía. No fue posible evitar la fuerza vectorial vertical de las elásticas Clase III, aunque los ganchos se colocaron lo más oclusal posible en ambos lados. Esta rotación permitió una mordida abierta anterior clínicamente pero se corrigió de manera espontánea por fuerzas oclusales después de remover el aparato, como se observó en los pocos pacientes iniciales. Algunas veces resultó beneficioso hacer que los pacientes masticasen goma de mascar (masticar goma dura y sin azúcar tres veces al día durante 30 minutos después de las comidas) para ayudar a la corrección de la mordida abierta; también, en los parámetros verticales se hallaron algunos aumentos pero estos no fueron clínicamente significativos. El plano mandibular rotó de manera posterior durante la protracción y el punto B se corrió hacia atrás, lo que redujo la proyección de la mandíbula. Esto fue similar a lo que arrojaron muchos otros estudios en la literatura^{44, 48} y estos resultados ocurrieron debido al efecto de la mentonera de la máscara facial y a la rotación anterior del maxilar superior.

TABLA 17-3 Cambios a nivel dental, óseo y en los tejidos blandos antes y después de la protracción en el estudio III

| | Preprotracción (n = 19) Media ± SD | Postprotracción (n = 19) Media ± SD | Diferencia (n = 19) Media ± SD | p |
|----------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|----|
| SNA | 78.11 ± 3.45 | 80.87 ± 3.74 | 2.76 ± 0.26 | ** |
| SNB | 82.03 ± 3.61 | 80.58 ± 3.62 | -1.45 ± 0.21 | ** |
| ANB | -3.92 ± 2.43 | 0.26 ± 2.77 | 4.18 ± 0.34 | ** |
| N-A | -3.18 ± 2.88 | 0.32 ± 3.55 | 3.50 ± 0.35 | ** |
| SN-PP | 9.79 ± 3.16 | 8.89 ± 3.75 | -0.90 ± 0.37 | * |
| SN-UOP | 18.21 ± 5.95 | 9.93 ± 6.57 | -8.28 ± 1.01 | ** |
| SN-MP | 34.34 ± 6.64 | 35.68 ± 6.53 | 1.34 ± 0.18 | ** |
| N-ANS | 57.20 ± 3.49 | 57.13 ± 4.05 | -0.07 ± 0.26 | NS |
| ANS-Me | 68.42 ± 5.78 | 70.92 ± 5.83 | 2.50 ± 0.42 | ** |
| UI-SN | 105.84 ± 6.20 | 115.50 ± 7.44 | 9.66 ± 1.21 | ** |
| IMPA | 82.47 ± 5.99 | 86.11 ± 6.72 | 3.63 ± 0.72 | ** |
| RP2-LNT | 102.98 ± 6.60 | 105.54 ± 6.99 | 2.56 ± 0.27 | ** |
| RP2-LS | 89.28 ± 7.11 | 92.61 ± 7.70 | 3.33 ± 0.48 | ** |
| RP2-Li | 90.08 ± 8.49 | 90.00 ± 8.16 | -0.08 ± 0.37 | NS |
| RP2-Pog' | 85.26 ± 9.99 | 108.82 ± 8.34 | -1.71 ± 0.42 | ** |

Prueba t de Estudiantes (análisis estadístico utilizado en este estudio).

ANB, punto A-nasion-punto B; ENA, espina nasal anterior; ENA-Me, distancia del ENA al mentón; IMPA, ángulo del plano incisivo mandibular; PM, plano mandibular; N, nasion; N-A, distancia del punto A a la línea trazada desde nasion perpendicular al plano horizontal de Frankfort; NS no significativo; RP2-L_S, distancia del plano de referencia vertical al plano labrale superior; RP2-L_I, distancia del plano de referencia vertical al plano labrale inferior; RP2-L_{PN}, distancia del plano de referencia vertical a la punta de la nariz; RP2-Pog', distancia del plano de referencia vertical al pogonion; RPE, expansión palatina rápida; SD, desviación estándar; SN, silla-nasion; SN-PP, silla-nasion plano palatino; SN-UOP, silla-nasion a plano oclusal superior; SNA, silla nasion punto A; SNB, silla-nasion punto B; IS-SN, incisivos superiores silla-nasion.

De manera similar a los resultados de los estudios previos, los incisivos superiores fueron proclinados en nuestro estudio; sin embargo, este efecto se debió a dos factores: la rotación hacia la izquierda del plano oclusal superior debido a la fuerza vectorial y el uso de un dispositivo dentosoportada (férula de tope acrílico). Interesantemente, los incisivos inferiores también se proclinaron, lo que se reportó en el estudio de De Clerck et al.⁴³ Se ha documentado bien que el tratamiento con máscara facial resulta en retroclinación de los incisivos inferiores,^{6,44,48,49} pero la proclinación de los incisivos inferiores en este nuevo protocolo puede ser debido a la nueva postura de la lengua actuando sobre los incisivos inferiores seguido de la corrección de la mordida cruzada anterior, reportado de manera similar por De Clerck et al.⁴³

Conclusión del estudio III

Los cambios en las estructuras esquelética y dental luego de la protracción con este método fueron significativos, los resultados del tratamiento fueron rápidos y efectivos. Este protocolo de tratamiento puede ser un tratamiento alternativo para los sujetos con malo-

oclusión Clase III caracterizados por retrognatismo maxilar y mandíbula normal y con un patrón de crecimiento normal o bajo.

FUTURO DEL TRATAMIENTO DE LA MALOCLUSIÓN CLASE III

En el futuro, deberíamos concentrarnos en hallar las maneras de disminuir la cantidad de cirugías realizadas así como también hallar la manera de aumentar la comodidad del paciente al simplificar el aparato intraoral. Para alcanzar este objetivo debemos usar mini-tornillos y minimizar el uso de mini-placas, las cuales requieren procedimientos quirúrgicos adicionales. Esperamos que los nuevos diseños de tornillos se desarrollen de manera que puedan resistir las altas fuerzas ortopédicas necesarias para la protracción de los maxilares; entre tanto, trabajamos en la búsqueda de fuerzas óptimas para las diferentes edades y fuerzas vectoriales que lleven al maxilar superior hacia arriba sin rotaciones indeseadas (véase Caso Clínico 3).

El texto continúa en la pág. 358



REPORTE DE CASO 1

Osteotomía Le Fort I y terapia de máscara facial

Paciente femenino de 11 años de edad con maloclusión Clase III, caracterizada por retrognacia maxilar, fue tratada por terapia de máscara facial asistida por corticotomía (Fig. 17-7). Según el análisis cefalométrico, ella tenía un patrón de crecimiento vertical normal y una maloclusión esquelética Clase III moderada, caracterizada por retrognatismo maxilar (Fig. 17-8 y Tabla 17-4). Los incisivos superiores se proclinaron y los incisivos inferiores se

retroclinaron. Se discutieron dos opciones de tratamiento con la paciente y sus padres; la primera opción fue aplicar la terapia con la máscara facial convencional, lo que requería el aparato por un período largo. La segunda opción fue la terapia con la máscara facial asistida por cirugía con la cual el efecto del aparato se podría alcanzar más rápidamente. La paciente y sus padres eligieron la segunda opción.



REPORTE DE CASO 1 - continuación



Figura 17-7 A-D, fotografías iniciales de la paciente tratada con protracción maxilar asistida por corticotomía. E-H, después de la protracción. I-L, después del tratamiento ortodóntico fijo

TABLA 17-4 Medidas cefalométricas del paciente del caso clínico 1 antes del tratamiento, después de la protracción, después del tratamiento fijo y al seguimiento

| Evaluación | Inicial | Postprotracción | Final | Reexaminación |
|----------------------|---------|-----------------|-------|---------------|
| Σ (°) | 397 | 399 | 398 | 397 |
| GoMe-SN (°) | 39 | 39 | 39 | 39 |
| Maxillary height (°) | 62 | 60 | 62 | 62 |
| SNA (°) | 78 | 82 | 82 | 82 |
| SNB (°) | 80 | 80 | 81 | 82.5 |
| ANB (°) | -2 | 2 | 1 | -0.5 |
| RP2+A (mm) | 65 | 69 | 69 | 70 |
| ACB/corpus | 69/67 | 69/67 | 69/70 | 69.5/72 |
| I-SN (°) | 110 | 106 | 110 | 113 |
| IMPA (°) | 83 | 80 | 87 | 79 |

Σ , Suma interna de los ángulos (silla + articular + gonial); ACB/cuerpo, relación de la base craneal anterior al cuerpo; ANB, punto A-nasion-punto B; GoMe-SN, gonion-mentón (plano mandibular) a silla-nasion; IS-SN, incisivos superiores silla-nasion; IMPA, ángulo del plano incisivo mandibular; RP2+A, distancia del plano de referencia vertical a punto A; SNA, silla-nasion punto A; SNB, sella-nasion-punto B.



REPORTE DE CASO 1 - *continuación*

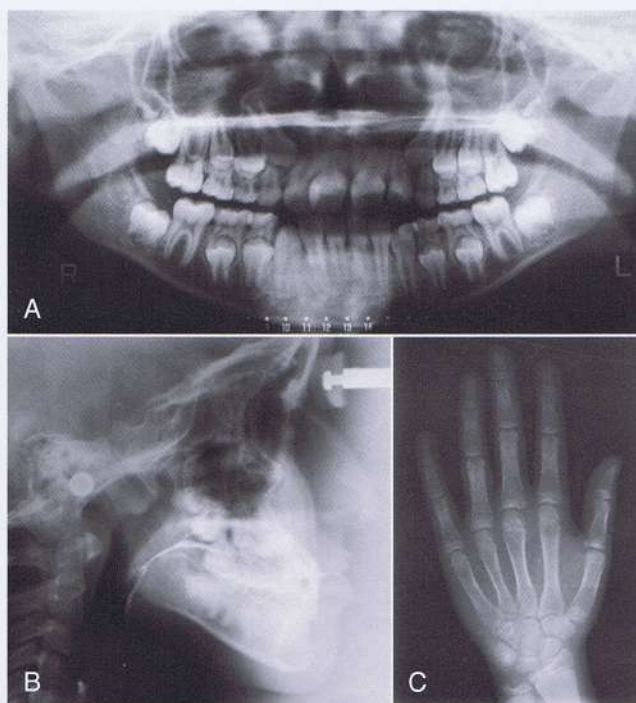


Figura 17-8 Radiografías iniciales del paciente (A-C).

Preparación del aparato intraoral

La estructura de alambre de acero inoxidable de 1.1-mm fue doblada con el modelo superior. El alambre se adaptó a las superficies palatinas de los dientes superiores, se doblaron de manera bucal desde la superficie distal del último molar y se adaptó a las superficies bucales de los dientes hasta los caninos. Al nivel de los caninos, se doblaron los dos extremos de los alambres en forma de ganchos para permitir ajustar las elásticas de la máscara facial. El componente palatino de la estructura de metal era rugoso y se cubrió con acrílico. El dispositivo intraoral se adhirió con cemento de ionómero de vidrio el día anterior a la cirugía.

Procedimiento quirúrgico y aplicación de la máscara facial

Un cirujano plástico realiza una osteotomía Le Fort I incompleta a la paciente, bajo anestesia general. La osteotomía incluye las paredes laterales del maxilar superior, empezando desde la apertura piriforme y se extiende hasta la tuberosidad sin separación de la sutura pterigomaxilar. La máscara facial se aplicó al quinto día posterior a la cirugía con una fuerza de 1000g por lado y se le dieron instrucciones a la paciente de usar la máscara facial 24 horas al día, excepto durante las comidas y fue examinado nuevamente al décimo día de haberle colocado la máscara facial. Se observó que la mordida cruzada se había eliminado y la sobremordida horizontal había

aumentado desde -1-mm a +4-mm. Siete semanas después, se alcanzaron las relaciones canina y molar Clase II y la sobremordida horizontal aumentó a 6-mm. El uso de la máscara facial se disminuyó a 14 horas al día con un valor de fuerza de 700-g por lado (Fig. 17-9). La paciente continuó usando la máscara facial solo por las noches durante 3 meses de retención. Seguido a la remoción del aparato, el tratamiento continuó con aparatos fijos (Fig. 17-7 E-H) y el período total del tratamiento fue de 5 meses para la protracción y 2.5 años para el tratamiento fijo (Fig. 17-7 I-L). Tres años después de completar el tratamiento fijo, la paciente fue reexaminada y se renovaron todos los registros (Fig. 17-10). A pesar de la reincidencia menor en la corrección de la Clase III durante la retención, el resultado del tratamiento general fue satisfactorio tanto para el especialista como para la paciente.

Al final del período de protracción se logró una relación dental Clase II, se eliminó la mordida cruzada y se mejoró el perfil. El ángulo SNA aumentó de 78 a 82 grados, el ángulo de profundidad maxilar aumentó de 90 a 95.5 grados y los incisivos superiores e inferiores se retroclinaron 4 y 3 grados, respectivamente. Al finalizar el tratamiento fijo, el avance maxilar logrado se mantuvo mientras que la mandíbula continuó su crecimiento. A largo plazo, el avance maxilar alcanzado era estable para esta paciente, mientras que el crecimiento de la mandíbula continuó (Tabla 17-4). La superposición de las radiografías cefalométricas se presentan en la figura 17-11.



REPORTE DE CASO 1 - *continuación*

Figura 17-9 Vistas intraorales (A y C) y extraorales (B y D) de la paciente, justo antes de cambiar al uso de la máscara facial a las noches.



Figura 17-10 Fotografías extraorales (A y B) e intraorales (C y D) tomadas 3 años después del tratamiento con aparato ortodóntico fijo (renovación de registros).



Continúa



REPORTE DE CASO 1 - *continuación*

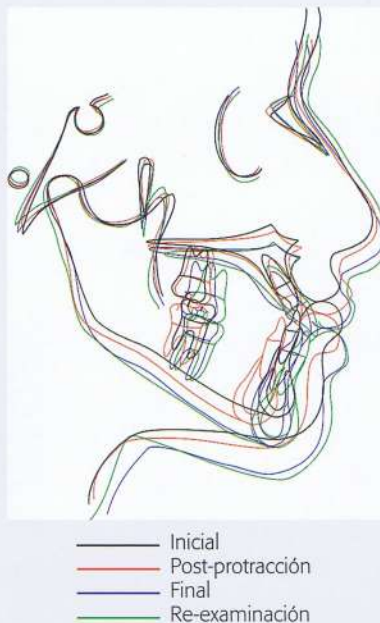


Figura 17-11 Superposición de radiografías cefalométricas tomadas durante los períodos de pre-protracción, post-protracción, final y de re-examinación.



REPORTE DE CASO 2

Corticotomía, anclaje esquelético y elásticas Clase III

Un niño de 13 años se presentó con quejas de una prominencia mandibular, sonrisa antiestética y apiñamiento superior e inferior; tenía un perfil recto con el labio superior retrusivo, relaciones molares Clase III posteriores en ambos lados derecha e izquierda, sobremordida vertical de 2-mm y sobremordida horizontal negativa de 2-mm (Fig. 17-12).

El análisis cefalométrico mostró problemas esqueléticos Clase III caracterizados por un maxilar retrognático, perfil esquelético cóncavo, patrón de crecimiento vertical normal y una proclinación superior y retro-inclinación inferior de los incisivos; el perfil del tejido blando era recto (Tabla 17-5).

La deformidad esquelética de este paciente era muy severa para ser tratada solo por compensación dentoalveolar; por ello, se planificó la modificación del crecimiento usando una máscara facial para el tratamiento pero el paciente se rehusó a usar el dispositivo extraoral. Por lo tanto, se decidió protractar el maxilar superior usando mecánica intraoral.

Protocolo del tratamiento

El dispositivo maxilar era una férula acrílica hecha con alambre de acero inoxidable de 1.1-mm, el cual se ajustó a las superficies palatinas de los dientes superiores y se dobló hacia las superficies distobucles de los primeros molares superiores para formar un gancho para colocar las elásticas. Luego del ajuste se

cubrió la estructura con el material acrílico desde los caninos hasta los últimos molares. La férula se colocó un día antes de la cirugía (Fig. 17-13).

La cirugía se realizó bajo anestesia general, empezando por la mandíbula; se colocaron dos mini-placas (implante multipropósito, Tasarimmed, Estambul, Turquía) en la pared anterior de la sínfisis en ambos lados entre los caninos y los primeros molares (Fig. 17-14) y se usaron mini-tornillos (2-mm x 7-mm) para fijar las mini-placas (Fig. 17-15). Seguidamente, la cirugía continuó en la parte superior de la mandíbula donde se realizó una corticotomía Le Fort I incompleta para liberar el maxilar. Se hizo una incisión horizontal a través del mucoperiostio por encima de la unión mucogingival en la profundidad del pliegue vestibular oral, extendiéndose desde la región canina hasta el área de los primeros molares. La mucosa nasal se elevó ligeramente desde la pared nasal lateral. Se realizó una osteotomía de nivel bajo horizontal a través de la pared lateral del maxilar superior 5-mm superior a los ápices de los dientes anteriores y posteriores, primero con pequeñas fresas redondas y después con una micro-sierra. La línea de corticotomía se extendió desde la posición inferolateral del orificio piriforme de manera posterior hasta la posición inferior de la unión de la tuberosidad maxilar y la placa pterigoidea (Fig. 17-16). El maxilar superior se separó de la placa pterigoidea con el osteótomo, dejando las paredes nasales intactas. El paciente recibió


 REPORTE DE CASO 2 - *continuación*


Figura 17-12 Fotografías iniciales extraorales (A-D) e intraorales (E-I) del paciente.



Figura 17-13 A-C, férula acrílica superior.

Continúa



REPORTE DE CASO 2 - continuación

TABLA 17-5 Medidas cefalométricas del paciente del caso clínico 2 Antes de la protracción, Después de la protracción, Después del tratamiento fijo

| Evaluación | Inicial | Postprotracción | Final |
|---------------------------|---------|-----------------|-------|
| Σ (degree) | 398 | 399.5 | 400 |
| GoMe-SN (degree) | 36 | 38 | 39 |
| Maxillary height (degree) | 59 | 55.5 | 58 |
| FMA (degree) | 30 | 31.5 | 32 |
| SNA (degree) | 78 | 82 | 82 |
| SNB (degree) | 81 | 80.5 | 79.5 |
| ANB (degree) | -3 | 1.5 | 2.5 |
| RP2-A (mm) | 70 | 75 | 75.5 |
| Maxillary depth (degree) | 85 | 88.5 | 88 |
| ACB/corpus | 75/82 | 75/83 | 75/85 |
| SN-PP (degree) | 8 | 7.5 | 9 |
| SN-UOP (degree) | 19 | 12 | 15 |
| I-SN (degree) | 105 | 109.5 | 105 |
| IMPA (degree) | 84 | 88 | 85 |
| Holdaway | 6/1 | 7.5/1 | 7.5/2 |
| Nasolabial angle (degree) | 103 | 97.5 | 98 |

Σ , Suma interna de los ángulos (silla + articular + gonial); ACB/cuerpo, relación de la base craneal anterior al cuerpo; ANB, punto A-nasion-punto B; FMA, plano horizontal de Frankfort plano mandibular; GoMe-SN, gonionmentón (plano mandibular) a silla-nasion; I-SN, incisivos superiores silla-nasion; IMPA, ángulo del plano incisivo mandibular; RP2-A, distancia del plano de referencia vertical a punto A; SN-PP, silla-nasion plano palatina; SN-UOP, silla-nasion a plano oclusal superior; SNA, silla-nasion punto A; SNB, silla-nasion-punto B.



Figura 17-14 Mini-placas colocadas en la pared anterior de la sínfisis.



Figura 17-15 Orientación de las mini-placas.



Figura 17-16 Línea de osteotomía Le Fort I incompleta.

instrucciones de usar antibióticos, analgésicos y enjuague bucal para prevenir una infección postoperatoria y se agendó una cita para colocarle las elásticas al tercer día de la cirugía.

Las elásticas se colocaron entre los ganchos maxilares y las mini-placas mandibulares con una fuerza inicial de 300g por lado; luego la fuerza se incrementó a 600g por lado al final del décimo día posterior a la cirugía (Fig. 17-17). La fuerza total fue casi similar a la de los estudios previos de la máscara facial. El paciente recibió instrucciones de usar las elásticas Clase III todo el tiempo, excepto durante las comidas y de cambiar las elásticas dos veces al día. El paciente fue monitoreado cada dos semanas hasta que se lograron las relaciones dentales Clase II. La férula se desmontó después de 2.5 meses, cuando se obtuvo la sobremordida horizontal positiva de 2.5-mm y las relaciones caninas y molares Clase II (Fig. 17-18). Se observó la apertura de la mordida durante el protocolo de protracción debido al componente vertical de la fuerza vectorial aplicada (Fig. 17-19). En vista de que no había espacio para los caninos superiores y el apiñamiento era demasiado para resolverlo sin extracción, se



REPORTE DE CASO 2 - continuación



Figura 17-17 Aplicación de fuerza (A-C) entre la férula superior y las mini-placas.



Figura 17-18 Fotografías extraorales (A-D) e intraorales (E-G) tomadas después de la protracción maxilar y remoción de la férula superior (relaciones molares y caninas Clase II).

Continúa

REPORTE DE CASO 2 - continuación

extrajeron los primeros premolares superiores (Fig. 17-20). Antes de colocar los brackets inferiores, se removieron las mini-placas bajo anestesia local, sin ningún problema.

Se lograron la relación canina Clase I con sobremordida vertical y horizontal normal. Los brackets se desmontaron y se colocaron los retenedores linguales para ambos arcos (Fig. 17-21) y el tratamiento completo duró 24 meses.

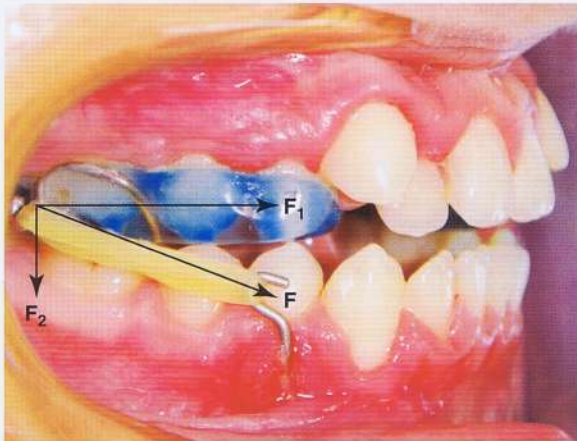


Figura 17-19 Fuerzas vectoriales horizontal (F_1) y vertical (F_2) de las elásticas Clase III.

Resultado del tratamiento

Clinicamente, se logró una cantidad significativa de protracción maxilar y avance mediofacial; se determinaron cambios en la estructura dentofacial a través de la evaluación de las radiografías cefalométricas que se tomaron justo antes de la cirugía, después de la protracción y al final del tratamiento ortodóntico fijo (Fig. 17-22). Al final de los 2,5 meses de protracción, el maxilar se desplazó 5-mm hacia adelante con un aumento de 4 grados en el ángulo SNA y un aumento de 3.5 grados en los ángulos de profundidad maxilar, mientras que el ángulo SNB disminuyó por 0.5 grados. Estos cambios resultaron en una disminución de 4.5 grados en el ángulo ANB, por lo que resultó en una relación esquelética Clase I. El ángulo del plano oclusal superior disminuyó 7 grados debido a la rotación hacia la izquierda. Estos cambios mejoraron el perfil del tejido blando y llevaron al ángulo nasolabial a disminuir a unos 5.5 grados (Fig. 17-23, Tabla 17-5). Durante la protracción, los incisivos superiores e inferiores se proclinaron por 4.5 y 4 grados, respectivamente, pero se corrigieron espontáneamente después de remover el dispositivo de tope acrílico. La sobremordida vertical también disminuyó durante la protracción debido a la rotación hacia la izquierda de los planos palatino y oclusal.

Después del tratamiento de algunos casos, este método fue considerado efectivo y confiable y basados en los resultados iniciales exitosos con este protocolo, decidimos evaluar la efectividad de esta filosofía de tratamiento de manera prospectiva.



Figura 17-20 A-C, tratamiento fijo después de la extracción de los primeros premolares superiores.


 REPORTE DE CASO 2 - *continuación*


Figura 17-21 Fotografías finales (A-D) extraorales (E-I) e intraorales.

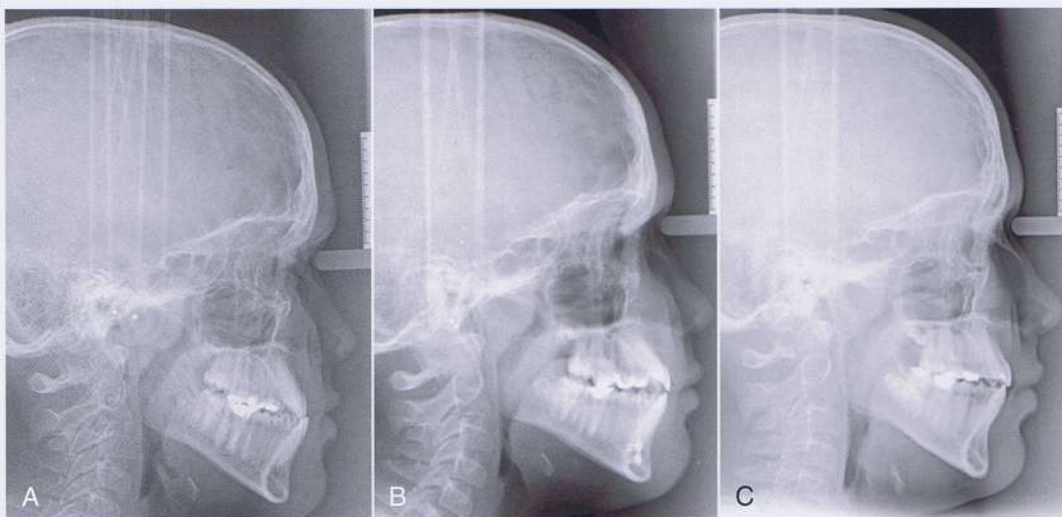


Figura 17-22 Radiografías cefalométricas (A) antes de la protracción, (B) después de la protracción y (C) después del tratamiento ortodóntico fijo.

Continúa



REPORTE DE CASO 2 - continuación

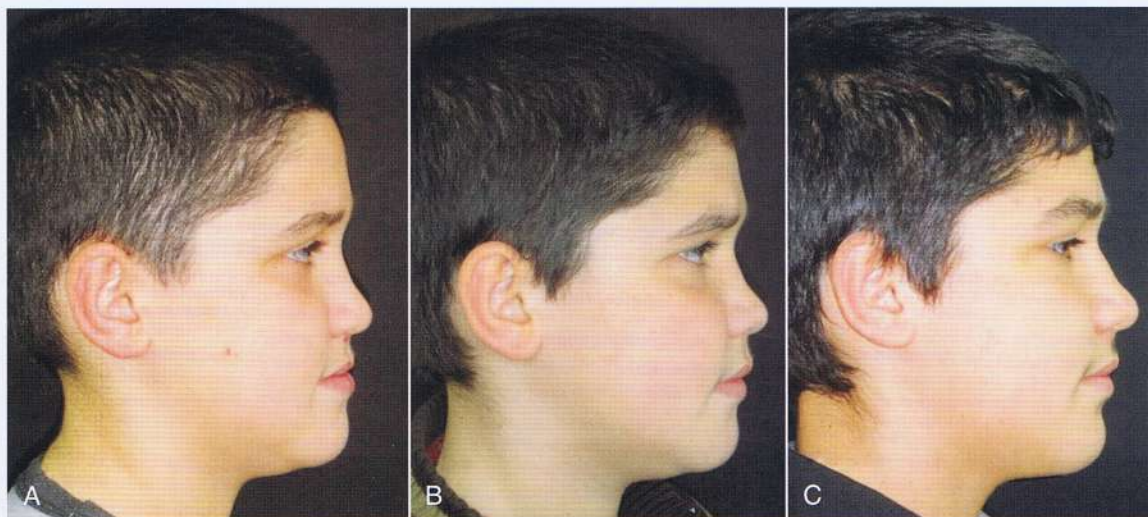


Figura 17-23 Comparación del perfil del paciente (A) antes de la protracción, (B) después de la protracción y (C) después del tratamiento ortodóntico fijo.



REPORTE DE CASO 3

Férula maxilar, mini-tornillos en la mandíbula y elásticas Clase III

Se presentó en la clínica un niño de 11 años de edad siendo los problemas principales una mordida cruzada anterior y una prominencia mandibular (Fig. 17-24). Según el análisis cefalométrico, el niño tuvo un patrón de crecimiento vertical bajo y maloclusión Clase III esquelética, caracterizada por retrognatismo maxilar y un ligero prognatismo mandibular (Tabla 17-6). Los incisivos superiores estaban proclinalados y los incisivos inferiores retroclinalados. En vez de la aplicación de la máscara facial convencional, la decisión fue aplicar elásticas Clase III entre la férula maxilar acrílica y los mini-tornillos insertados en la región anteroinferior y el paciente estuvo muy de acuerdo con esta decisión.

Preparación del aparato intraoral y el progreso

Se preparó un dispositivo expansor Hyrax de acrílico para dentición superior y se colocaron ganchos a nivel bucal dentro del acrílico al nivel de los primeros premolares superiores para colocar las elásticas Clase III. Después de instalar la férula superior, dos mini-tornillos (7-mm x 1.6-mm) se colocaron entre los primeros premolares inferiores y los caninos de ambos lados (Fig. 17-25). Seguidamente, el paciente recibió instrucciones de girar los tornillos dos veces al día durante 10 días para lograr una desarticulación del maxilar y de usar elásticas Clase III entre los ganchos superiores y los mini-tornillos, excepto durante las comidas (Fig. 17-26). Las elásticas se cambiaron una vez al día y el valor de la fuerza en las elásticas fue de 110g por lado. Al final del décimo día se revisaron el diastema de la línea media y la expansión maxilar se detuvo pero el paciente continuó usando las elásticas Clase III; este fue monitoreado con intervalos de 4

TABLA 17-6 Medidas cefalométricas del paciente del caso clínico 3 Antes y después de la protracción

| Evaluación | Inicial | Postprotracción |
|-----------------------------|---------|-----------------|
| Σ (grado) | 380.7 | 380.7 |
| GoMe-SN (grado) | 25 | 25 |
| Altura maxilar (grado) | 61 | 57 |
| FMA (grado) | 21 | 21 |
| SNA (grado) | 80 | 83 |
| SNB (grado) | 85 | 84 |
| ANB (grado) | -5 | -1 |
| N+A (mm) | -6 | -3 |
| Profundidad maxilar (grado) | 83 | 86 |
| ACB/cuerpo | 72/83 | 72/85 |
| SN-PP (grado) | 6 | 6 |
| SN-UOP (grado) | 13 | 6 |
| I-SN (grado) | 110 | 115 |
| IMPA (grado) | 78 | 82 |
| Holdaway | 2.8/0 | 4.7/0 |
| Ángulo nasolabial (grado) | 111 | 102 |

Σ , Suma interna de los ángulos (silla + articular + gonial); ACB/cuerpo, relación de la base craneal anterior al cuerpo; ANB, punto A-nasion-punto B; FMA, plano horizontal de Frankfort plano mandibular; GoMe-SN, gonion-mentón (plano mandibular) a silla-nasion; I-SN, incisivos superiores silla-nasion; IMPA, ángulo del plano incisivo mandibular; N+A, distancia del punto A a la línea trazada desde nasion perpendicular al plano horizontal de Frankfort; SN-PP, silla-nasion plano palatina; SN-UOP, silla-nasion a plano oclusal superior; SNA, silla-nasion punto A; SNB, silla-nasion punto B.



REPORTE DE CASO 3 - *continuación*

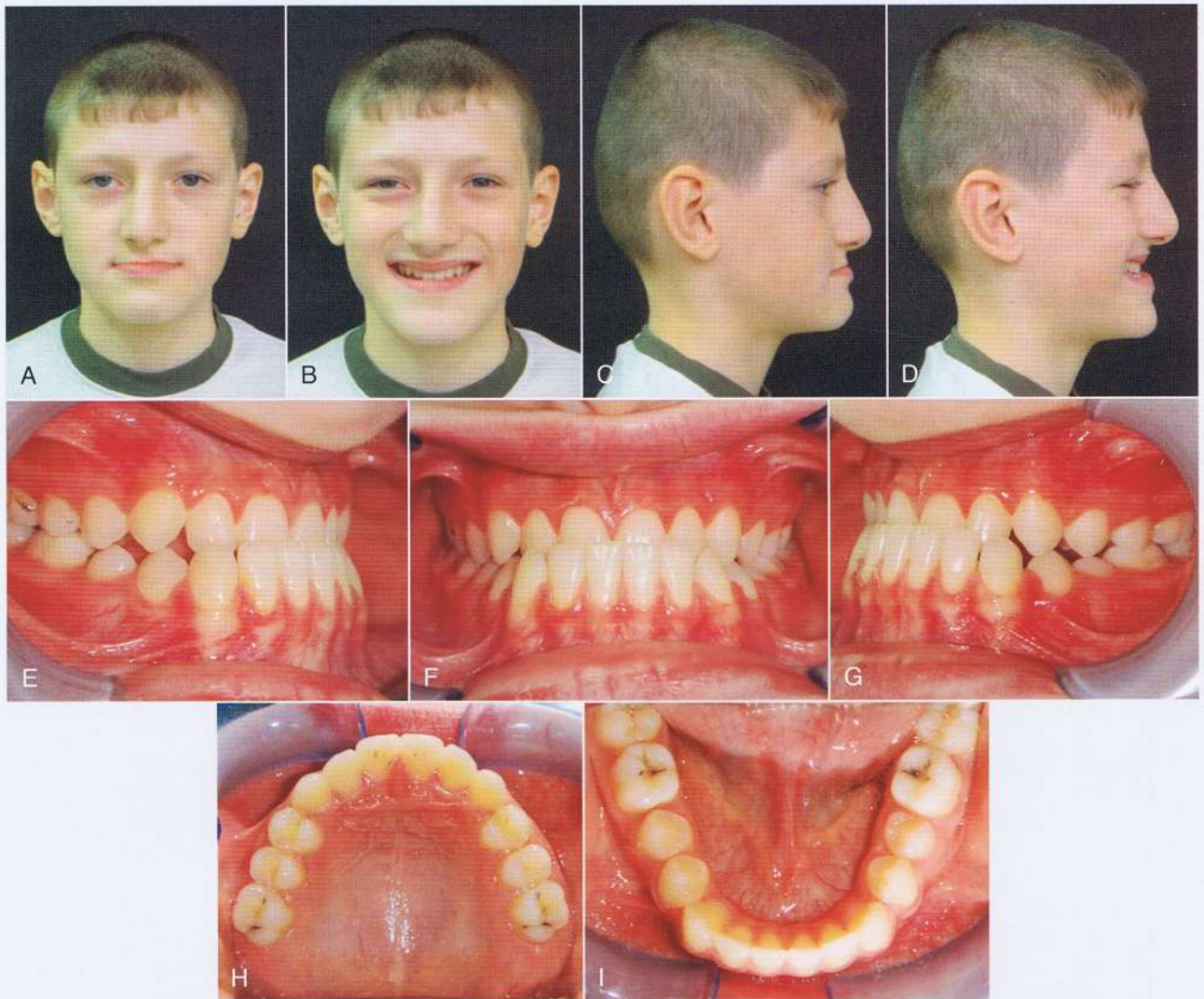


Figura 17-24 Vistas iniciales (A-D) extraorales e (E-I) intraorales del paciente.



Figura 17-25 Vistas (A-C) intraorales del aparato mostrando la posición de los mini-tornillos. *Continúa*

Continúa



REPORTE DE CASO 3 - continuación

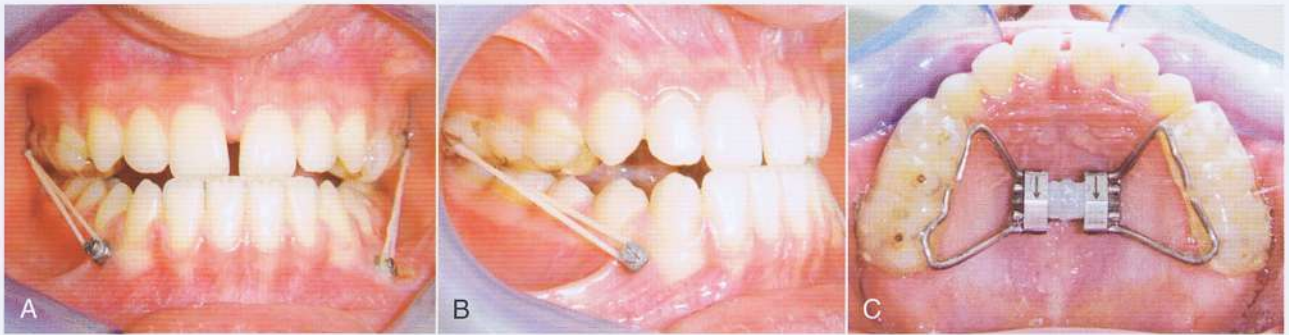


Figura 17-26 A-C, aplicación de fuerza entre los ganchos superiores y los mini-tornillos inferiores seguido de la aparición del diastema de la línea media.



Figura 17-27 A-C, después de la protracción, justo antes de la remoción de la férula superior.

semanas y el valor de la fuerza de las elásticas fue medido en cada cita. El valor de la fuerza se aumentó de manera gradual a 200g por lado. Se logró la relación canina Clase II y la sobremordida horizontal de 1.5-mm después de 8 meses. La proclinación de los incisivos superiores junto con la mesialización de la dentición posterior, que llevaron la contricción del área canina superior, se registró al final del uso de las elásticas (Fig. 17-27). Se instalaron brackets de alambre recto en el arco superior seguido del desmontaje de la férula superior y el tratamiento continuó con la mecánica de alambre recto (Fig. 17-28).

Resultados del tratamiento

Se determinaron cambios en las estructuras dentofaciales a través de la evaluación de las radiografías cefalométricas, las cuales fueron tomadas justo antes de la cementación de la férula de acrílico y después de la protracción maxilar,

inmediatamente después del desmontaje de la férula. Al final de los 8 meses de protracción, el maxilar superior se desplazó 3-mm hacia adelante, lo que correspondió a los 3 grados de aumento del ángulo SNA y a un aumento de 3 grados de la profundidad maxilar, mientras que el ángulo SNB disminuyó 1 grado; estos cambios resultaron de una disminución de 4 grados en el ángulo ANB. Se observó una rotación hacia la izquierda de 7 grados del ángulo del plano oclusal maxilar. La superposición del cefalograma previo al tratamiento y posterior a la protracción (Fig. 17-29) mostró que el arco dental superior se movió hacia adelante, lo que resultó en un labio superior más protrusivo, y la punta de la nariz se movió hacia arriba como en los casos quirúrgicos (Tabla 17-6). Todos estos cambios disminuyeron la concavidad del perfil del paciente. Considerando que la técnica es simple y menos invasiva, este método parece ser prometedor, pero necesitamos documentar los efectos del tratamiento en un grupo mayor.



REPORTE DE CASO 3 - continuación

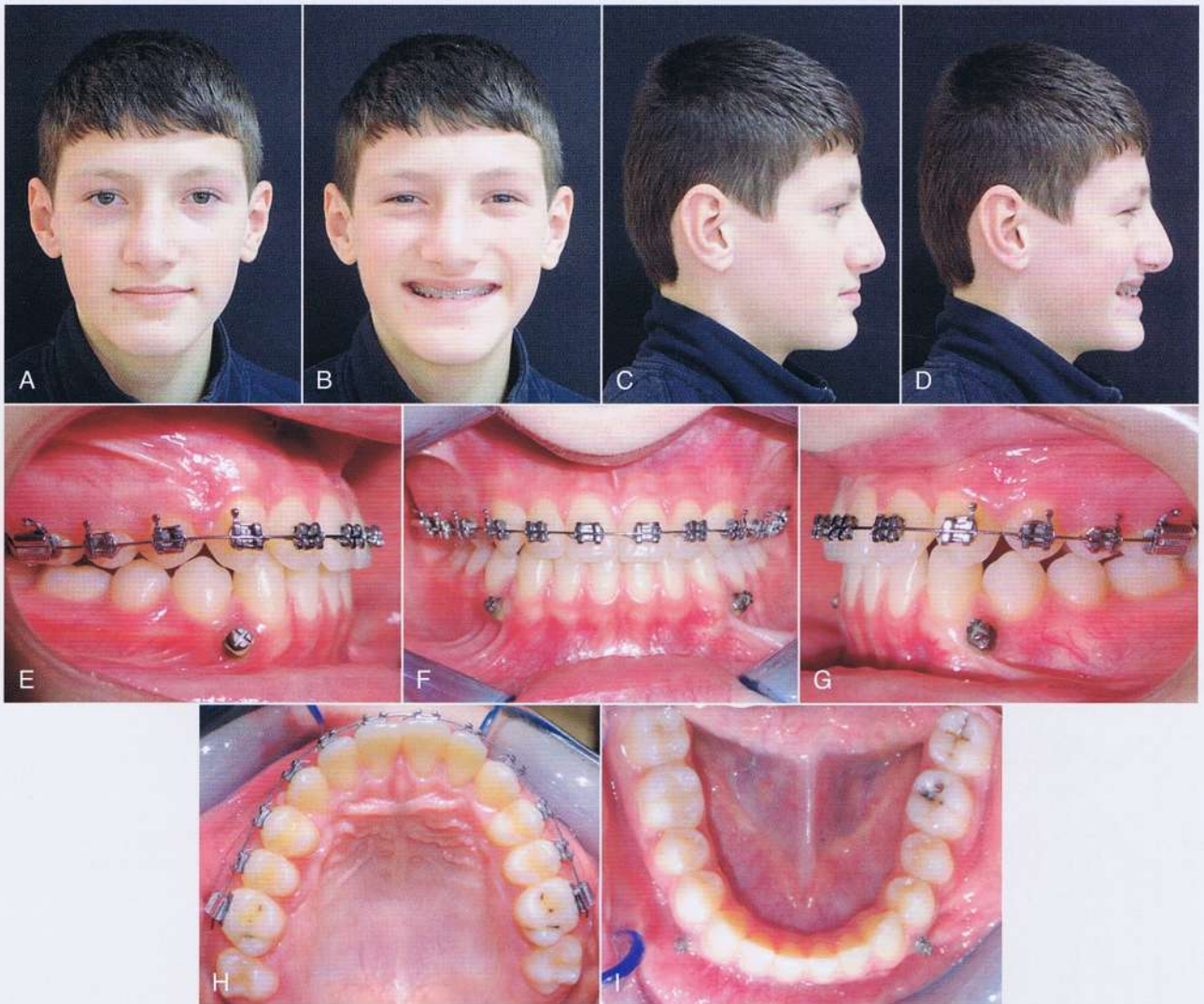


Figura 17-28 Vistas (A-D) extraorales e (E-I) intraorales del progreso del tratamiento fijo.

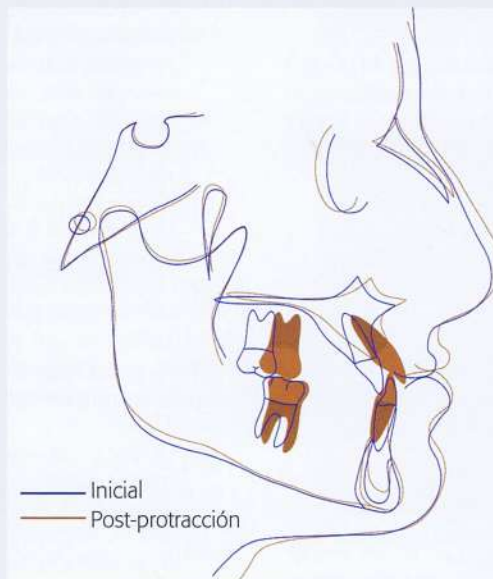


Figura 17-29 Superposición de las radiografías cefalométricas tomadas antes y después de la protracción maxilar.

RESUMEN

En base a todos los estudios discutidos en este capítulo, podemos formular lineamientos básicos para el método y la duración del tratamiento de una Clase III en casos particulares. En casos Clase III leves diagnosticados antes de los 10 años de edad pareciera ser suficiente el protocolo de protracción maxilar convencional (RPE más máscara facial). En esos casos leves después de los 10 años de edad hasta completarse el crecimiento, la protracción ortopédica vía anclaje esquelético (mini-placas maxilares más máscara facial o elásticas Clase III entre las mini-placas superiores e inferiores) pueden ser elegidas, considerando que las suturas maxilares se hacen sumamente interdigitales con el paso de los años. Sin embargo, debemos tener en mente que ambos protocolos necesitan mucha cooperación del paciente por alrededor de un año o más. En casos más severos, cuando es muy tarde para una protracción ortopédica pero muy pronto para una cirugía ortognática, el protocolo de protracción asistida por corticotomía, bien sea con máscara facial o elásticas Clase III, se pueden seleccionar como opciones rápidas y efectivas. Los especialistas deben tener cuidado cuando seleccionan el protocolo apropiado para cada caso en particular, por lo que es necesario monitorear los resultados a largo plazo de todos los enfoques de tratamiento mencionados anteriormente y hacer los cambios necesarios en los protocolos con relación a la selección del paciente y el modo de intervención.

REFERENCIAS

- Heymann GC. *Temporary Anchorage Devices for Maxillary Protraction: 3D Analysis of Treatment Outcomes* [master's thesis]. (Chapel Hill/North Carolina/US) University of North Carolina, 2008.
- Ellis E 3rd, McNamara JA Jr. Components of adult Class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984;42(5):295-305.
- Guyot EC, Ellis EE 3rd, McNamara JA Jr, Behrents RG. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* 1986;56(1):7-30.
- Proffit WR. *Contemporary Orthodontics*. 3rd ed. St Louis, MO: Mosby; 2000.
- 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.
- Kapust A, Sinclair M, Turley P. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(2):204-212.
- Saadia M, Torres E. Sagittal changes after maxillary protraction with expansion in class III patients in the primary, mixed, and late mixed dentitions: a longitudinal retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117(6):669-680.
- Ochoa BK, Nanda RS. Comparison of maxillary and mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;125(2):148-159.
- Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(5):555-568.
- Baik HS. Clinical results of the maxillary protraction in Korean children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;108(6):583-592.
- Sung SJ, Baik HS. Assessment of skeletal and dental changes by maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(5):492-502.
- Merwin D, Ngan P, Hagg U, Yiu C, Wei SH. Timing for effective application of anteriorly directed orthopedic force to the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112(3):292-299.
- Toffol LD, Pavoni C, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Orthopedic treatment outcomes in Class III malocclusion: a systematic review. *Angle Orthod.* 2008;78(3):561-573.
- Itoh T, Chaconas SJ, Caputo AA, Matyas J. Photoelastic effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *Am J Orthod.* 1985;88(2):117-124.
- Tanne K, Hiraga J, Kakiuchi K, Yamaqata 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(3):200-207.
- Lee KG, Ryu YK, Park YC, Rudolph DJ. A study of holographic interferometry on the initial reaction of maxillofacial complex during protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111(6):623-632.
- Tortop T, Keykubat A, Yuksel S. Facemask therapy with and without expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(4):467-474.
- Ngan P, Cheung E, Wei SHY. Comparison of protraction facemask response using banded and bonded expansion appliances as anchorage. *Semin Orthod.* 2007;13:175-185.
- Vaughn GA, Mason B, Moon HB, Turley PK. The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: a prospective, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128(3):299-309.
- Nanda R. Protraction of maxilla in rhesus monkeys by controlled extraoral forces. *Am J Orthod.* 1978;74(2):121-141.
- Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod.* 1980;78(2):125-139.
- Ngan PW, Hägg U, Yiu C, Wei SH. Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction. *Semin Orthod.* 1997;3(4):255-264.
- Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal Class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod.* 2003;73(1):26-35.
- Hägg U, Tse A, Bendeus M, Rabie AB. Long-term follow-up of early treatment with reverse headgear. *Eur J Orthod.* 2003;25(1):95-102.
- Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. Cephalometric variables predicting the long-term success or failure of rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(1):16-22.
- Wells AP, Sarver DM, Proffit WR. Long-term efficacy of reverse pull headgear therapy. *Angle Orthod.* 2006;76(6):915-922.
- Nanda RS, Kierl MJ. Prediction of cooperation in orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;102(1):15-21.
- Brandao M, Pinho HS, Urias D. Clinical and quantitative assessment of headgear compliance: a pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(2):239-244.
- Demellweek C, Humphris GM, Hare M, Brown J. Children's perception of, and attitude towards, unfamiliar peers with facial port-wine stains. *J Pediatr Psychol.* 1997;22(4):471-485.
- Shaw WC, Meek SC, Jones DS. Nicknames, teasing, harassment and the salience of dental features among school children. *Br J Orthod.* 1980;7(2):75-80.
- Kenealy P, Frude N, Shaw W. An evaluation of the psychological and social effects of malocclusion: some implications for dental policy making. *Soc Sci Med.* 1989;28(6):583-591.
- Cheung LK, Chua HD. A meta-analysis of cleft maxillary osteotomy and distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005;35(1):14-24.
- Bailey L, Cevindanes LH, Proffit WR. Stability and predictability of orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(3):273-277.
- Cheung LK, Samman N, Hiu E, Tideman H. The 3-dimensional stability of maxillary osteotomies in cleft palate patients with residual alveolar clefts. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1994;32(1):6-12.
- Erbe M, Stoeltinga PJ, Leenen RJ. Long-term results of segmental repositioning of the maxilla in the cleft palate patients without

- previously grafted alveolo-palatal clefts. *J Craniomaxillofac Surg.* 1996;24(2):109–117.
36. da Motta AT, de Assis Ribeiro Carvalho F, Oliveira AE, Cevidanes LH, de Oliveira Almeida MA. Superimposition of 3D cone-beam CT models in orthognathic surgery. *Dental Press J Orthod.* 2010;15(2):39–41.
 37. Rachmiel A, Aizenbud D, Ardekian L, Peled M, Laufer D. Surgically-assisted orthopedic protraction of the maxilla in cleft lip and palate patients. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999;28(1):9–14.
 38. Molina F. Maxillary distraction osteogenesis. In: Samchukov ML, Cope JB, Cherkashin AM, eds. *Craniofacial Distraction Osteogenesis, Maxillary and Midface Distraction.* St. Louis, MO: Mosby; 2001:494–500.
 39. Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I. Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: a case report. *Angle Orthod.* 2000;70(3):253–262.
 40. Cornelis MA, Scheffler NR, De Clerck HJ, Tulloch JF, Behets CN. Systematic review of the experimental use of temporary skeletal anchorage devices in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(4):52–58.
 41. Kircelli BH, Pektas ZO. Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133(3):440–449.
 42. Heymann GC, Cevidanes L, Cornelis M, Clerck HD, Tulloch JF. Three-dimensional analysis of maxillary protraction with intermaxillary elastics to miniplates. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(2):274–284.
 43. De Clerck H, Cevidanes L, Baccetti T. Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: a controlled study of consecutively treated Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138(5):577–581.
 44. Küçükkeleş N, Nevzatoğlu Ş, Koldaş T. Rapid maxillary expansion compared to surgery for assistance in maxillary facemask protraction. *Angle Orthod.* 2011;81(1):42–49.
 45. Nevzatoğlu Ş, Küçükkeleş N. Long term treatment results in surgery assisted facemask therapy. Paper presented at: 88th Congress of the European Orthodontic Society; June 18–23, 2012; Santiago de Compostela, Spain.
 46. Erverdi N, Acar A. Zygomatic anchorage for en masse retraction in the treatment of severe Class II division 1. *Angle Orthod.* 2005;75(3):483–490.
 47. Ludwig B, Glasl B, Kinzinger GS, Lietz T, Lisson JA. Anatomical guidelines for miniscrew insertion: vestibular interradicular sites. *J Clin Orthod.* 2011;45(3):165–173.
 48. Sar C, Arman-Özçırpıcı A, Uçkan S, Yazıcı AC. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(5):636–649.
 49. Ngan P. Treatment of Class III malocclusion in the primary and mixed dentitions. In: Bishara SE, ed. *Textbook of Orthodontics.* Philadelphia, PA: WB Saunders; 2001:375–411.

CAPÍTULO 18

Logro de una estética óptima con mini-implantes palatinos: La técnica Benefit

Benedict Wilmes

La llegada de la tecnología de los mini-implantes continua ampliando el espectro de lo alcanzable en ortodoncia. Los desafíos asociados a ciertos tipos de movimiento dentario pueden ser superados mediante el uso de sólidos principios biomecánicos aplicados al anclaje esquelético con aun más potencial para unos resultados estéticos ideales. En este capítulo se analizan las diferentes formas de uso del anclaje esquelético y las consideraciones necesarias para el logro de unos objetivos estéticos óptimos.

Anclaje estable

En los últimos años, debido a su versatilidad, mínima invasión y bajo costo, los mini-implantes en ortodoncia se han vuelto más populares,¹⁻⁵ su pequeño tamaño permite que sean insertados en una variedad de sitios. Actualmente, el proceso alveolar es el sitio de inserción de preferencia, sin embargo, debido a la variedad en la calidad ósea y al riesgo de un contacto radicular, la tasa de conservación de los implantes insertados en la cresta alveolar aún necesita mejorarse, con tasas actuales de fracaso de aproximadamente 10% a 30%.⁶⁻¹¹ Los siguientes factores parecen ser relevantes en la prematura pérdida o inclinación de los mini-implantes:

1. Insuficiente calidad del hueso y/o cantidad de hueso inadecuada en el sitio de inserción.¹²⁻¹⁴
2. El uso de mini-implantes con un pequeño diámetro y/o longitud.^{9,15-17}
3. Diseño intraóseo inapropiado¹⁷⁻¹⁹
4. Contacto radicular en el momento de la inserción.²⁰
5. Manipulación con los dedos o la lengua.⁵
6. Deficiente higiene oral.
7. Aplicación de altas fuerzas o momentos^{16,21}
8. Uso de un brazo de palanca grande. Esto ocurre si el mini-implante es insertado en una zona donde la encía o la mucosa son demasiado gruesas.^{16,21,22}
9. Inserción en la zona de mucosa móvil.^{8,15}
10. Insuficiente estabilidad primaria.^{2,22-24}
11. Daño óseo en la inserción debido a la alta tensión o calentamiento óseo.^{8,25} Este fenómeno es bien conocido en implantología dental.²⁶

Otras regiones, tales como la región anterior del paladar y la mentoniana, ofrecen mejores condiciones para la inserción del dispositivo de anclaje temporal (TAD) debido a que la cantidad y calidad del hueso disponible es mejor,²⁷ utilizando el TAD en la región anterior del paladar y mentoniana elimina el riesgo de lesión radicular y retira al TAD de la trayectoria del movimiento dental.

Mini-implantes Benefit con pilares intercambiables

El mini-implante Benefit tiene una rosca interior en la parte superior (Fig. 18-1; PSM, Tuttlingen, Alemania; PSM Norte América, Indio, CA). Está hecho de una aleación de titanio (Grado 5: Ti-6Al-4V) y debido a su diseño de rosca autoperforante, la colocación puede hacerse sin perforación previa con una pieza de mano; las dimensiones de diámetro disponibles son de 2mm o 2.3mm y una longitud de 7, 9, 11, 13 o 15mm. Los cuatro tipos de pilares de acero inoxidable se pueden sujetar con un tornillo de fijación integrado en el pilar, ubicado en la parte superior del mini-implante (Fig. 18-2); este pequeño tornillo de fijación se puede convertir en pilar, pero no puede salirse de él. Los diferentes tipos de pilares permiten la construcción de aparatos versátiles para una gran variedad de aplicaciones clínicas. Los mini-implantes de Benefit se insertan principalmente en la región anterior del paladar y en las zonas edéntulas del proceso alveolar.

El Beneplate: Una Mini -Placa para el acoplamiento fácil de dos mini-implantes

Para mejorar su estabilidad y evitar la inclinación de los mini-implantes, se acoplan fácilmente dos mini-implantes de Benefit con el Beneplate (Fig. 18-3; PSM). El Beneplate es una placa de acero inoxidable con un grosor de 1.2-mm; para cubrir múltiples distancias de dos mini-implantes, tiene un orificio redondo y uno largo, además está disponible en dos longitudes diferentes, dando lugar a posibles distancias de 3.5 a 14-mm medidos desde el centro de uno de los mini-implantes al centro del otro. Para permitir una conexión estable con el aparato ortodóntico se dispone de un alambre de acero inoxidable Beneplates de 1.1-mm de diámetro (para un Beneslider,



Figura 18-1 Mini-implante Benefit con una rosca interior.

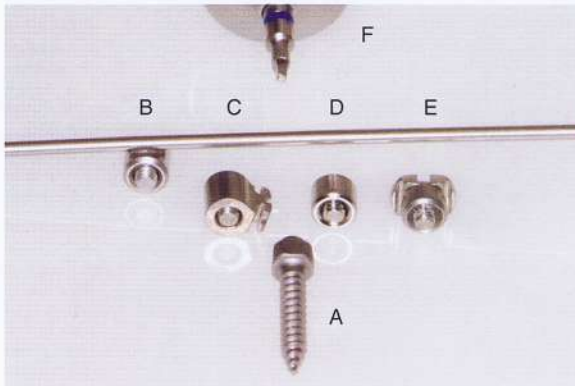


Figura 18-2 Sistema Benefit. A, mini-implante. B, pilar con alambre en su lugar. C, bracket en pilar. D, pilar estándar. E, pilar con muesca. F, destornillador.

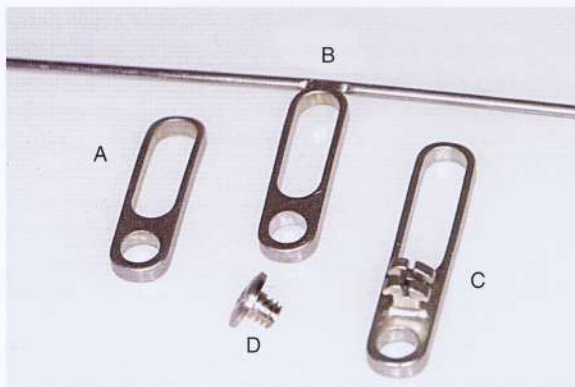


Figura 18-3 Sistema Beneplate. A, Beneplate corto. B, Beneplate corto con alambre en su lugar. C, Beneplate largo con un bracket en su lugar. D, tornillo de fijación.

Mesialslider, Mesial-Distal-Slider), un alambre de acero inoxidable de 0.8-mm de diámetro (para un Pendulum B o intrusión molar con la mecánica Mousetrap) y un bracket de acero inoxidable (para unir

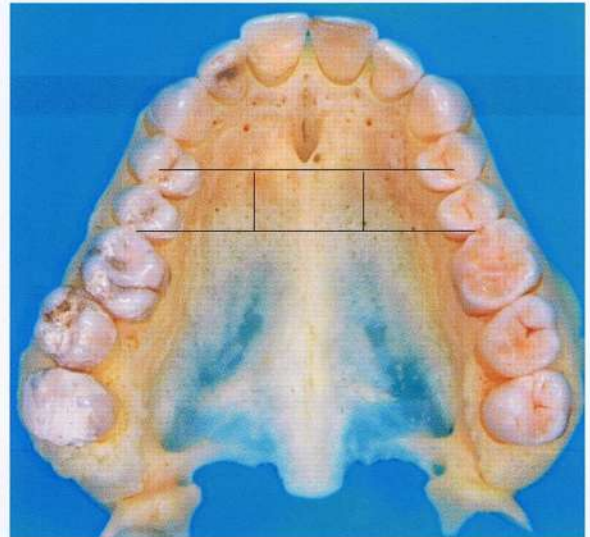


Figura 18-4 Maxilar preparado con dos líneas que muestra el sitio óptimo de inserción entre los premolares. Existe menos disponibilidad ósea en las áreas que están más laterales y posteriores.

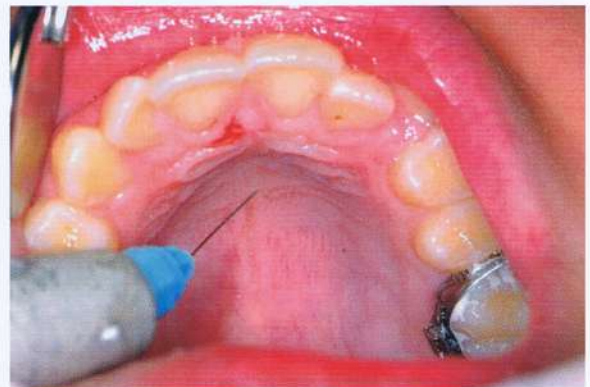


Figura 18-5 La anestesia local administrada directamente en el sitio de inserción utilizando una jeringa SOPIRA Citoject (Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Alemania).

los brazos de palanca; Fig. 18-3). Al doblar el cuerpo de la placa, así como el alambre, se puede adaptar el Beneplate a los mini-implantes de Benefit; se utilizan pequeños tornillos de fijación para sujetar el Beneplate en la parte superior de los mini-implantes (Fig. 18-3)

PROCEDIMIENTO CLÍNICO PASO A PASO

El sitio para una óptima inserción en el maxilar superior se encuentra en la zona anterior del paladar, distal a la rugosidad del paladar, en una línea entre los premolares; las ventajas de esta zona son la capa delgada de tejido blando y suficiente altura ósea; en las áreas postero-laterales hay menor cantidad ósea disponible (Fig. 18-4).^{28,29} El primer paso es la colocación de anestesia local directamente en el sitio de inserción (Fig. 18-5), y si el paciente le teme a la jeringa, se puede utilizar solamente anestesia tópica. El segundo paso es la perforación previa (hasta 3-mm de profundidad) con una perforación de 1.4mm para mini-implantes de 2-mm y de 1.7-mm para mini-implantes de 2.3-mm; esto se puede realizar con una pieza de mano especial equi-

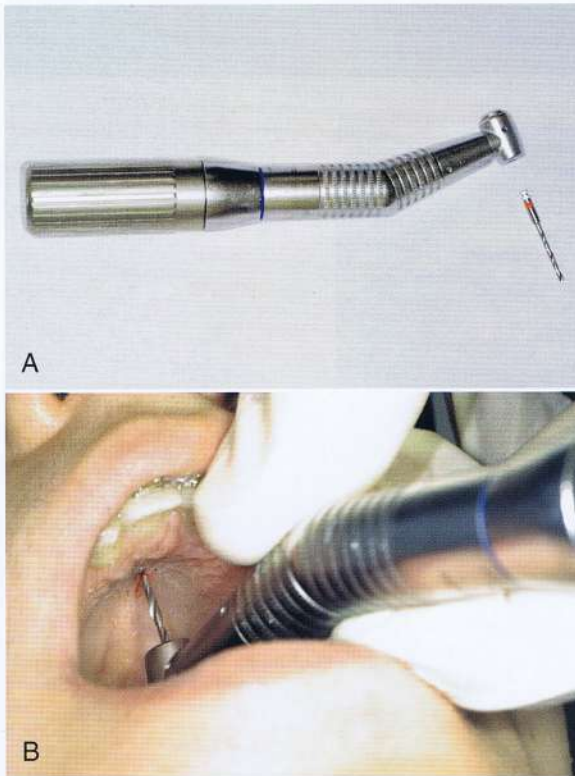


Figura 18-6 A, preparación para la perforación previa utilizando un contra ángulo equipado con una pieza de mano especial. B, pre-taladrado con el contra ángulo y la pieza de mano.

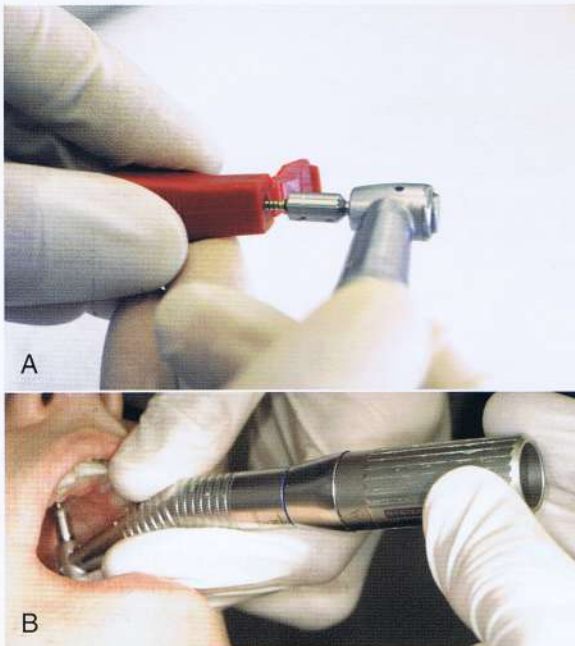


Figura 18-7 A, preparación de un mini-implante Benefit antes de la inserción. B, la inserción de un mini-implante Benefit con el destornillador contra-ángulo.

pada con un contra ángulo de 1:1 (Fig. 18-6; PSM); debido a la baja velocidad no es necesario un enfriamiento. En pacientes muy jóvenes (ej., menos de 12 años de edad) no es necesaria una perforación previa dada la baja tasa de mineralización del hueso.

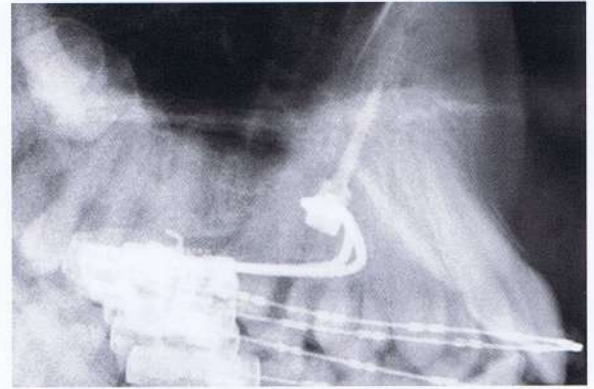


figura 18-8 Un mini-implante Benefit en el paladar (2.3-mm × 11-mm).

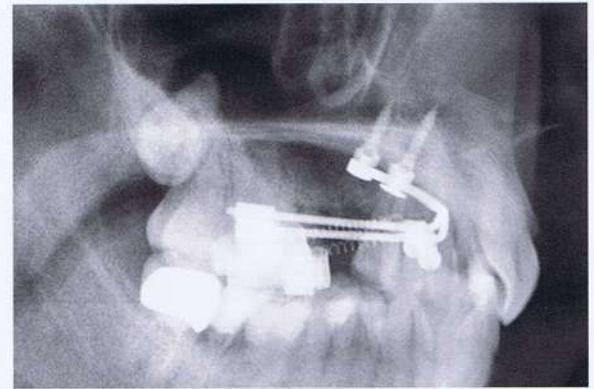


Figura 18-9 Dos mini-implantes Benefit colocados en el paladar (2-mm × 11-mm en anterior y 2 mm × 9 mm en posterior).

Una vez que se preparan los sitios, se colocan uno o dos mini-implantes de Benefit cerca de la sutura palatina media, utilizando, de nuevo, el contra ángulo con el destornillador (Fig. 18-7). Si se utiliza sólo un mini-implante (ej., para el anclaje molar), se elige la dimensión 2.3-mm × 11-mm (Fig. 18-8); si se utilizan dos mini-implantes, por lo general se inserta un mini-implante en la zona anterior de 2-mm × 11-mm y otro en la zona posterior de 2-mm × 9-mm; como alternativa, se elige para la zona anterior un mini-implante de 2-mm × 9-mm y para la zona posterior uno de 2-mm × 7-mm (Fig. 18.9). Generalmente es recomendable elegir mini-implantes con un diámetro grande de 2 o 2.3-mm, ya que proporcionan una estabilidad superior en comparación con los mini-implantes de diámetro pequeño.²² Normalmente los mini-implantes de Benefit se colocan dentro de un rango de torque de 10 a 25 Newton centímetro (Ncm);³⁰ el torque máximo de inserción para los mini-implantes con un diámetro de 2 mm es de 35 Ncm.³¹ Generalmente, dos mini-implantes se insertan en una línea sagital (Fig. 18-10 A). Como una alternativa y, especialmente si se planea una expansión rápida del paladar con el Hyrax híbrido, los mini-implantes se insertan en una línea transversal (Fig. 18-10 B); la distancia entre los dos mini-implantes debe ser de al menos 4-mm para permitir espacio suficiente para la supra-construcción (dos pilares o un Beneplate). Además, si está prevista una impresión, debe haber suficiente espacio para los dos tapones de impresión. Los mini-implantes de Benefit son auto-perforables y pueden ser colocados sin per-

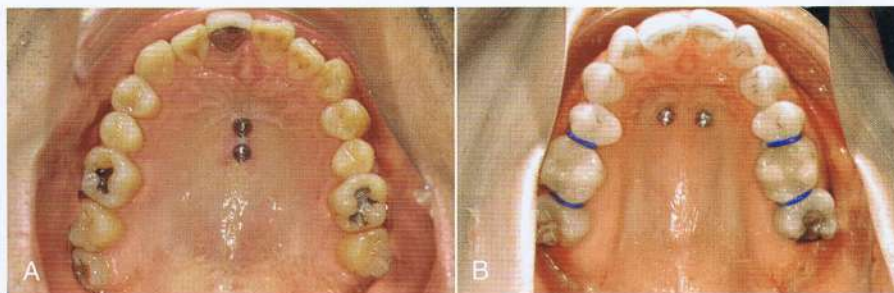


Figura 18-10 A, En la mayoría de los casos, dos mini-implantes se insertan en una línea sagital. B, Si se planea una expansión rápida de paladar con el Hyrax híbrido, los mini-implantes se insertan en una línea transversal.



Figura 18-11 Adaptación de la T-bow en consultorio para el anclaje frontal durante la mesialización del molar en la arcada superior.

foraciones previas. Sin embargo, hay una densidad ósea muy alta en la zona anterior del paladar, especialmente en pacientes de mayor edad. El grosor del tejido blando se puede medir usando una sonda dental de anterior a posterior, para identificar una zona de mucosa delgada. Esto es importante para lograr una estabilidad primaria suficiente y para evitar un brazo de palanca grande.^{21,22} El tejido blando es muy grueso en la zona anterior cerca de la primera y segunda rugosidades.²⁹

Dependiendo de la mecánica, se fijan bandas a los molares superiores con vainas linguales, el aparato se puede doblar, ya sea directamente en el sillón (Fig. 18-11) o después de la toma de impresión en el laboratorio; en este último caso, los tapones de impresión (Fig. 18-12 A) se colocan encima del mini-implante (Fig. 18-12 B y C) y se toma una impresión con silicona (Fig. 18-12 D). Si se desea, los tapones de impresión, pueden asegurarse con hilo dental. Posteriormente, los análogos de laboratorio se insertan en los tapones de impresión y se fijan con la cera (Fig. 18-12 E); al final, se fabrica un modelo de yeso. El único aparato que tiene que ser fabricado en el laboratorio es la Hyrax híbrido ya que requiere de puntos de soldadura. Las bandas deben adaptarse en los dientes y luego en la impresión si se incorporarán en el aparato (Fig. 18-12 F).

Los mini-implantes se cargan inmediatamente después de la inserción; en el caso de un procedimiento de laboratorio, se cargan máximo 1 semana después de la inserción de los TAD; se recomienda que se coloque el aparato tan pronto como sea posible. Si transcurre un largo periodo hasta que el aparato se instale, el paciente tiene tiempo para mover los mini-implantes con la lengua o los dedos y, como consecuencia, aflojarlos.

DISTALIZACIÓN EN LA ARCADA SUPERIOR

Principio: Anclaje directo versus indirecto

Las maloclusiones Clase II son muy comunes. En pacientes con una maloclusión dental Clase II con una sobremordida horizontal aumentada y/o apiñamiento anterior, la distalización del molar superior es una alternativa de tratamiento elegido con frecuencia. La distalización del molar con un arco extraoral es desagradable para muchos pacientes debido a razones estéticas y al largo tiempo de uso.

Estos factores han dado lugar a una tendencia de preferir los aparatos puramente intraorales que requieren la mínima cooperación del paciente. La mayoría de los dispositivos convencionales no cumplen con la distalización del molar superior produciendo efectos secundarios no deseados, tales como la pérdida del anclaje.³⁴

Un método posible para reducir los efectos ortodónticos no deseados de las fuerzas recíprocas es el uso de protectores de acrílico palatino (botón de Nance); sin embargo, la estabilidad de anclaje de este elemento transmitida por el tejido blando no siempre es cierta. Por otra parte, la higiene oral se ve perjudicada debido a la cobertura parcial de la zona palatina. Si la unidad de anclaje incluye dientes, migración mesial y/o protrusión de la dentición en anterior, debe ser considerada como un grave inconveniente.³⁴⁻³⁶ La pérdida del anclaje en dispositivos convencionales de distalización intraoral oscila entre 24% a 55%.³⁴

Para minimizar o eliminar la pérdida del anclaje de los dientes anteriores, los dispositivos de anclaje esquelético se han integrado a los aparatos de distalización,³⁷⁻⁴⁶ aunque se puede utilizar un anclaje indirecto para sostener los premolares durante la distalización del molar superior, la inclinación del mini-tornillo y la deformación del alambre pueden producir la pérdida del anclaje y en la migración mesial del premolar. Además, después de la distalización del molar, el aparato debe ser reconstruido con el fin de distalizar los premolares y dientes anteriores; por eso es preferible un anclaje directo (Fig. 18-13).

Anclaje directo con el Beneslider

El Beneslider^{3, 30, 47,48} es un aparato de distalización que utiliza anclaje directo y se basa en uno (Fig. 18-14 A) o dos (Fig. 18-14 B) mini-implantes en la zona anterior del paladar. A través del uso de los mini-implantes de Benefit con pilares intercambiables, se logra una conexión estable y segura entre los mini-implantes y la mecánica de distalización; para acoplar el Beneslider con los molares, se fijan bandas con vainas linguales a los molares superiores. Los Benetubes se conectan inmediatamente después en las vainas desde el lado mesial (Fig. 18-15). Para evitar la irritación de los tejidos blandos, en la

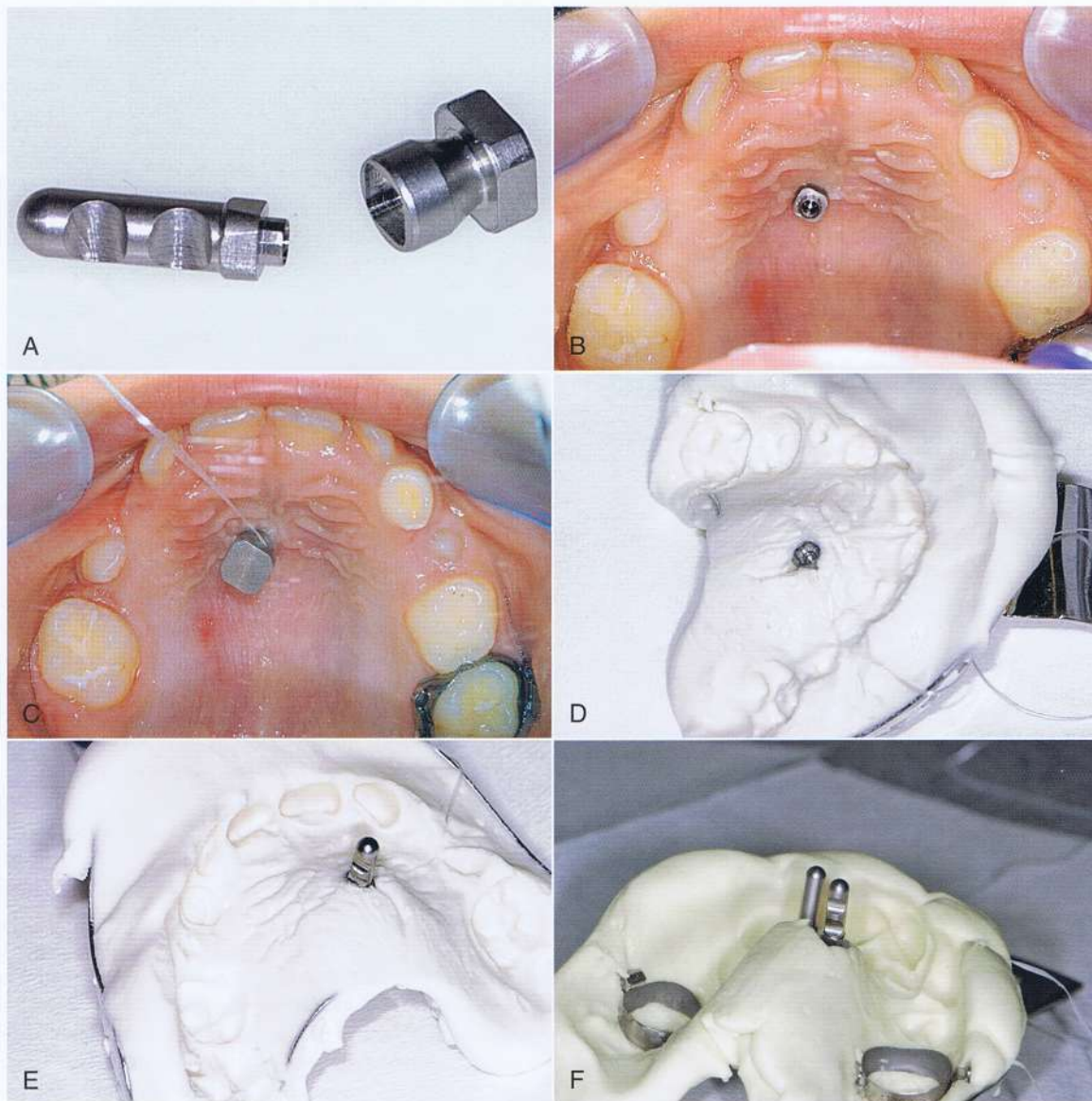


Figura 18-12 A, análogos de laboratorio (izquierda) y el tapón de impresión (derecha). B, uno de los mini-implante Benefit después de la inserción. C, un tapón de impresión se coloca en la parte superior del mini-implante. D, cubeta de impresión. Note que el tapón de impresión es visible. E, un análogo de laboratorio se inserta en el tapón de impresión. F, la impresión de un Hyrax híbrido con bandas sustituidas y análogos de laboratorio.

mayoría de los casos se debe doblar ligeramente el Benetube. Si se inserta un solo mini-implante, se adapta un pilar con un alambre en su sitio (Fig. 18-2) a la curvatura del paladar. Si se colocaron dos mini-implantes (Fig. 18-3), se adapta un Beneplate con un alambre de acero inoxidable de 1.1-mm (Fig. 18-15 B). El dobles del cuerpo del Beneplate dependerá del eje y la ubicación de los dos mini-implantes, (Fig. 18-16). Al cambiar la angulación del alambre de acero inoxidable de 1.1-mm, es posible lograr una intrusión o extrusión simultánea de los molares (Fig. 18-17). El pilar adaptado se encuentra ahora sujeto al mini-implante gracias al tornillo de fijación interna; si se insertaran dos mini-implantes, el Beneplate se sujetará mediante dos tornillos de fijación (Fig. 18-3 D). Esto se puede realizar con el destornillador o con el contra-ángulo y la pieza de mano (Fig. 18-18). Finalmente, la fuerza de distalización se aplica por medio de unos resortes que se activan pulsando los pasadores de activación

distal (Fig. 18-19). El autor recomienda el uso de resortes (Ni-Ti) de níquel-titanio (240g en niños y 500g en adultos). Parece conveniente que la mecánica de Beneslider sea instalada sin necesidad de trabajos de laboratorio en cuanto a soldadura; en otras palabras, las mecánicas de Beneslider se pueden aplicar directamente en la cavidad oral sin tomar una impresión. Sin embargo, para ahorrar tiempo en silla, el Beneslider puede también ser adaptado en modelos de yeso (Fig. 18-12).

El seguimiento debe programarse cada 4 a 6 semanas. Por lo general, los premolares y caninos migran distalmente hacia los molares debido al estiramiento de las fibras interdentes. Después de la distalización de los molares con el Beneslider, éste permanece en el lugar como un dispositivo de anclaje durante la retracción de la dentición anterior. El tratamiento puede ser terminado con los brackets bucales, brackets linguales o alineadores.

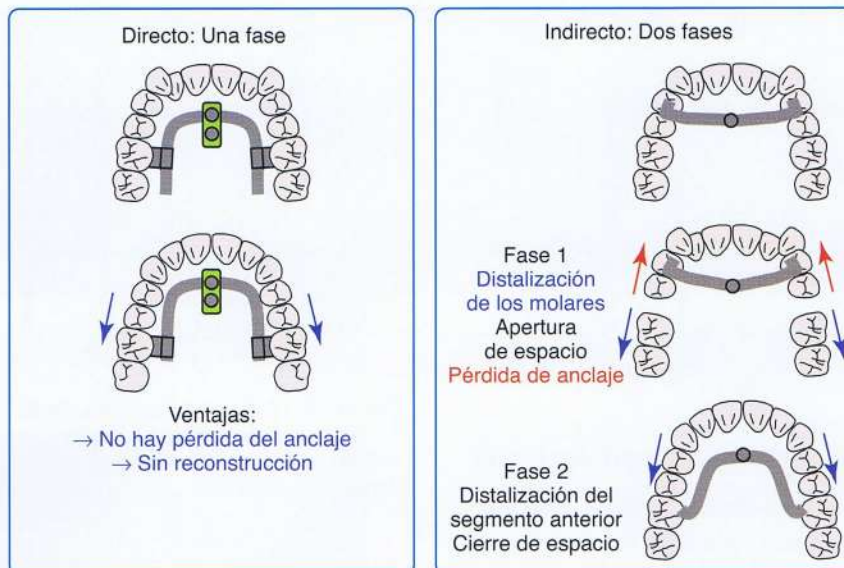


Figura 18-13 anclaje directo (una fase) versus anclaje indirecto (dos fases) para la distalización del molar superior.

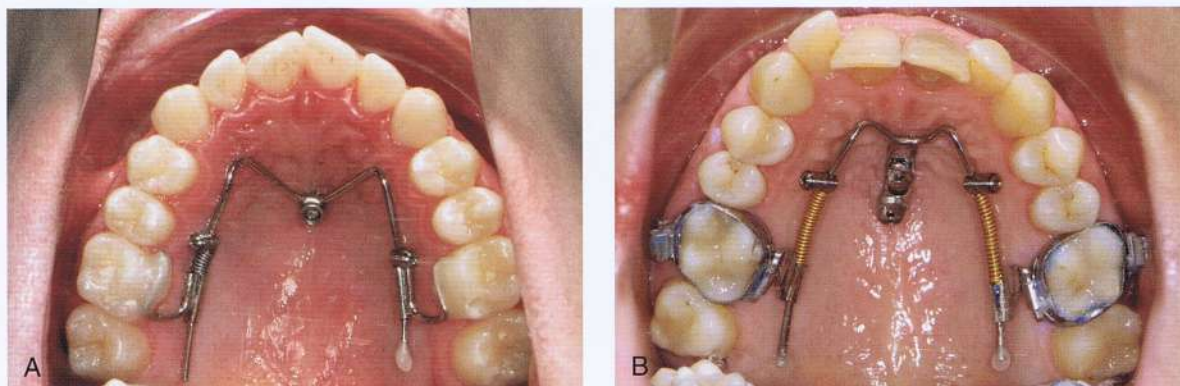


Figura 18-14 A, un Beneslider basado en un mini-implante (2.3-mm × 11-mm). B, un Beneslider basado en dos mini-implantes (2 × 11-mm en anterior y 2 × 9-mm en posterior).

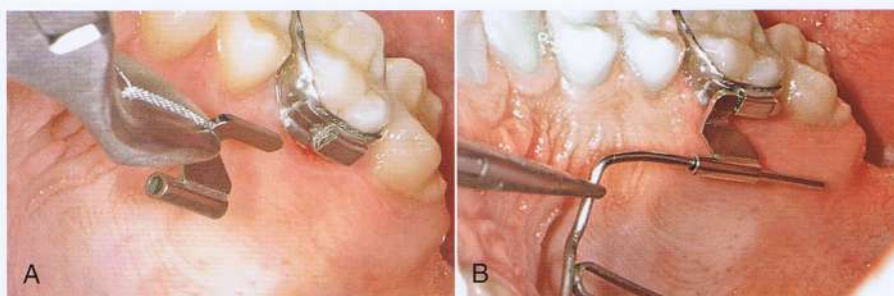


Figura 18-15 A, Un Benetube es insertado en las vainas de la cara mesial. B, A continuación, el alambre del Beneplate debe ser adaptado a la curvatura del paladar.

Caso Clínico Utilizando el Beneslider

Paciente varón de 13 años de edad, con una relación Clase II y una protrusión bialveolar grave. En la región canina, se encontró la mitad de una oclusión Clase II (Figs. 18-20 y 18-21). El plan de tratamiento incluía distalización y la corrección de la protuberancia en la arcada superior con un Beneslider y distalización con un lip-bum-

per y retrusión de los incisivos en el arco inferior. Después de la colocación de los mini-implantes de Benefit en la zona anterior del paladar, se aplicaron y activaron los mecanismos del Beneslider (Fig. 18-22 A). Después de 6 meses y medio los molares superiores se distalizaron, aproximadamente 4-mm y se colocaron los brackets (Fig. 18-22 B). Las radiografías muestran una distalización comple-



Figura 18-16 Doblado del cuerpo del Beneplate.

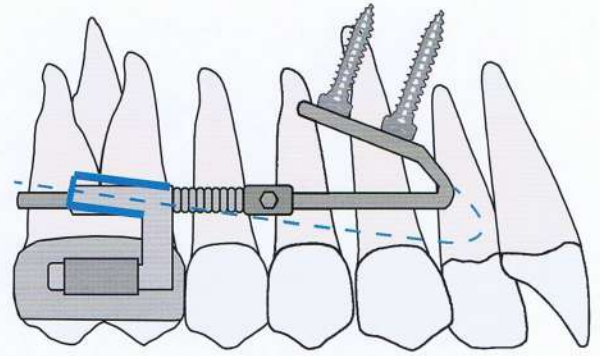


Figura 18-17 Al cambiar la angulación del alambre de acero inoxidable 1.1-mm, es posible lograr una intrusión o extrusión simultánea de los molares. La línea azul discontinua representa la mecánica de la intrusión durante la distalización.



Figura 18-18 El pequeño tornillo utilizado para fijar el Beneplate en la parte superior del mini-implante. Esto se puede realizar con el destornillador o el contra ángulo (que se muestra).



Figura 18-19 Pasador de activación y un resorte en un alambre de acero inoxidable de 1.1-mm.

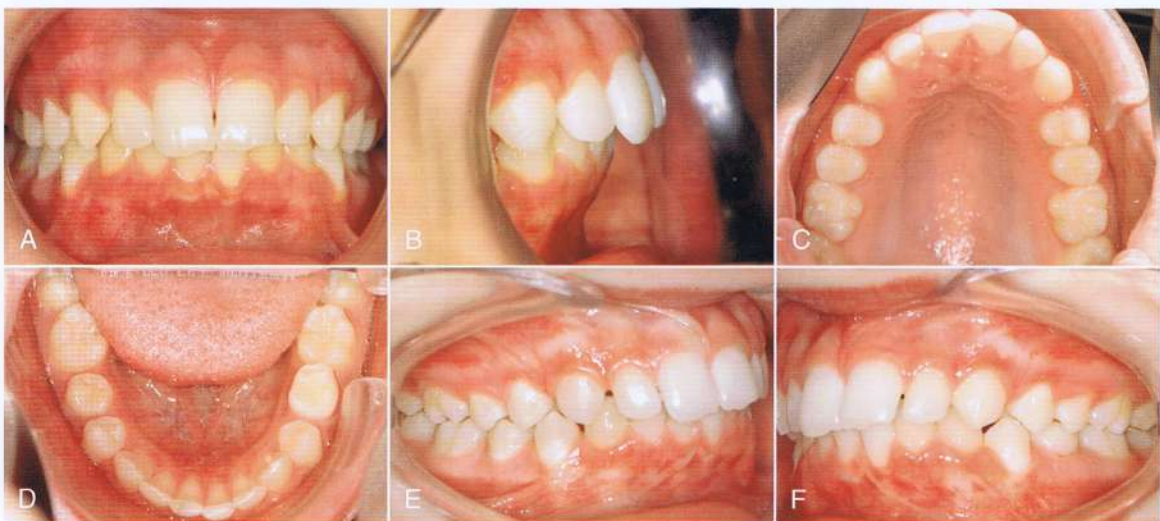


Figura 18-20 A-F fotografías intraorales de un paciente masculino de 13 años de edad, con maloclusión Clase II y una severa protrusión bialveolar.

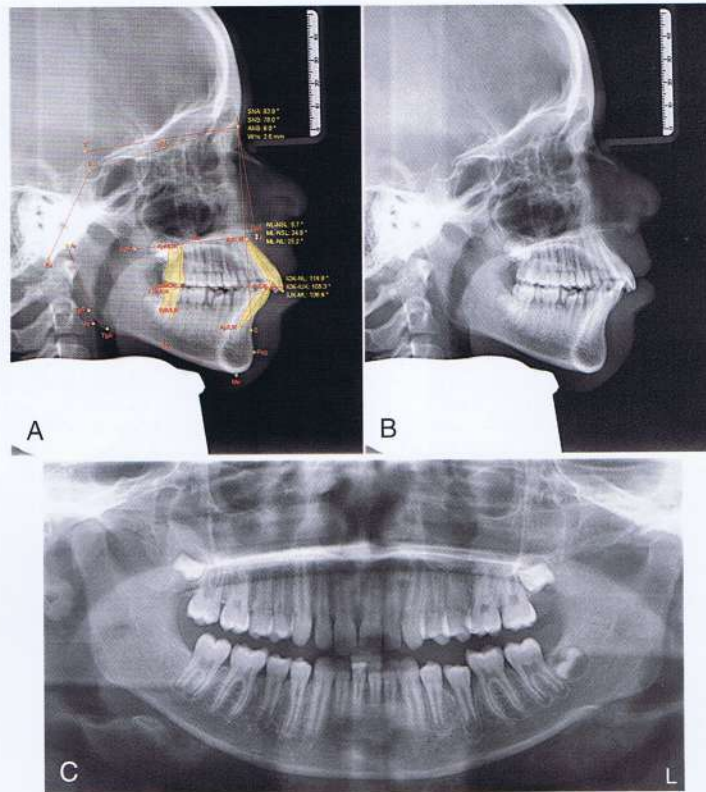


Figura 18 a 21 A y B, radiografías cefalométrica y (C) panorámica mostrando una Clase II dentoalveolar y una protuberancia anterior.

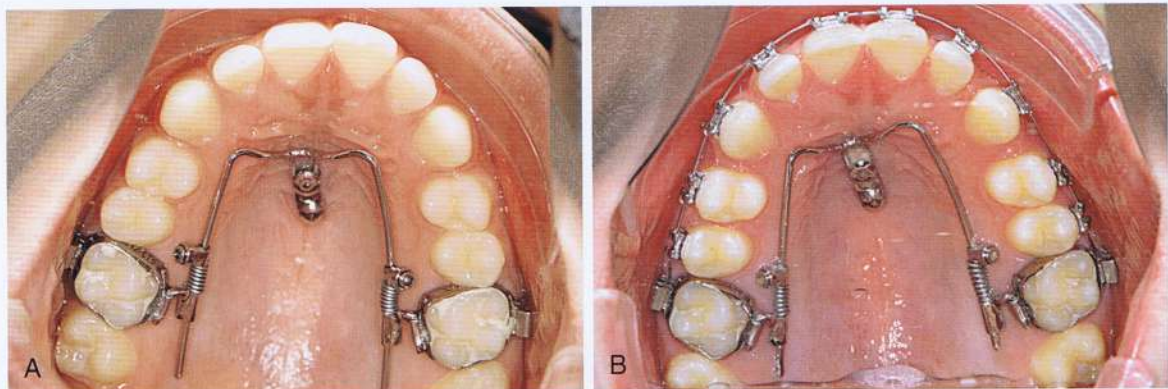


Figura 18-22 A, el Beneslider in situ. B, después de 6 meses y medio los molares superiores se distalizaron aproximadamente 4-mm y se colocaron los brackets.

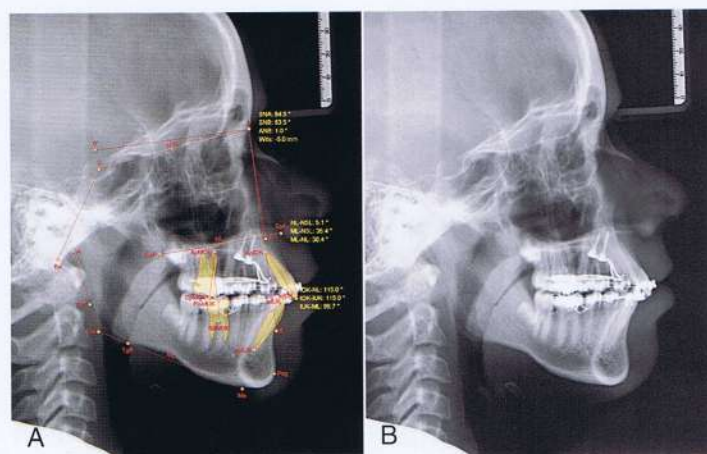


Figura 18-23 A y B, las radiografías muestran una distalización completa de los molares.

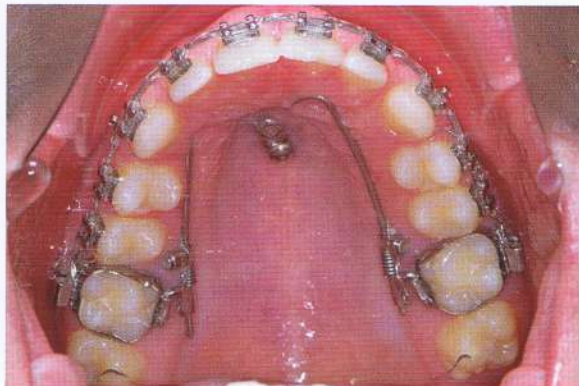


Figura 18-24 Continuación de la retracción frontal.



Figura 18-25 Se retiran el Beneslider y los mini-implantes Benefit.

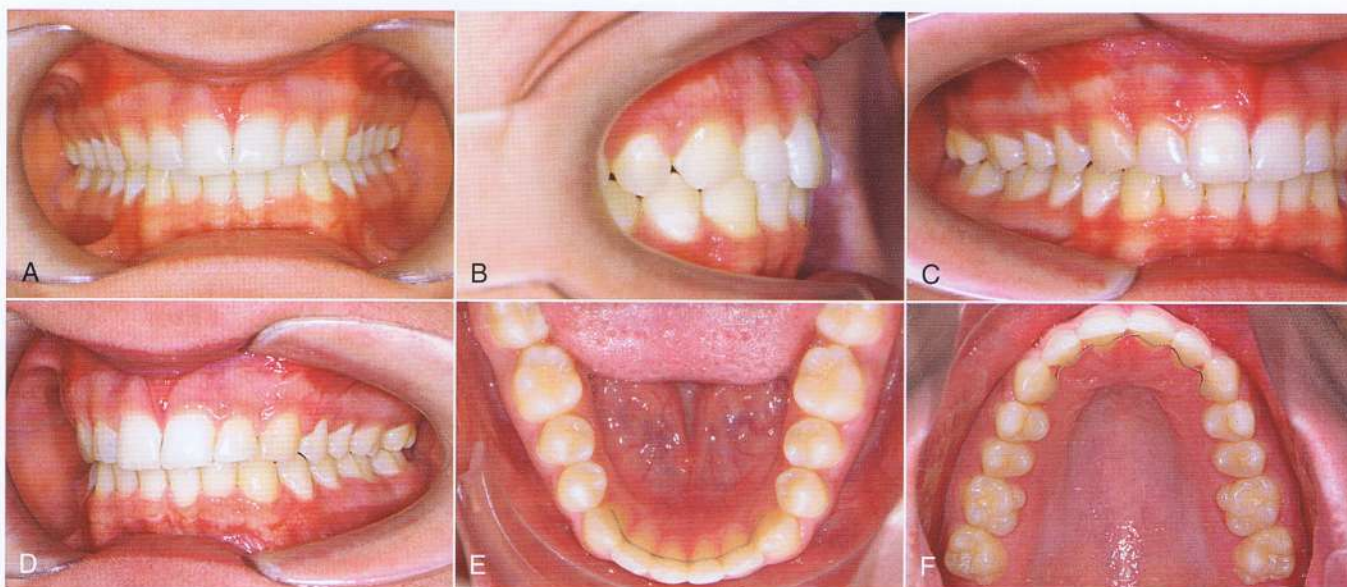


Figura 18-26 A-F, fotografías intraorales tomadas al final del tratamiento (18 meses) que muestran una oclusión Clase I y dientes anterosuperiores retraídos con éxito.

ta de los molares (Fig. 18-23). Se insertaron ligaduras de acero entre el Benetubes y los pasadores de activación para desactivar el Beneslider. Como una opción, se pueden retirar los resortes de Ni-Ti. En otras palabras, el Beneslider se modificó desde un dispositivo de distalización a un dispositivo de anclaje molar. Una cadena elástica se insertó desde el primer molar al primer molar del lado contrario para retraer la dentición anterior. Después de 5 meses de retracción, los espacios estaban casi cerrados hacia distal. Para evitar el contacto del alambre de Beneplate y los tejidos blandos es importante anticipar la cantidad de retracción frontal al momento de doblar el alambre; en este caso, este punto no se abordó adecuadamente (Fig. 18-24). Después de la fase de culminación se retiraron los brackets. Se retiraron el Beneslider y los mini-implantes de Benefit sin anestesia (Fig. 18-25). Después de 18 meses se culmina el tratamiento (Figs. 18-26 y 18-27).

MESIALIZACIÓN EN LA ARCADA SUPERIOR

Principio: Anclaje directo versus indirecto

La ausencia congénita de los incisivos laterales o segundos premolares, unos caninos muy desplazadas, o un trauma severo de un inci-

sivo central son posibles quejas que dan lugar a una dentición superior estrecha. Los dos principales métodos de tratamiento son el cierre o la apertura de espacios para permitir reposiciones protésicas, ya sea con una prótesis fija o un implante de un solo diente. Ambos enfoques de tratamiento pueden, potencialmente, comprometer la estética, la salud periodontal y función.⁴⁹ En muchos casos el cierre de espacios hacia mesial (dientes anteriores deben permanecer en su sitio, cuando los dientes posteriores se están moviendo hacia mesial) parece ser el objetivo del tratamiento más favorable, ya que el tratamiento puede terminar tan pronto como la dentición es completada.⁵⁰ Los reemplazos de los caninos se pueden lograr con buenos resultados estéticos mediante la remodelación y el posicionamiento, el blanqueamiento, y carillas de porcelana de los dientes.^{51,52}

Cuanto más mesial está el diente ausente, mayor serán las exigencias en la calidad del anclaje, especialmente en los casos de asimetrías con una desviación de la línea media. Si los incisivos centrales están en la posición adecuada (línea media, torque y la angulación son correctas), una T-bow^{3,30,49,53} puede estar unida a las superficies linguales de los incisivos centrales para aplicar un *anclaje indirecto*, con el objetivo enfocado en evitar la inclinación lingual de

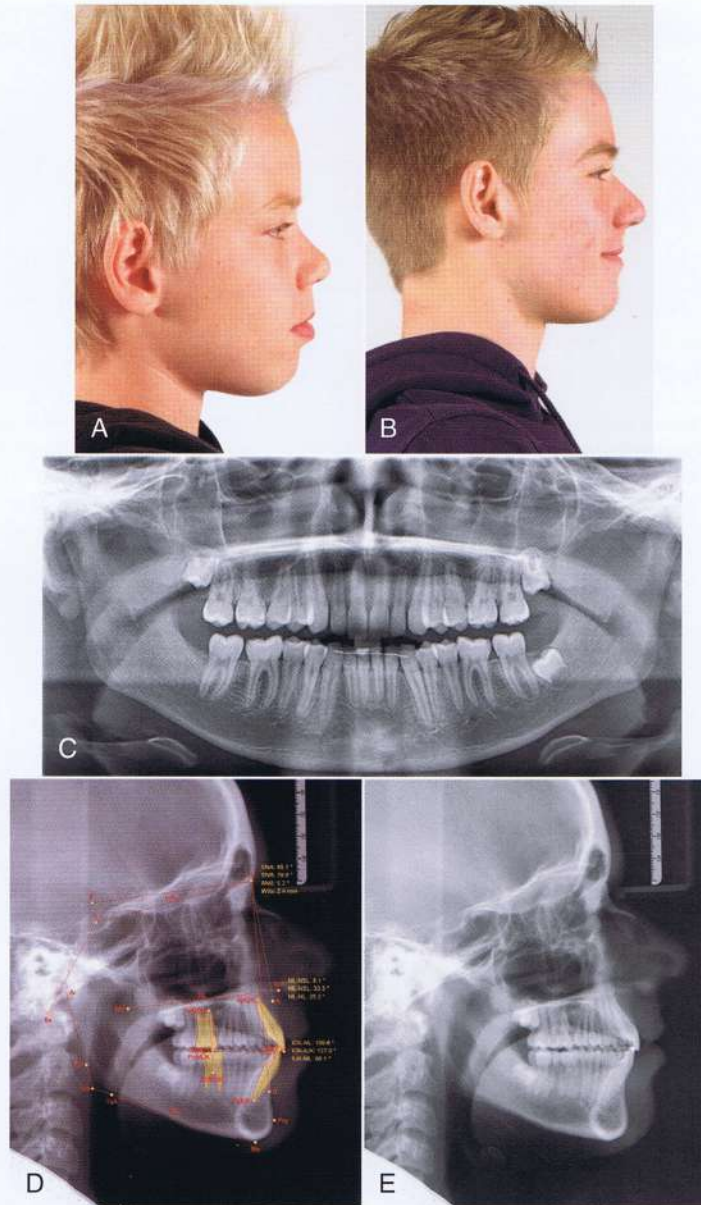


Figura 18-27 Vistas del perfil (A) antes y (B) después del tratamiento. C-E, las radiografías obtenidas al final del tratamiento que muestran la mejoría conseguida en la sobremordida horizontal y la inclinación anterosuperior.

los incisivos centrales durante el cierre del espacio.^{30,47,53} Como una alternativa a la T-bow (anclaje indirecto), la Mesialslider^{30,47,54} se puede utilizar como un dispositivo de *anclaje directo*. El Mesialslider le permite a los odontólogos mesializar molares superiores uni o bilateralmente; dado que los incisivos no son firmes, se puede corregir una desviación de la línea media al mismo tiempo. El Mesialslider también se puede utilizar para protruir toda la dentición superior para compensar una leve oclusión Clase III.

Aplicación clínica de la T-Bow

El T-bow^{3, 30, 49,53} es un arco de alambre que está conectado desde uno (Fig. 18-28 A) o dos (Fig. 18-28 B) mini-implantes en la zona anterior del paladar a las superficies palatinas de los incisivos centrales superiores. Usar el T-bow evita una inclinación no deseada hacia palatino de los incisivos durante la mesialización en la arcada superior. Las señales normales son la agenesia uni o bilateral de los

incisivos laterales o ausencia de los caninos. Cuando se aplica el T-bow, los incisivos deben estar ya bien alineados y en la posición correcta. Después de la colocación de los mini-implantes, se dobla y adapta un Beneplate con un alambre de acero inoxidable de 1.1-mm en su lugar para encajar entre los mini-implantes y los incisivos centrales; dependiendo del eje de inserción y la posición de los mini-implantes, el cuerpo del Beneplate debe adaptarse también. Después de sujetar el Beneplate encima de los mini-implantes con tornillos de fijación pequeños, se une el alambre a las superficies palatinas de los incisivos centrales (Fig. 18-28 B).

Caso clínico utilizando el T-Bow

Paciente de 14 años de edad con ausencia de los incisivos laterales y segundos molares superiores. El plan de tratamiento era mesialización en el arco superior sin pérdida del anclaje de los incisivos mediante el uso de un T-bow. Después de la nivelación, se colocó un

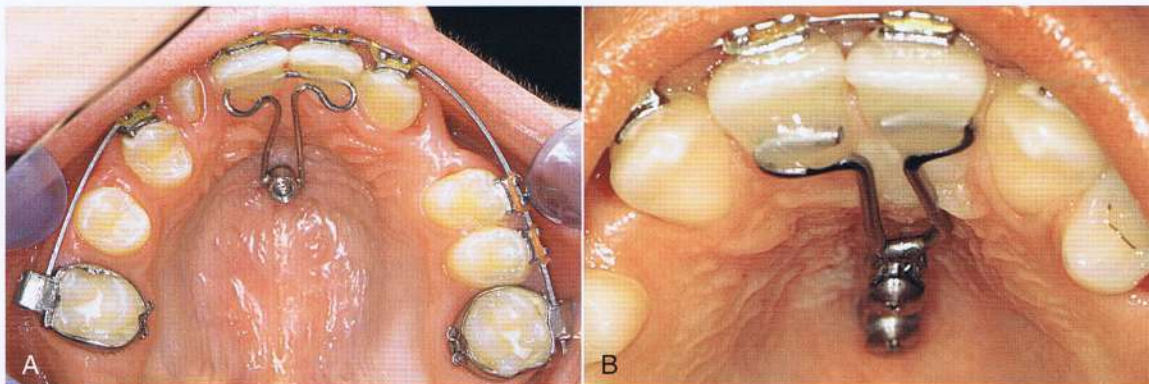


Figura 18-28 A, mecánica T-bow de anclaje anterior en un mini-implante. B, mecánica T-bow de anclaje anterior en dos mini-implantes. Después de la colocación de los mini-implantes, un Beneplate con un alambre de acero inoxidable de 1.1-mm en su lugar está doblado y adaptado. Dependiendo del eje de inserción y la posición de los mini-implantes, puede ser necesario adaptar el cuerpo del Beneplate. Después de la fijación del Beneplate en la parte superior de los mini-implantes por diminutos tornillos de fijación, el alambre se une a las superficies palatinas de los incisivos centrales.

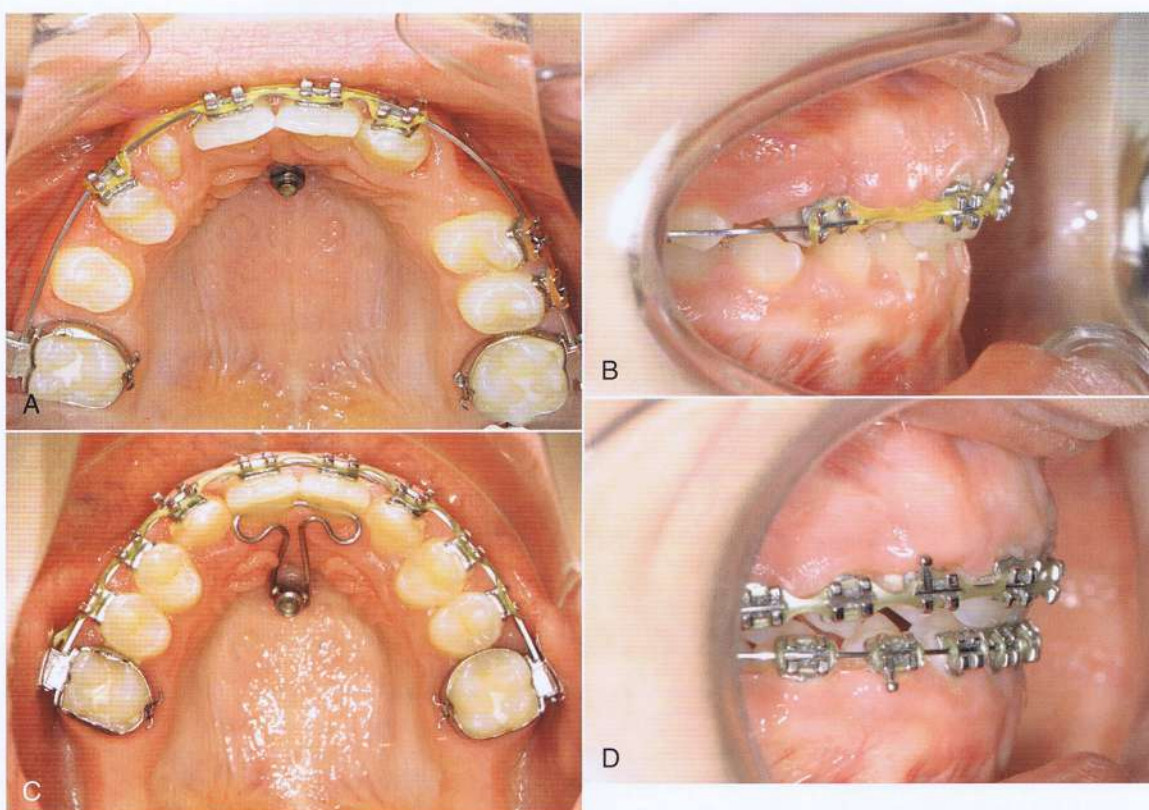


Figura 18-29 Pre-tratamiento (A y B) fotografías intraorales de una paciente de 14 años de edad, con ausencia de los incisivos laterales superiores y los segundos molares. Después de 17 meses la dentición superior se mesializó (C), y se mantuvo la sobremordida horizontal (D).

mini-implante de Benefit en la zona anterior del paladar (Fig. 18-29 A). Se adaptó un pilar con un alambre de acero inoxidable de 1.1-mm en su lugar (Fig. 18-2 B) para encajar entre el mini-implante y los incisivos (Fig. 18-28 A). Después de la unión del T-bow se utilizó una cadena elástica para aplicar fuerzas de mesialización a la dentición lateral. Después de 17 meses, se mesializó la dentición superior (Fig. 18-29 C-D). El resultado del tratamiento mostró una sobremordida horizontal bien conservada y una correcta oclusión. Sin embargo, parece recomendable utilizar dos mini-implantes (Fig. 18-28 B) para lograr una alta calidad de anclaje.

Aplicación clínica del Mesialslider

Después de la colocación de dos mini-implantes de Benefit, se fijan las bandas con vainas linguales a los molares superiores; posteriormente, se adaptan a la curvatura del paladar dos Benetubes y un Beneplate con un alambre de acero inoxidable de 1.1-mm en su lugar. Para evitar la irritación de los tejidos blandos, en la mayoría de los casos se deben doblar los Benetubes y dependiendo del eje y la ubicación de los dos mini-implantes, se debe también doblar el cuerpo del Beneplate. La fuerza de mesialización es suministrada por dos resortes de cierre Ni-Ti (200g) que se unen a los pasadores

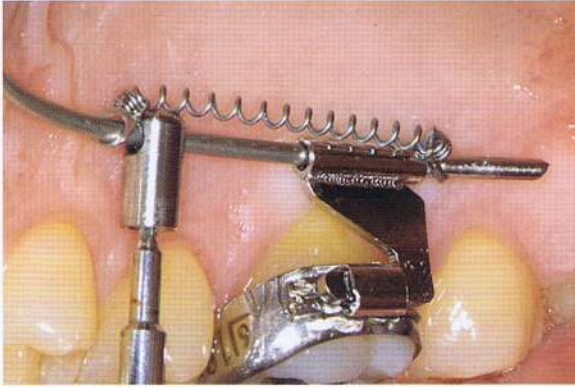


Figura 18-30 Los Benetubes y Beneplate se adaptan a la curvatura del paladar; el pasador de activación es presionado hacia mesial.

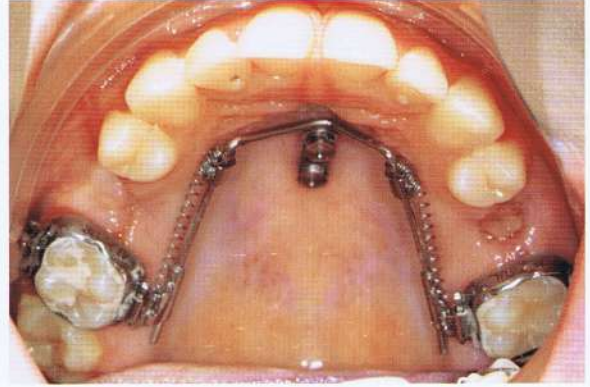


Figura 18-31 Mesialslider insertado.



Figura 18-32 A-C, los espacios se cerraron mesialmente después de 12 meses.

de activación. El Beneplate se fija mediante dos tornillos de fijación con un destornillador o con el contra-ángulo y la pieza de mano, que es más cómodo. Por último, se activa el Mesialslider pulsando los pasadores de activación mesialmente (Fig. 18-30). En los casos con ausencia de segundos premolares o primeros molares, el Mesialslider puede colocarse sin poner brackets en los otros dientes. Al igual que el Beneslider, el Mesialslider se puede instalar sin necesidad de trabajo de laboratorio en términos de soldadura. En otras palabras, el dispositivo Mesialslider se puede colocar directamente en la cavidad bucal sin una impresión, pero también puede ser fabricado indirectamente para ahorrar tiempo en consultorio.

Caso Clínico Utilizando el Mesialslider

Paciente de 13 años de edad, con ausencia de los segundos premolares superiores fue tratada con un Mesialslider (Fig. 18-31). Los espacios se cerraron en sentido mesial después de 12 meses (Fig. 18-32).

Consejos adicionales para el uso del Mesialslider

Cuando hay ausencia de los segundos premolares o primeros molares, el Mesialslider se puede instalar sin colocar brackets en los otros dientes. Si hay ausencia de un diente más anterior, tal como un incisivo lateral o canino, se recomienda aplicar una fuerza de mesialización anterior adicional mediante el uso de:

1. Un brazo de palanca adicional soldado al Mesialslider. Se pueden aplicar fuerzas bucales y linguales al utilizar este brazo de palanca (Fig. 18-33).
2. Un Benetube adicional que está unido a un canino o premolar (Fig. 18-34).

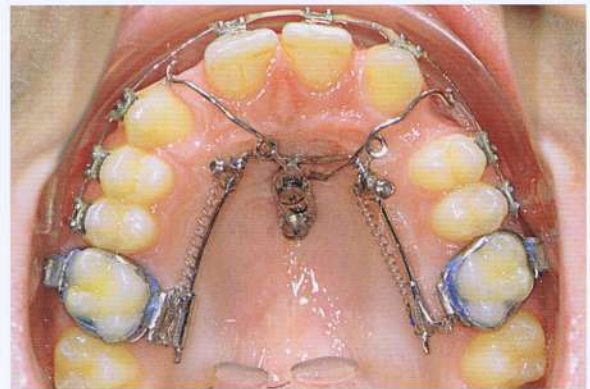


Figura 18-33 Mesialslider con brazos de palanca adicionales, permitiendo la aplicación de las fuerzas bucales y linguales.



Figura 18-34 Un Benetube adicional (según el Dr. Banach, quien inventó los tubos) unido a un premolar.

3. Una combinación de Mesialslider y T-bow: el T- Mesialslider. Las fuerzas se pueden aplicar bucal y lingualmente (Fig. 18-35).

Aplicación clínica de la Mesial-Distal-Slider

El Mesial-Distal-Slider es una combinación de los dispositivos Beneslider (distalización) en un lado y Mesialslider (mesialización) en el lado contrario. Como se ha descrito, el Benetube se inserta hacia mesial en el lado de la distalización (Fig. 18-15) y hacia distal en el lado de la mesialización (Fig. 18-30).

Caso Clínico Utilizando el Mesial-Distal-Slider

Se muestra el protocolo de tratamiento para una paciente de sexo femenino de 14 años de edad, con ausencia del incisivo lateral superior derecho (Figs. 18-36 y 18-37). El canino erupción por palatino, dando como resultado una mordida cruzada. El plan de tratamiento fue reemplazo del canino, mesialización en el primer cuadrante y distalización en el segundo cuadrante para corregir la desviación de la línea media. Después de la extracción del canino decíduo se instaló y activó el Mesial-Distal-Slider. Para reducir el tiempo con los aparatos completos, se soldó un resorte adicional para em-

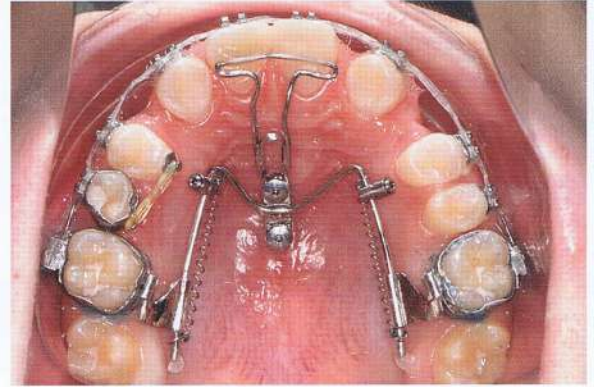


Figura 18-35 Una combinación de la Mesialslider y el T-Bow. El T-Mesialslider permite que las fuerzas se apliquen hacia bucal (cadena elástica) y hacia lingual (resortes Ni-Ti). El T-Mesialslider/Beneplate tiene dos alambres en su lugar, por lo que no hay necesidad de una soldadura.

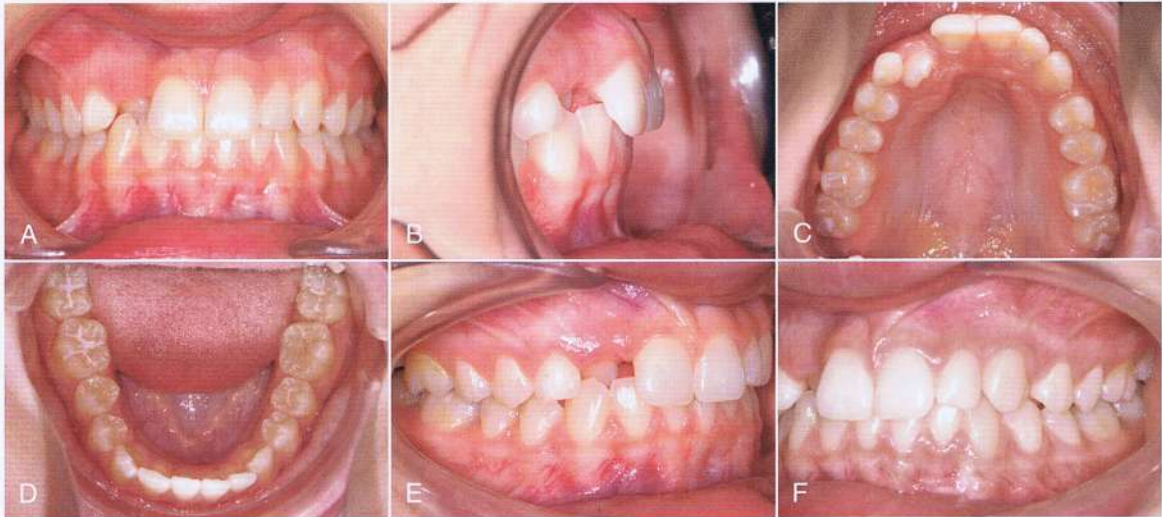


Figura 18-36 A-F, fotos intraorales de una paciente de 14 años de edad, con ausencia del incisivo lateral superior derecho.

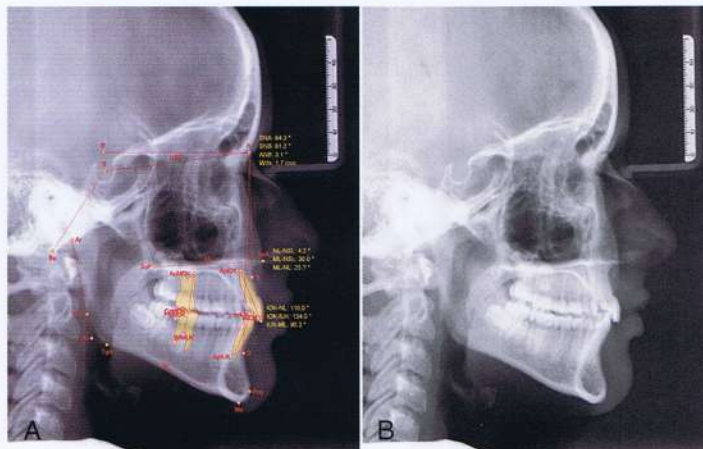


Figura 18-37 A y B, radiografías de la paciente con ausencia del incisivo lateral superior.

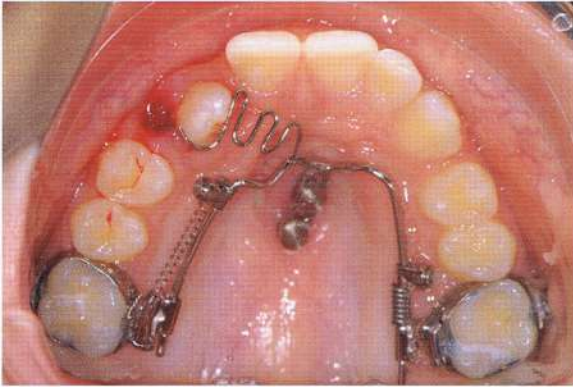


Figura 18-38 Mesialslider, con un resorte adicional, es utilizado para mover el canino superior derecho bucalmente.

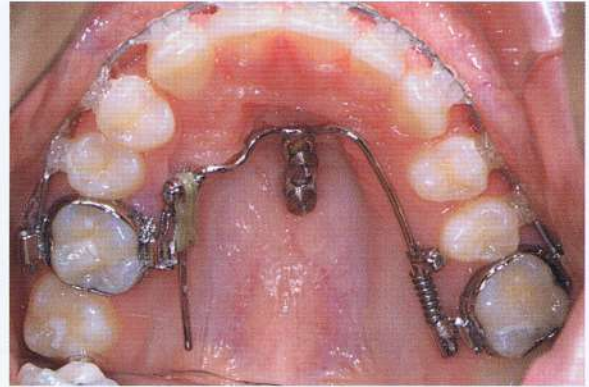


Figura 18-39 La situación intraoral después de 16 meses. Los espacios en el primer cuadrante están cerrados en el lado de la mesialización. Se establecieron muchos espacios pequeños en el lado de la distalización.



Figura 18-40 A-F, la remodelación y desmontaje del canino se realizaron después de un tiempo total de tratamiento de 24 meses.

pujar el canino hacia vestibular (Fig. 18-38). Después de 8 meses, se colocaron los brackets. Después de 16 meses, los espacios en el primer cuadrante se cerraron en el lado de la mesialización y muchos espacios pequeños se establecieron en el lado de la distalización (Fig. 18-39). Se realizó el desmontaje y remodelado del canino después de un tratamiento total de 24 meses (Fig. 18-40).

RETRACCIÓN EN MASA

Consideraciones clínicas para el máximo anclaje de los molares

Los aparatos convencionales diseñados para proporcionar anclaje del molar son los arcos extraorales, las elásticas Clase II, el arco transpalatino (TPA), el botón de Nance y la incorporación de dobleces adicionales en el arco de alambre como la inclinación y el torque radicular hacia vestibular; sin embargo, estos mecanismos de anclaje están limitados en su eficacia, ya que dependen en parte del cumplimiento del paciente.^{55,56} Se puede anticipar una media de 1.6 a 4-mm de pérdida de anclaje durante el anclaje convencional.^{57,58}

Como consecuencia, los mini-implantes demuestran ser muy útiles en casos en que haya que evitarse la migración mesial del molar durante una retracción masiva.⁵⁷ Para evitar el riesgo de daño radicular, la fractura de los mini-implantes y la alta tasa de fracaso de los mini-implantes en el proceso alveolar, parece beneficioso colocar mini-implantes grandes en la zona anterior del paladar en vez de mini-implantes pequeños entre los segundos premolares y los primeros molares.⁵⁹ Es viable anclar los molares con un aparatos de Beneslider (Fig. 18-41). Para establecer este anclaje posterior, el Beneslider se deja en su lugar y se desactiva con dos ligaduras de acero después de la distalización para el anclaje del molar durante la retracción en anterior.

La segunda alternativa consiste en adaptar un Beneplate o pilar similar con un alambre de acero inoxidable de 1,1-mm en su lugar y unirlo a las superficies linguales de los molares (Fig. 18-42); sin embargo, debido a la masiva retracción, estas dos mecánicas tienden a expandir los molares si se cargan con la fuerza suministrada. Para evitar efectos secundarios en la dimensión transversal, el autor consideró conveniente llevar a cabo el correspondiente refuerzo transversal posterior adicional, lo que produce el Triángulo-TPA.

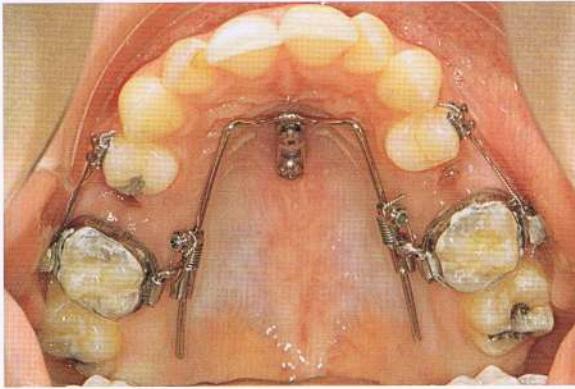


Figura 18-41 El Beneplaster es desactivado por dos ligaduras de acero. Este procedimiento le permite servir como dispositivo de anclaje molar durante la retracción frontal. Si está indicado, las mecánicas se podrían fácilmente transformar en una de distalización, cortando las ligaduras de acero uni o bilateralmente.

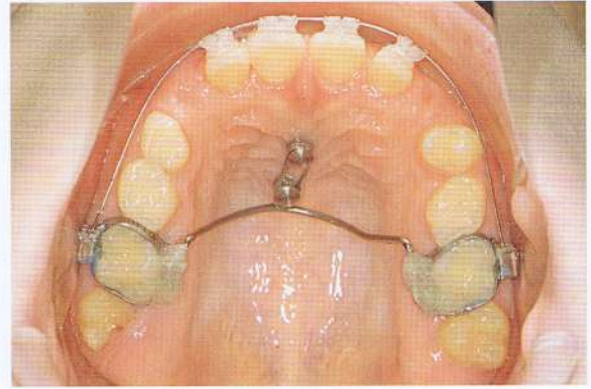


Figura 18-42 El anclaje del molar a través de un Beneplate con un alambre de acero inoxidable de 1,1 mm en el lugar. El alambre está unido a las superficies linguales de los molares.



Figura 18-43 A- F, fotografías intraorales y (G) una vista de perfil de una paciente de 18 años de edad con una severa maloclusión Clase III esquelética.

Caso clínico utilizando el Triángulo-TPA para anclaje del molar superior

Se muestra el protocolo de tratamiento de una paciente de 18 años de edad con una maloclusión Clase III esquelética severa (Figs. 18-43 y 18-44). El objetivo era la descompensación dentoalveolar en

términos de retrusión de los incisivos superiores y protrusión de los incisivos inferiores antes de una osteotomía bimaxilar. Para facilitar la retrusión anterosuperior, se debe realizar la distalización o la extracción de los molares. En este caso, debido a una displasia del segundo premolar superior derecho, se extrajeron dos premolares.

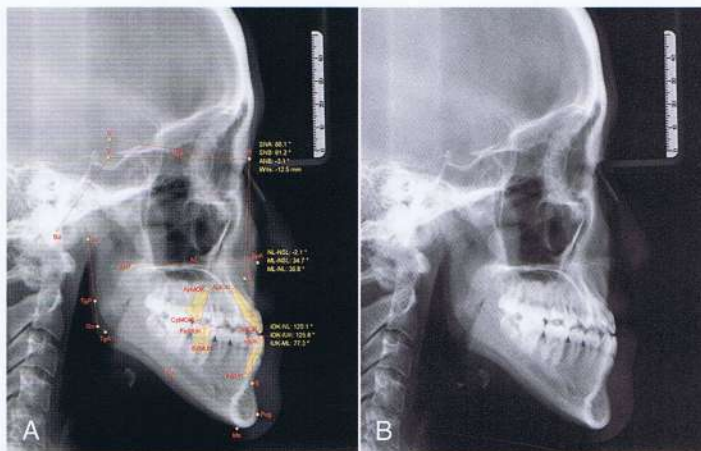


Figura 18-44 A y B, los cefalogramas muestran una severa Clase III esquelética con mucha compensación (protrusión de los dientes anterosuperiores, retrusión de los dientes anteroinferiores).

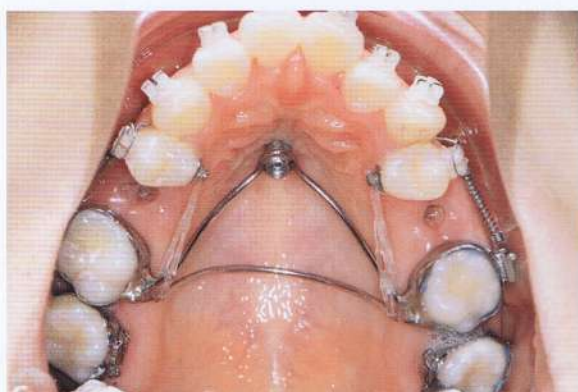


Figura 18-45 El inicio de la retracción en anterior, después de la colocación del Triángulo-TPA y la extracción de los segundos premolares.

Después de la inserción de un mini-implante de Benefit (2.3-mm x 11-mm) se elabora el Triángulo-TPA en un modelo de yeso. Se soldó el pilar con un alambre en su lugar y un alambre de acero inoxidable posterior adicional a las bandas de los molares. Después de la colocación del Triángulo-TPA se extrajeron los segundos premolares y se inició la retracción de los primeros premolares (Fig. 18-45). Se realizó un cefalograma después del cierre de la mitad del espacio de extracción (Fig. 18-46). Después de 14 meses, se logró la retracción en masa sin la migración mesial de los molares, dando como resultado una sobremordida horizontal negativa suficiente (Fig. 18-47). Después de la osteotomía bimaxilar (Fig. 18-48), se llevaron a cabo los últimos pasos en términos de completar la oclusión y el desmontaje (Fig. 18-49). Debido a la gran cantidad de descompensación activada por el anclaje esquelético, se obtuvo una mejora considerable del perfil (Fig. 18-49 G).

ALINEACIÓN DE LOS DIENTES IMPACTADOS

Principio: Anclaje directo versus indirecto

Los dientes distópicos e impactados son hallazgos clínicos frecuentes. Los estudios epidemiológicos reportan una incidencia de dientes impactados de hasta el 39% para los terceros molares inferiores, 0.92% a 3% para los caninos superiores y el 0.2% para el incisivo

central superior.^{60,61} El tratamiento de dientes impactados, por lo general, se compone de tres fases: (1) el riesgo quirúrgico y una unión accesoria, (2) erupción del diente impactado por la aplicación de una fuerza extrusiva, y (3) alineamiento ortodóntico en tres dimensiones.⁶² La fuerza requerida para la extrusión de un diente impactado muy a menudo produce efectos secundarios en la dentición;⁶³ se pueden detectar la intrusión de los dientes adyacentes o incluso una inclinación del plano oclusal. En consecuencia, un anclaje estable es esencial para minimizar los efectos secundarios indicados; el ajuste de la línea de fuerza durante la fase de extrusión es crucial para evitar daños radiculares. Dependiendo del anclaje necesario, se indican construcciones estándares, proporcionando ya sea anclaje directo o indirecto; en las mecánicas del anclaje indirecto el TAD inmoviliza uno o algunos dientes para prevenir los efectos secundarios durante la extrusión de un diente impactado, mientras que en las mecánicas de anclaje directo se aplica la fuerza únicamente en el TAD.⁶⁴ Clínicamente, se observa una tasa de fracaso ligeramente inferior cuando se emplea la mecánica de anclaje indirecta, debido a su mayor resistencia contra el movimiento dado por la lengua y los dedos .

Mecánica de anclaje indirecto para la alineación de los dientes impactados

Mediante el uso de las mecánicas de anclaje indirecta, se pueden evitar los efectos secundarios indeseables, tales como la inclinación dentaria utilizada como anclaje para la extrusión de los dientes impactados. Dependiendo de las condiciones de una situación en particular, se pueden utilizar las mecánicas para la distalización, mesialización y el anclaje del molar descritas anteriormente para evitar efectos secundarios no deseados en los molares. Este principio se puede aplicar cuando los molares están siendo utilizados como una unidad de anclaje para la extrusión de los incisivos o caninos. La figura 18-50 muestra una paciente de 10 años de edad, con el incisivo central superior izquierdo impactado horizontalmente. Después del tratamiento quirúrgico, se instaló un Beneslider con un tubo adicional soldado y se insertó en el tubo un arco de alambre β -titanio segmentado de 0.016 pulgadas x 0.022 pulgadas. Después de 3 meses, el incisivo erupcionó exitosamente (Fig. 18-51). Después de 6 meses, el incisivo casi había erupcionado totalmente y se retiraron los brackets (Fig. 18-52). Después de 8 meses, el incisivo estaba en su posición final; los molares se distalizaron para ganar suficiente espacio en la arcada superior (Fig. 18-53).

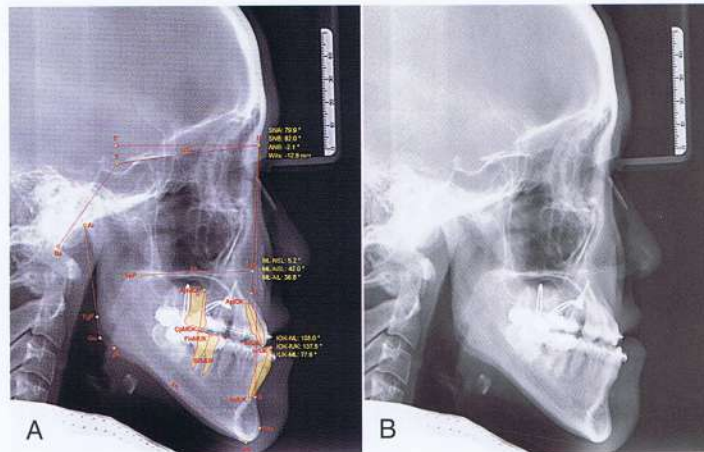


Figura 18-46 A y B, radiografías después de la mitad de la retracción de los dientes anteriores.

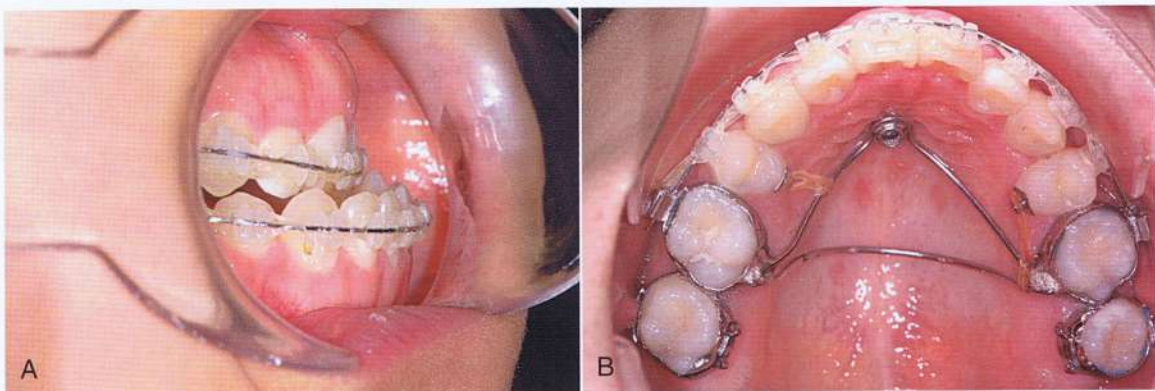


Figura 18-47 A y B, después de 14 meses, se logró la retracción en masa sin la migración mesial de los molares, lo que produce una sobremordida horizontal negativa.

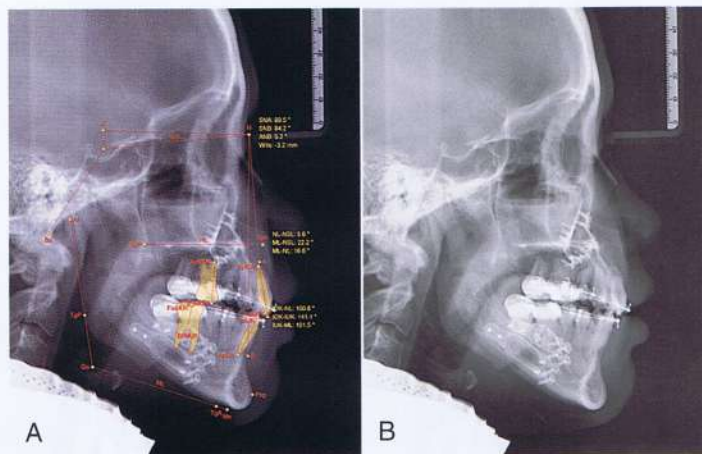


Figura 18-48 A y B, radiografías obtenidas después de la osteotomía bimaxilar.

Mecánicas de anclajes directos para la alineación de los dientes impactados

Las mecánicas de anclaje directo son las apropiadas para la extrusión de los molares, sobre todo si están impactados. En este caso, se muestra la alineación del segundo molar superior izquierdo impactado

(Fig. 18-54). Después de la colocación de dos mini-implantes de Benefit (Fig. 18-55 A) y la unión de un pilar adjunto al segundo molar, se adapta un Beneplate a la curvatura del paladar con un alambre de acero inoxidable de 0,8-mm. Uno de los lados del alambre se activa como un brazo de palanca para la extrusión; el otro lado del alambre



Figura 18-49 A-F, vistas intraorales y (G) una vista de perfil del paciente después del desmontaje. Note la mejora significativa en el perfil del paciente.

se corta (Fig. de 18-55 B). Después de 4 meses el molar erupcionó totalmente (Fig. 18-55 C) y se retiró el pilar (Fig. 18-55 D).

MECÁNICAS PRE-PROSTODÓNTICAS PARA LA INTRUSIÓN DEL MOLAR

Intrusión del molar con las mecánicas del Mousetrap

Son hallazgos frecuentes, sobre todo en pacientes adultos, la extrusión de los molares superiores debido a la falta de un antagonista inferior. Para facilitar la restauración protésica en la mandíbula, se deben intruir estos molares extruidos; sin embargo, la intrusión molar es una tarea difícil en el tratamiento ortodóntico, ya que los dientes adyacentes tienden a extruirse a los molares cuando se utilizan aparatos convencionales. En los últimos años los TAD se han integrado a las diversas mecánicas de intrusión molar, para superar estos efectos secundarios y evitar tratamientos con aparatos completos y antiestético.^{3,65-69} Para evitar la inclinación de los molares que van a ser intruidos, las fuerzas deben ser aplicadas tanto por vestibular como lingual. Si la fuerza intrusiva se aplica sólo de un lado, se puede colocar un TPA para evitar la inclinación bucal o palatina. Se pueden usar las mini-placas colocadas en la zona robu-

ta del cigomático para aplicar una fuerza intrusiva hacia bucal para la intrusión del molar superior;^{67, 68,70-72} sin embargo, la colocación de la placa de titanio requiere de un colgajo quirúrgico y la exposición completa del hueso. La inserción de mini-implantes de mayores dimensiones en la zona robusta del cigomático es una segunda alternativa, pero la menos recomendada, ya que el sitio de inserción está cubierto por mucosa móvil. Las desventajas de la inserción del mini-implante en la mucosa móvil son el mayor índice de fracaso de los tornillos y las irritaciones de los tejidos blandos, que ocasionan malestar y dolor.^{8, 15}

Una tercera alternativa es colocar un par de mini-implantes en el proceso alveolar.^{65, 66, 69,73} Sin embargo, hay algunas desventajas en cuanto a la colocación entre las raíces de los molares superiores:

- En muchos casos no hay suficiente espacio en el lado bucal para insertar un mini-implante de forma segura entre las raíces, especialmente en la región de los molares superiores.
- En el lado palatino del proceso alveolar, el tejido blando a menudo es muy grueso.²⁹ Esto da lugar a un brazo de palanca largo y a un riesgo muy alto a la inclinación y fracaso del mini-implante.
- Si el mini-implante entra en contacto con alguna raíz, las estructuras periodontales pueden dañarse y el riesgo de fracaso de los mini-implante será muy alto.

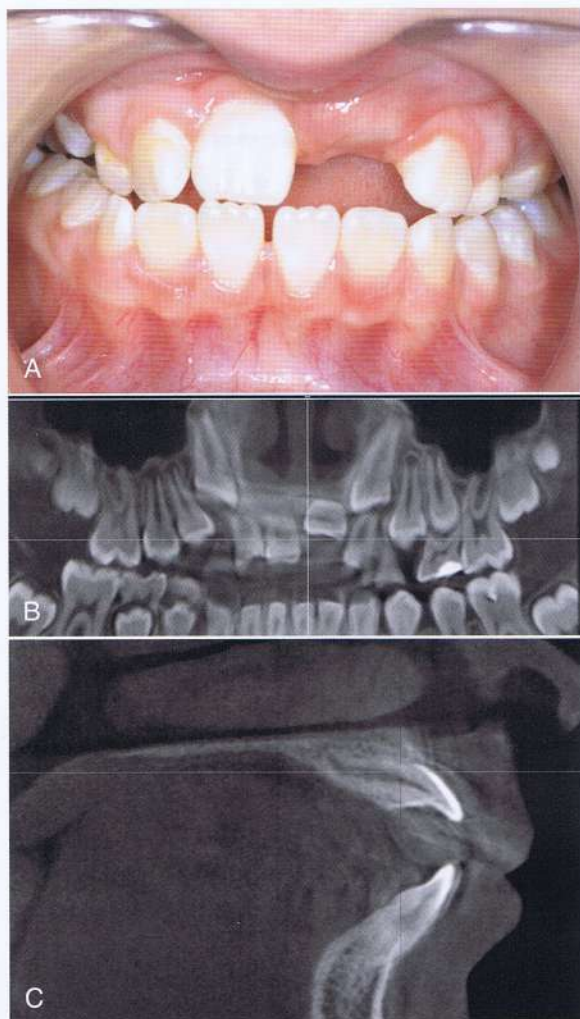


Figura 18-50 A, vista intraoral y (B y C) radiografías de una paciente de 10 años de edad, con el incisivo central superior izquierdo horizontalmente impactado.

- Ya que en el lado bucal el espacio disponible entre las raíces de los molares superiores suele ser muy pequeño, sólo pueden colocarse mini-implantes con un diámetro pequeño en el proceso alveolar; sin embargo, los mini-implantes de diámetros pequeños también representan un mayor riesgo a la fractura⁷⁷ y al fracaso.^{9,15,16}
- Puede detenerse la intrusión y la superficie radicular puede lesionarse cuando se mueve el molar contra un mini-implante durante la intrusión.^{78,79}
- Existe el riesgo de penetrar el seno maxilar cuando se inserta un mini-implante en la zona posterosuperior de la apófisis alveolar.⁸⁰ Como consecuencia, una buena estrategia puede ser colocar los mini-implantes lejos de las raíces. Al usar la zona anterior del paladar como sitio de inserción, se pueden colocar en esta región los mini-implantes con mayores dimensiones y una estabilidad^{17,81} superior, ya que tiene una alta calidad ósea, tejidos blandos delgados y un mínimo riesgo de interferencia con los dientes o daño radicular.²⁹

El dispositivo⁸² Mousetrap comprende uno o dos brazos de palanca conectados a dos mini-implantes de Benefit insertados en la

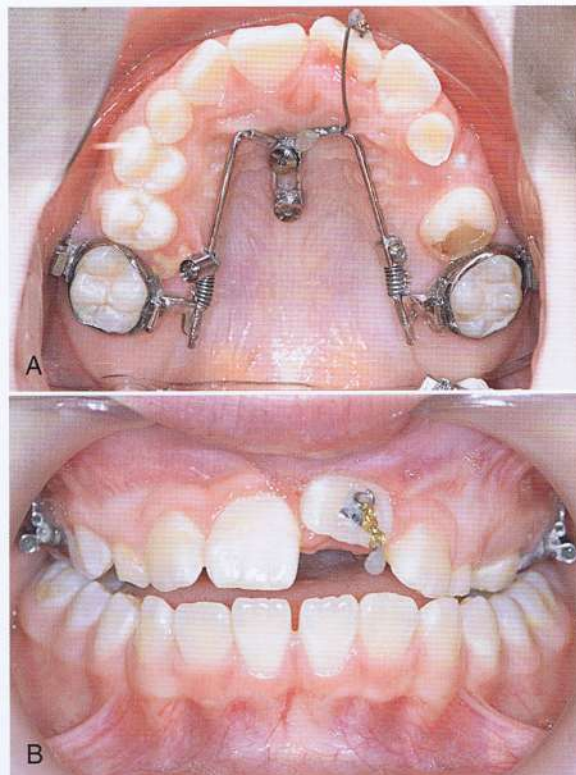


Figura 18-51 A, la situación después de 3 meses; el Beneslider en su lugar con un tubo adicional soldado y un brazo de palanca segmentada de 0.016 pulgadas x 0.022 pulgadas β -titanio para la extrusión del incisivo. B, el incisivo después de la erupción.

zona anterior del paladar, dependiendo de la necesidad, ya sea para la intrusión molar uni o bilateral. En el estado desactivado los extremos distales de los brazos de palanca se encuentran apicalmente al centro de la resistencia de los molares. La activación de los brazos de palanca en oclusal y vincular a los molares produce una fuerza intrusiva significativa y constante. Mediante el uso de un brazo de palanca esqueléticamente anclado, se le aplica al molar por palatino una fuerza intrusiva de aproximadamente 100g y, debido al punto de aplicación de la fuerza, la inclinación hacia palatino puede ser importante y controlada con el uso de un TPA.

Hay dos opciones diferentes para construir el brazo de palanca palatino para la intrusión molar

1. Se utiliza un Beneplate con un bracket en su lugar (Fig. 18-3 C). Después, un brazo de palanca de acero inoxidable de 0.017 pulgadas x 0.025 pulgadas se dobla y se une al bracket del Beneplate.
2. Se adapta un Beneplate a la curvatura del paladar con un alambre de acero inoxidable de 0.8 mm en su lugar (Fig. 18-3 B). En la región posterior, se puede aplicar la fuerza intrusiva utilizando dos enfoques diferentes:
 1. El uso de una ligadura de acero.
 2. Soldar un gancho en la TPA que se utiliza como un tope para el brazo de palanca.

El Mousetrap es un aparato fiable para la intrusión de molares extruidos. A primera vista, su diseño sofisticado parece ser más complejo y un poco más voluminoso en comparación con otros aparatos basados en el TAD. Sin embargo, ofrece las siguientes ventajas:

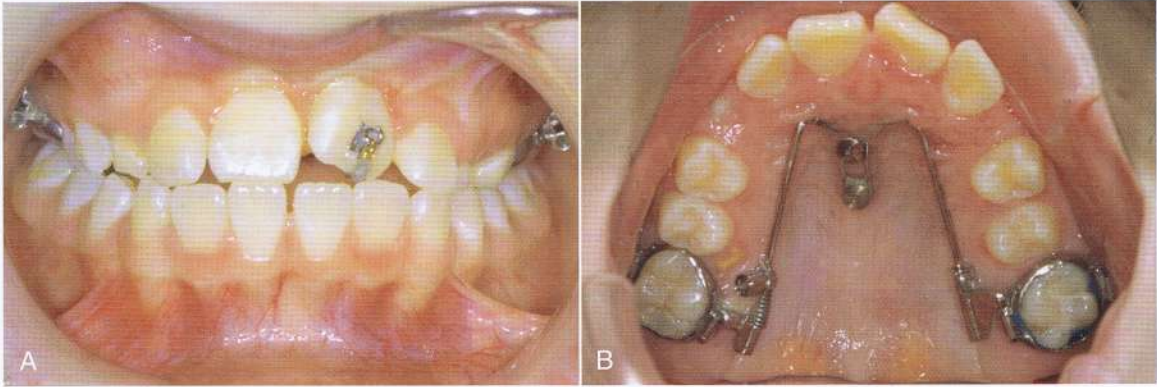


Figura 18-52 A, Después de 6 meses, el incisivo estaba casi totalmente erupcionado y (B) se retiró el bracket.

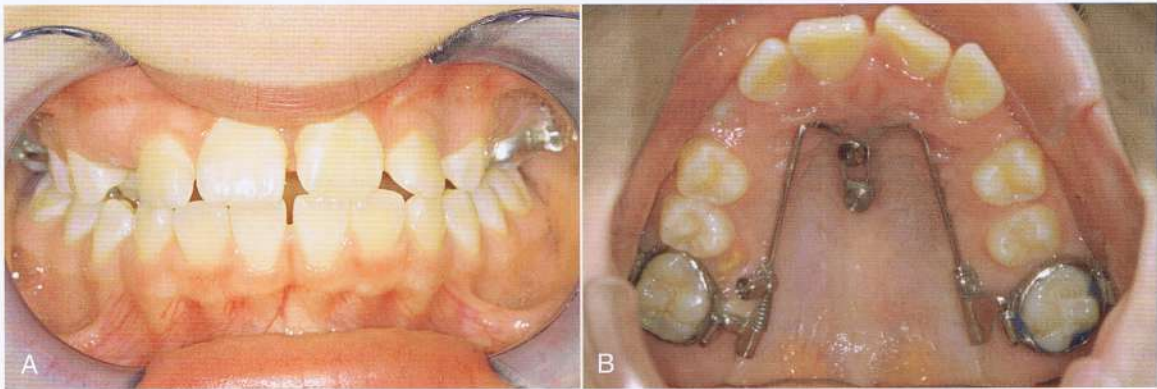


Figura 18-53 A y B, después de 8 meses el incisivo estaba en su posición final. Los molares se distalizaron para ganar suficiente espacio en la arcada superior.

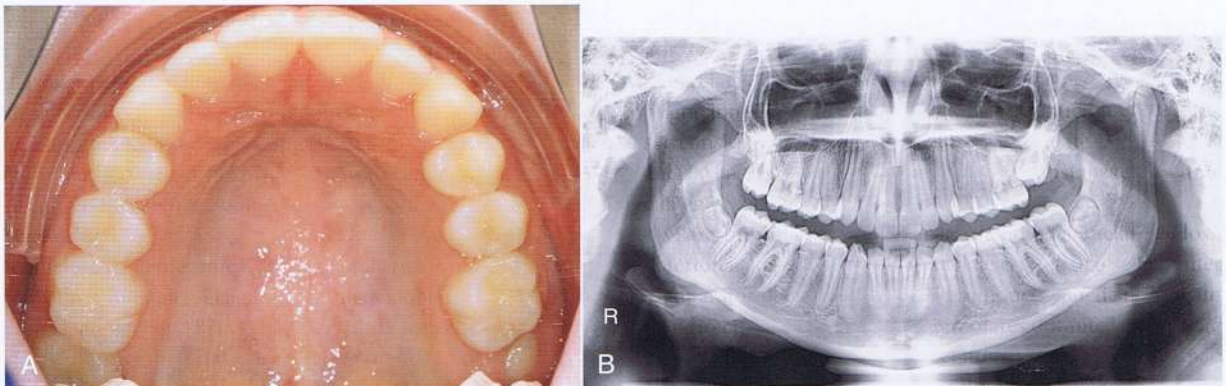


Figura 18-54 A, vista intraoral y (B) ortopantomografía de una paciente de 14 años de edad, con el segundo molar superior izquierdo impactado.

- Invasión quirúrgica baja
- No hay riesgo de penetrar en el seno maxilar
- No hay riesgo de daño radicular al momento de la colocación de los mini-implantes o durante la intrusión del molar.
- Los TAD se pueden colocar en un óptimo sitio de inserción; la zona anterior del paladar asegura bajos índices de fracaso y no hay riesgo de que se fracture un mini-implante.
- La liberación constante de la fuerza es fácil de medir y ajustar intraoralmente.

EXPANSIÓN RÁPIDA DEL PALADAR Y EL TRATAMIENTO TEMPRANO DE UNA CLASE III

Justificación para el uso de mini-implantes soportados para una expansión palatina rápida

La expansión palatina rápida (EPR) es considerada el primer procedimiento ortodóntico para lograr el ensanchamiento óseo del maxilar. Sin embargo, la primera descripción de Angell⁸³ en 1860 recibió una completa desaprobación en ese momento debido a la

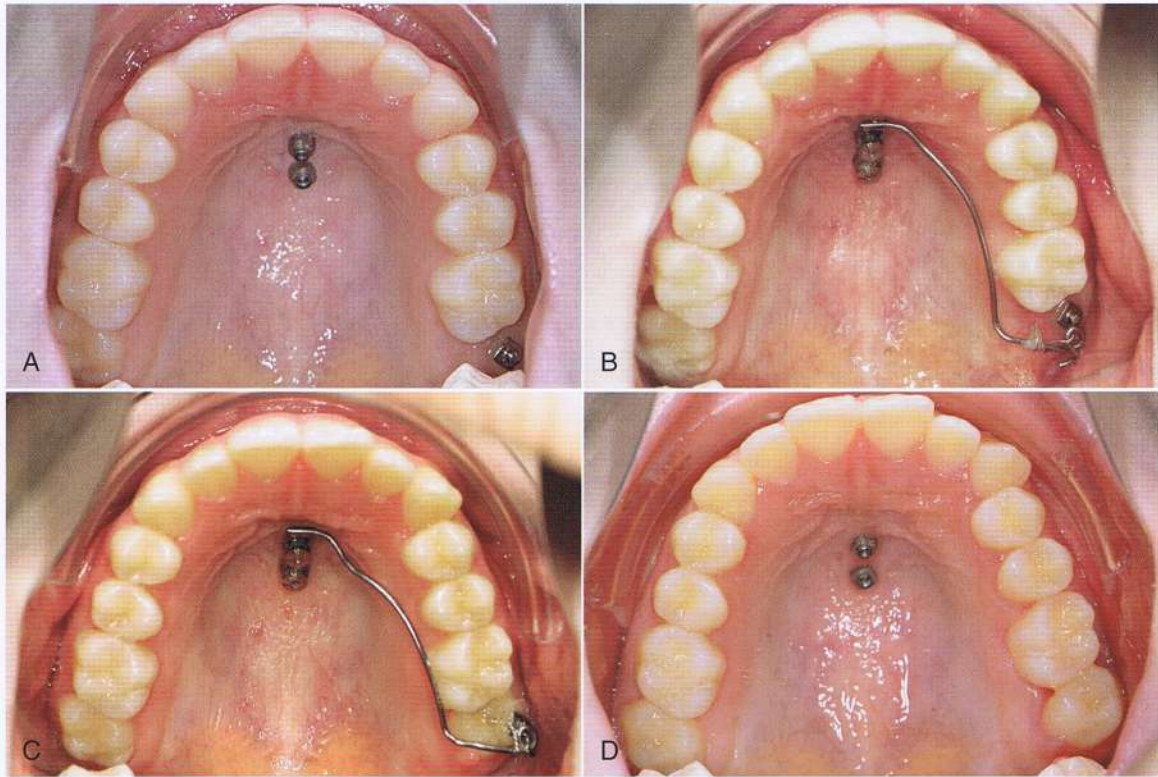


Figura 18-55 A, la colocación de dos mini-implantes Benefit. B, un Beneplate con un alambre de acero inoxidable de 0.8-mm en el lugar que se ha adaptado a la curvatura del paladar. Uno de los lados del alambre se activa como un brazo de palanca de extrusión y el otro lado del alambre se corta. C, erupción del molar después de 4 meses. D, después de retirar los accesorios.

falta de confirmación radiográfica, lograda por Landsberg en 1908. Hoy en día, se considera que la EPR es un método para la distracción osteogénica sutural. Para el tratamiento de pacientes con una maloclusión Clase III causada por un maxilar retrognático, la EPR se combina con una máscara facial para la protracción del maxilar. Como las fuerzas ortopédicas se transmiten a las estructuras óseas a través de los dientes de anclaje, se considera esencial la distribución de las fuerzas a tantos dientes como sea posible, así como la culminación de la formación radicular. Sin embargo, además de la terapia proyectada para la expansión ósea, se reportaron, en algunos casos, efectos secundarios tales como inclinación bucal de los dientes de anclaje, la fenestración del hueso bucal, resorciones radiculares y recesiones gingivales.^{84,85} Para evitar estas complicaciones causadas por el carácter diente-transmitido de los aparatos convencionales, algunos autores reportaron solo sobre los aparatos de EPR hueso transmitidos. En la última década se ha presentado una variedad de distractores palatinos.^{86,87} Sin embargo, la inserción y extracción de estos distractores de mini-placa transmitidas pueden requerir procedimientos quirúrgicos invasivos, siendo necesaria la preparación de un colgajo, con riesgo de lesiones radiculares e infecciones.^{86,88} En consecuencia, los distractores de este tipo no pueden establecerse como dispositivos estándares para la EPR. Para minimizar el procedimiento quirúrgico, Harzer introdujo el distractor Dresden, que está soportado únicamente en un implante y un mini-implante.⁸⁹⁻⁹¹ Debido al riesgo de una lesión radicular al colocar los implantes en el proceso alveolar posterolateral y la falta de disponibilidad ósea en la zona posterior del paladar (véase Fig. 18-4), el autor utilizó los primeros molares como

una unidad de anclaje posterior. En la zona anterior media del paladar hay más disponibilidad ósea para mini-implantes⁹² y el dispositivo resultante es mitad dentosoportado, mitad óseosoportado EPR llamado el Hyrax híbrido.

La aplicación del Hyrax híbrido implica una cirugía mínimamente invasiva en comparación con los dispositivos de EPR óseosoportado simple, tales como los distractores.^{86, 87,94} El empleo de los primeros molares como unidad de anclaje posterior y de los mini-implantes como unidad de anclaje óseo anterior proporciona varias ventajas:⁹³⁻⁹⁵

- Aplicable en los casos con limitada calidad de anclaje dental anterior debido a la falta de molares temporales o molar temporal con raíces cortas.
- Aplicable en los casos con desarrollo radicular inmaduro de los premolares.
- Ausencia de riesgo por defecto en el desarrollo de las raíces (raíces curvas).
- Reducción de los efectos secundarios dentales (por ej., inclinación premolar).⁹⁴
- La dentición anterior no está unido durante la fase de retención y, por lo tanto, el tratamiento ortodóntico regular puede iniciarse temprano.
- Las ventajas en los casos con necesidad de un tratamiento temprano para una Clase III, donde el EPR apoya el avance del maxilar por el debilitamiento de las suturas del tercio medio facial.
- Evitar la migración mesial de la dentición superior durante la aplicación de una máscara facial o la Mentoplate,⁹³ aumentando así los efectos óseos

Hyrax híbrido en el tratamiento temprano de Clase III

Las maloclusiones Clase III esqueléticas son relativamente poco frecuentes y su origen está asociado generalmente con factores genéticos.^{96,97} La relación Clase III puede ser causada por un maxilar retrognático, una mandíbula prognática o por ambas.^{96,97} El tratamiento de pacientes jóvenes con Clase III con deficiencia en el maxilar es realizado en su mayoría con una máscara facial. Puesto que la fuerza se aplica a los dientes, la migración mesial de la dentición es inevitable y puede producir graves apiñamientos en anterior;⁹⁸ por otra parte, el efecto esquelético deseado de este enfoque comúnmente utilizado, a menudo resulta ser inferior a lo esperado.⁹⁸ Para superar estos inconvenientes y para minimizar la migración mesial de los molares, es muy útil un soporte esquelético sagital por el Hyrax híbrido. En segundo lugar, se recomienda la apertura de la suturas del tercio medio por una EPR para facilitar el progreso del maxilar.⁹⁹ Con el único objetivo de evitar un dispositivo extraoral (máscara facial) y las fuerzas aplicadas directamente a las estructuras óseas, De Clerck introdujo el uso de cuatro mini-placas (dos anteriores en el maxilar inferior y dos posteriores en maxilar superior) en combinación con elásticas Clase III.¹⁰⁰ Esto representa un nuevo enfoque meramente óseo para corregir la discrepancia ósea. Para mejorar el efecto óseo con la apertura de las suturas del tercio medio facial, el autor utiliza el dispositivo Hyrax híbrido en el maxilar superior, permitiendo una rápida expansión simultánea del maxilar y la protracción maxilar óseosoportada. En el maxilar inferior las mini-placas Bollard de Clerck generalmente se colocan después de la erupción de los caninos. Para permitir la colocación temprana de la mini-placa en el maxilar inferior, el Dr. Drescher desarrolló el Mentoplate.⁹³ Como el Mentoplate se coloca subapicalmente a los incisivos inferiores, se puede, por lo general, utilizar a partir de los 8 a 9 años. Por medio del Hyrax híbrido en combinación con una máscara facial o un Mentoplate, las fuerzas se apli-

can a las estructuras óseas solamente con el objetivo de lograr un efecto óseo óptimo (Figs. 18-56 y 18-57).

Procedimiento clínico utilizando el Hyrax híbrido

Después de la anestesia tópica, se colocan dos mini-implantes de Benefit (2-mm x 9-mm o 2-mm x 7-mm) en sentido transversal (Fig. 18-10 B); en la misma cita se le colocan las bandas a los primeros molares superiores o segundo molares temporales. Después de la aplicación de los tapones de impresión (Fig. 18-12) se toma una impresión utilizando silicona. En los casos en que la distancia entre los mini-implantes es demasiado estrecha, se cortan los tapones de impresión para encajar uno al lado del otro. Después de tomar la impresión, se colocan los análogos de laboratorio en los tapones de transferencia (Fig. 18-12 F). Se colocan las bandas en los resultados de la impresión del modelo de yeso, con las dos bandas y los dos análogos del laboratorio en su sitio; después, se atornillan dos pilares estándar en la parte superior de los análogos del laboratorio (Fig. 18-2 D). Posteriormente, un tornillo expansor del paladar estándar se une por soldadura (láser o estándar) a la zona anterior con los dos toques y en posterior con las bandas molares (Fig. 18-56 A); si se desea realizar una protracción maxilar, se pueden agregar unos ganchos laterales (Fig. 18-58 A). Se recomienda que los dos mini-implantes estén paralelos e incluso, si los dos mini-implantes no están absolutamente paralelos, el aparato se puede montar en los implantes.

El Hyrax híbrido se inserta tan pronto como sea posible después de la inserción de los mini-implantes, alternando el atornillado de los dos pilares sobre los mini-implantes, seguidos por el ajuste final de las bandas molares. Durante el atornillado del Hyrax híbrido, éste debe ser presionado suavemente contra los mini-implantes para facilitar la fijación. Para obtener tiempo suficiente para instalar el Hyrax híbrido, se recomienda el uso de un cemento fotocurado

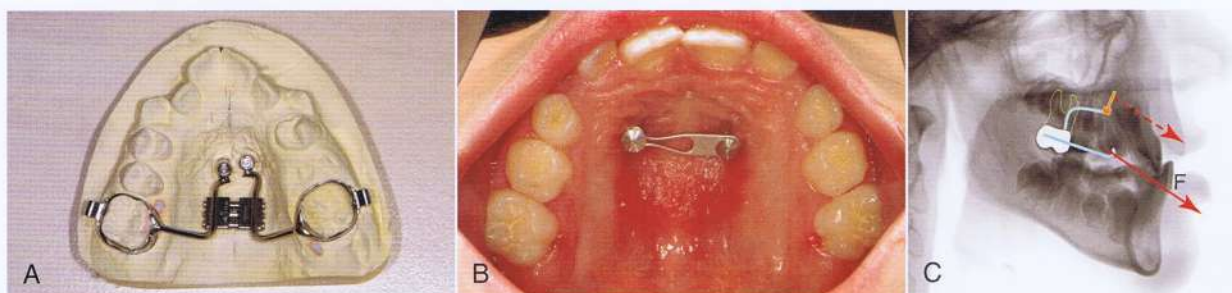


Figura 18-56 A, modelo de yeso con un Hyrax híbrido. Un tornillo de expansión palatino regular está conectado mediante soldadura láser con los dos pilares en anterior y con las bandas molares en posterior. B, un Beneplate utilizado para establecer la retención ósea después de la expansión rápida de paladar. C, la razón de uso de la combinación Hyrax híbrido-máscara facial es que las fuerzas se transmiten al hueso maxilar para evitar efectos secundarios a nivel dental.



Figura 18-57 A, Mentoplate, que se instalará en la región mentoniana. B, las extensiones deben penetrar en el tejido blando en la región de la mucosa adherida. C, la razón de uso de la combinación Hyrax híbrido-Mentoplate es que las fuerzas se transmiten a las estructuras óseas para evitar efectos secundarios a nivel dental.

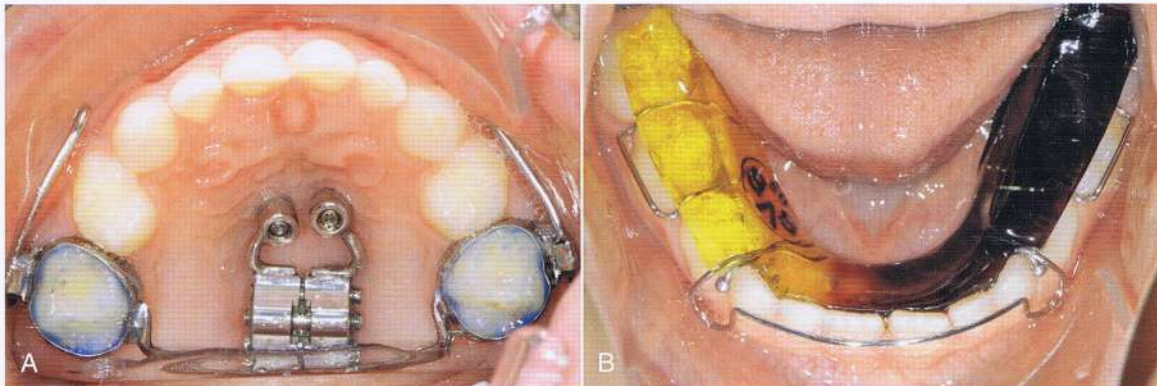


Figura 18-58 A, Hyrax híbrido con dos alambres laterales adicionales para la protracción con una máscara facial. B, se confeccionó una placa removible para el arco inferior para facilitar la corrección de la sobremordida horizontal negativa.

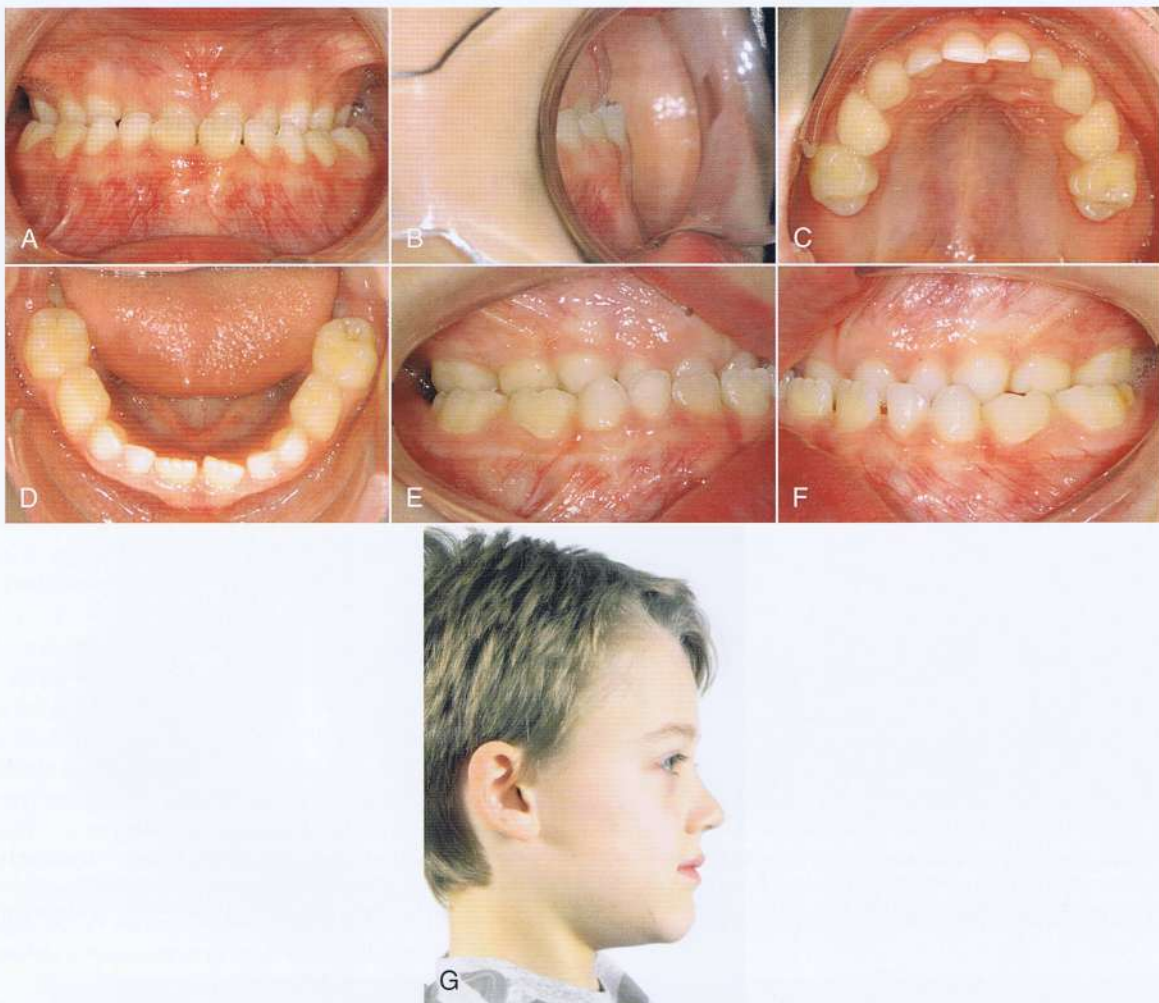


Figura 18-59 A-F, vista intraoral y (G) del perfil de un paciente masculino de 8 años de edad, con una maloclusión Clase III esquelética.

(Banda-Lok, Reliance Productos de ortodoncia, Itasca, IL) para las bandas molares. El tornillo de expansión sagital se activa inmediatamente después de la colocación del Hyrax híbrido, dos veces al día con una rotación de 180 grados que produce una activación diaria de 0,8-mm. Para establecer una retención ósea continua, se recomienda la inserción de un Beneplate para preservar la distancia entre los dos mini-implantes (Fig. 18-56 B).

Caso Clínico Utilizando el Hyrax híbrido en combinación con una máscara facial

El tratamiento temprano de un paciente masculino de 8 años de edad, con una maloclusión Clase III (valoración de Wits -7.6-mm) se muestran en las figuras 18-59 y 18-60. Las principales quejas son la deficiencia sagital y transversal del maxilar. Después de la anestesia tópica se colocaron dos mini-implantes Benefit (2-mm ×

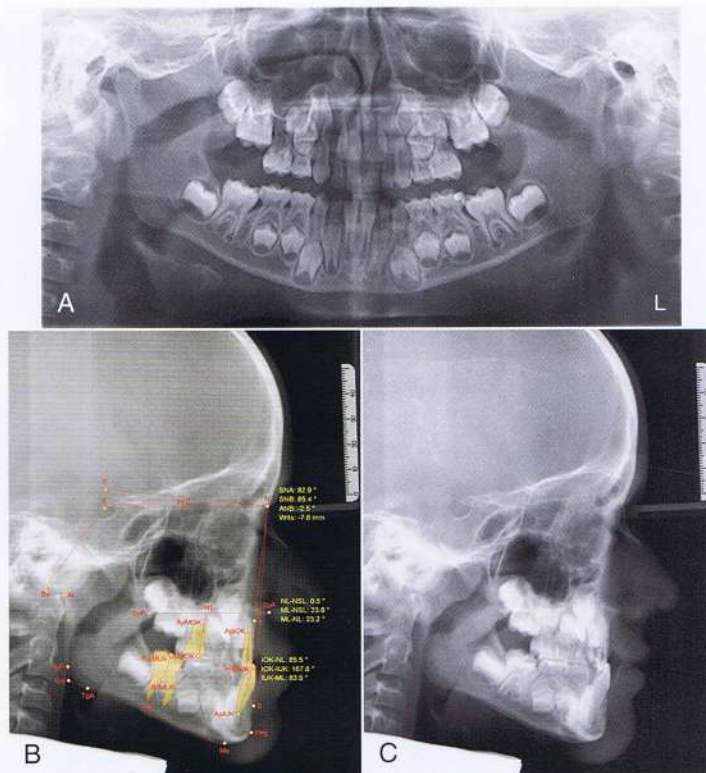


Figura 18-60 A, radiografías panorámica y (B y C) cefalométrica del paciente que muestran una maloclusión Clase III. La valoración Wits es de -7.6-mm.

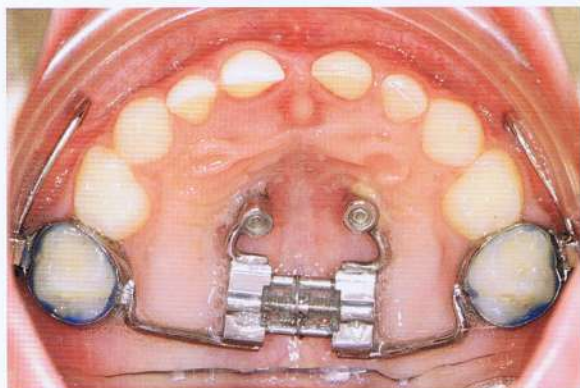


Figura 18-61 Vista intraoral que muestra la situación después de la expansión rápida del paladar.

7-mm); no se realizó una perforación previa debido a la baja mineralización del hueso en pacientes jóvenes. El Hyrax híbrido fue elaborado en el laboratorio con dos alambres laterales adicionales y se colocó 4 días después (Fig. 18-58 A). La EPR se inició de inmediato en combinación con la colocación de una máscara facial. Para facilitar la corrección de la sobremordida horizontal negativa, se elaboró una placa removible para el arco inferior (Fig. 18-58 B). Después de 10 días culminó la EPR (Fig. 18-61). Después de 5 meses la valoración de Wits mejoró significativamente a 0.1-mm

(Fig. 18-62). Este tratamiento temprano se terminó después de 11 meses (Fig. 18-63).

Como alternativa a la máscara facial, se les puede ofrecer a los pacientes un tratamiento intraoral meramente enfocado en el uso de los Mentoplate.

Introducción del Mentoplate

El Mentoplate⁹³ es una mini-placa de titanio (Fig. 18-57 A) que se inserta en la región mentoniana. Después de la preparación de un colgajo mucoperióstico, las dos extensiones se acortan y adaptan; las extensiones deben penetrar en el tejido blando en la región de la mucosa adherida (Fig. 18-57 B). Después de colocar el Mentoplate con cuatro tornillos, el colgajo se voltea hacia atrás y se fija con puntos de sutura. Las elásticas Clase III (3.5 oz, 3/16 de pulgada) se usan inmediatamente después de la expansión del maxilar 24 horas al día.

Las ventajas del enfoque Hyrax híbrido-Mentoplate para tratamientos tempranos de las Clase III son:

1. Las fuerzas se aplican directamente a (Mentoplate) o se transfieren a (Hyrax híbrido) las estructuras óseas (Fig. 18-57 C)
2. Mecanismos casi invisibles sin dispositivos extraorales
3. El "efecto EPR" con la apertura de las suturas del tercio medio facial para facilitar la protracción maxilar
4. Anclaje estable con una alta fiabilidad
5. Es posible la colocación antes de la erupción completa de los caninos inferiores
6. Invasión quirúrgica baja
7. Los arcos superiores e inferiores permanecen completamente accesibles para las correcciones ortodónticas

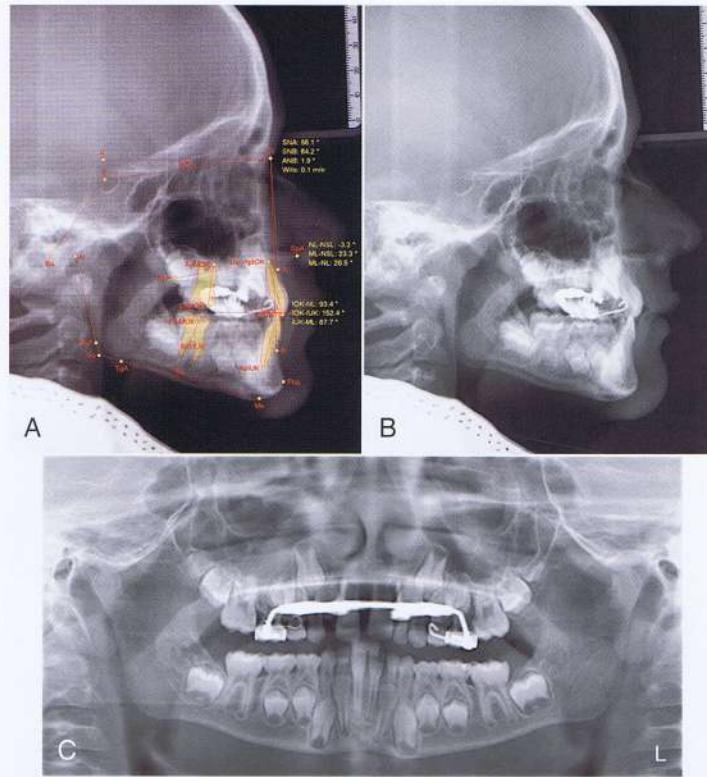


Figura 18-62 A y B, radiografías cefalométrica y (C) panorámica obtenidas después de 5 meses. La valoración Wits mejoró significativamente a 0.1-mm.



Figura 18-63 A-F, vistas intraoral y (G) del perfil al final del tratamiento temprano de una Clase III. El tiempo de tratamiento fue de 11 meses.

La combinación del Hyrax híbrido y Mentoplate parece ser un enfoque muy prometedor para el tratamiento precoz de los pacientes con Clase III.

Basado en las experiencias clínicas del autor, el Mentoplate tiene el potencial de ser utilizado no sólo para ortopedia, sino también con fines ortodónticos (ej., protracción molar inferior), ya que los índices de fracaso de los mini-implante en el proceso alveolar siguen siendo demasiado altos. Como consecuencia de ello, la región mentoniana, parece ser el mejor sitio para el anclaje óseo en el maxilar inferior; es la "zona anterior del paladar del maxilar inferior".

Caso Clínico Utilizando el Hyrax híbrido en combinación con un Mentoplate

El caso clínico presenta una niña de 9 años de edad, con una maloclusión Clase III esquelética (valoración Wits -6.7-mm; Figs 18-64 y 18-65). Se colocaron dos mini-implantes Benefit (2-mm x 7-mm) y se tomó una impresión para elaborar el Hyrax híbrido (Fig. 18-66). Dado que la paciente prefiere un enfoque intraoral, el Hyrax híbrido se combinó con un Mentoplate en lugar de una máscara facial (Fig. 18-67). Después, se colocaron elásticas Clase III. Debido a la falta de espacio para los caninos, el Hyrax híbrido se retiró después del tra-

tamiento temprano de la Clase III (7 meses) y se colocó un Beneslider para la distalización molar en la arcada superior; para este fin se utilizaron los mismos mini-implantes y se usó un Beneplate con un alambre largo en el sitio (Fig. 18-68 A). Esta son las múltiples ventajas cuando se usan mini-implantes con pilares intercambiables.¹⁰¹ Seis meses más tarde, la distalización completa de los molares era reconocible (Fig. 18-68 B y C). Al final de la fase I del tratamiento, se mejoró la disgnatia Clase III (valoración Wits -2.6-mm) y se produjo el espacio para la distalización de los molares (Fig. 18-69).

RESUMEN

Los mini-implante Benefit en combinación con el Beneplate amplían las opciones de anclaje óseo en el tratamiento ortodóntico y reducen significativamente el índice de fracaso; la inserción y extracción son procedimientos mínimamente invasivos. Los ortodontistas pueden colocar los tornillos y cargarlos inmediatamente. Por lo general, los tornillos pueden retirarse sin anestesia. La zona anterior del paladar es el lugar de elección ya que posee mejor calidad ósea e índices relativamente bajos de inestabilidad y fracasos de los



Figura 18-64 A-F, vistas intraoral y (G) del perfil de una niña de 9 años de edad, con una maloclusión Clase III esquelética.

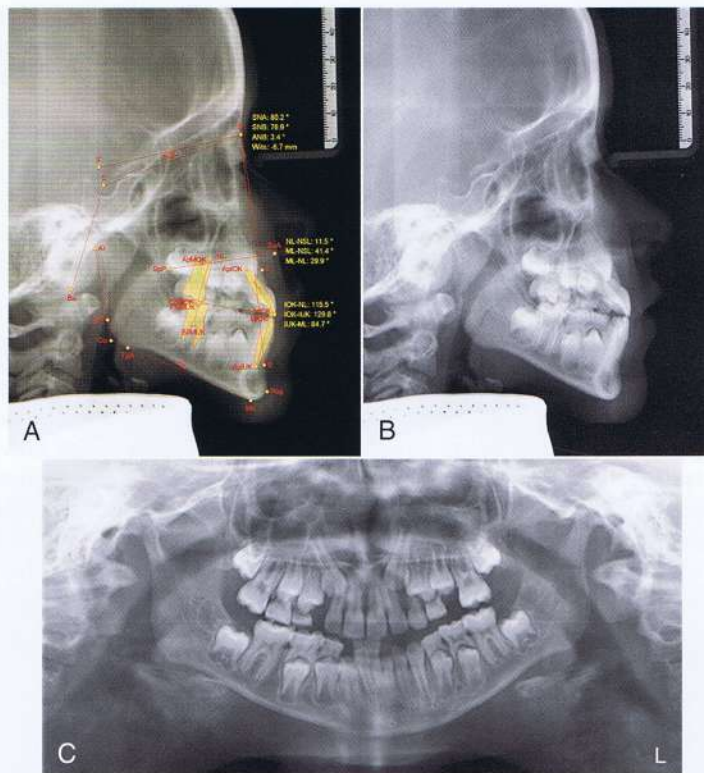


Figura 18-65 A y B, radiografías cefalométrica y (C) panorámica de un paciente que muestran una maloclusión Clase III. La valoración Wits es -6.7-mm.

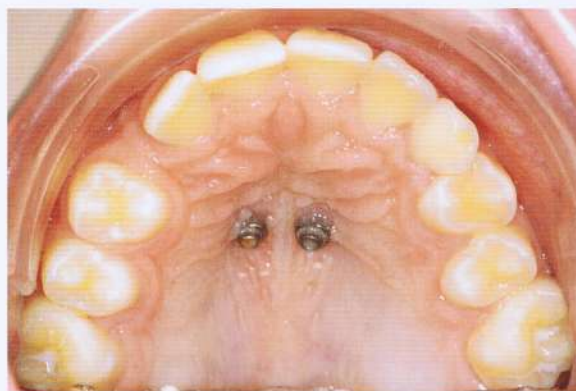


Figura 18-66 Dos mini-implantes Benefit de 2-mm x 7-mm colocados.

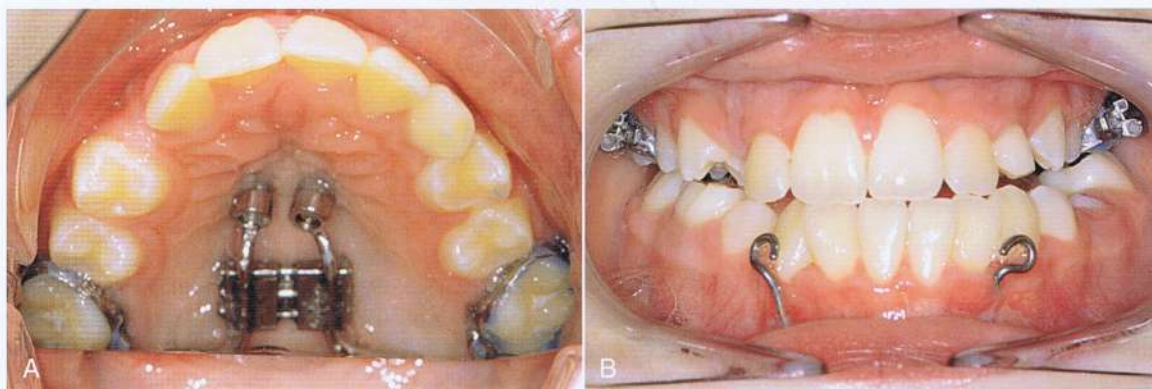


Figura 18-67 Una combinación del Hyrax híbrido-Mentoplate utilizando elásticas Clase III para un único enfoque intraoral.

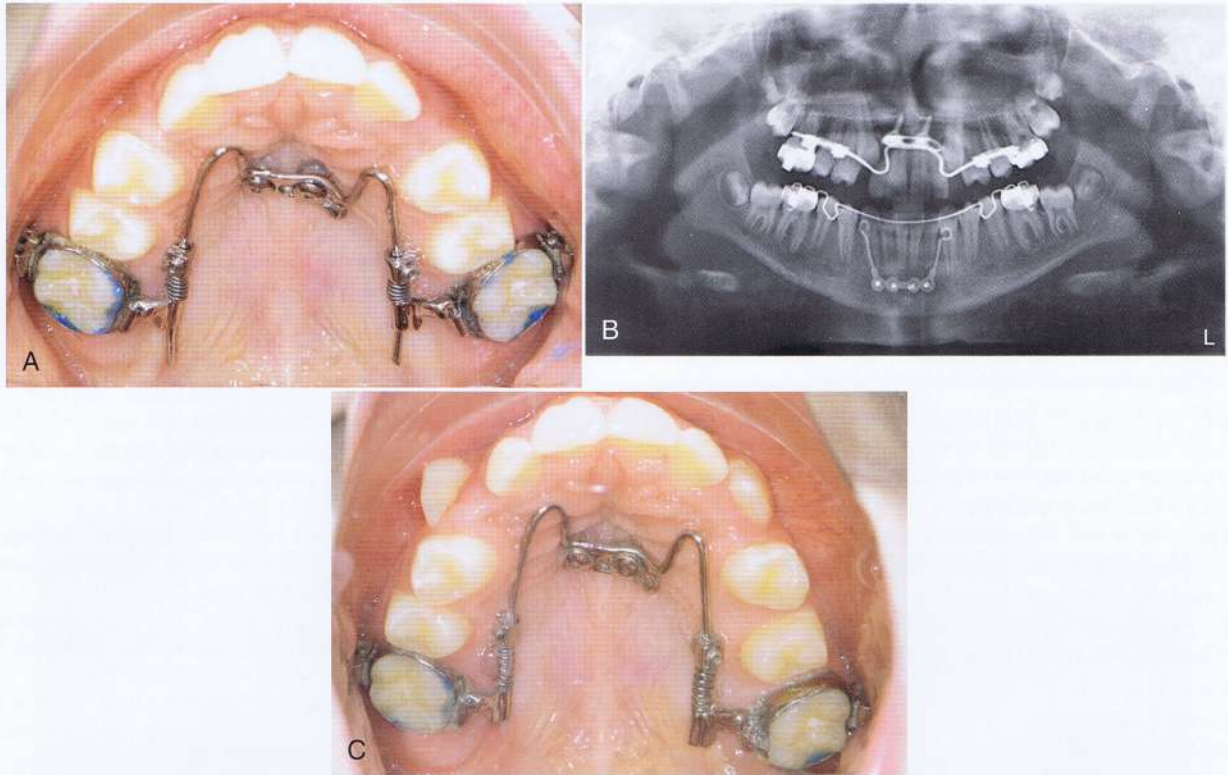


Figura 18-68 A, un Beneslider utilizado para la distalización del molar en la arcada superior. Se utilizaron los mismos mini-implantes. B, seis meses más tarde, se reconoce una distalización total de los molares en una ortopantomografía. C, situación intraoral después de 6 meses de la distalización.

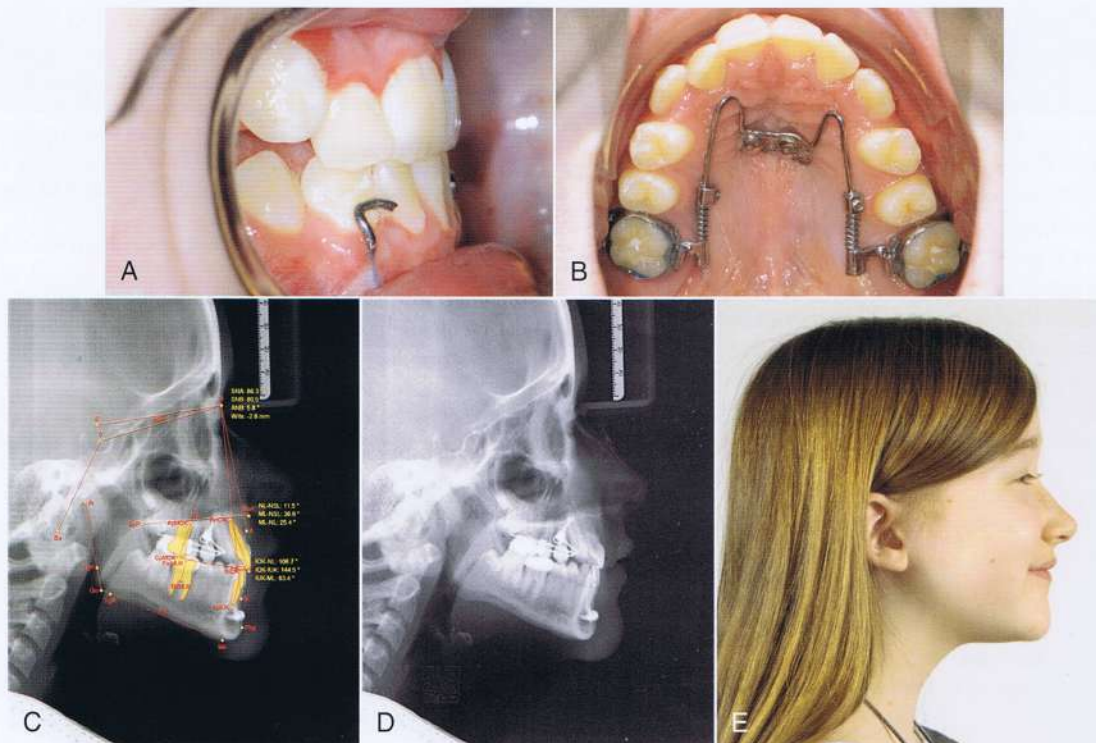


Figura 18-69 A y B, vistas intraorales, (C y D) radiografías y (E) vista del perfil al final de la fase I del tratamiento. Se mejoró la disgnatia Clase III (valoración Wits -2.6 mm) y se generó el espacio por la distalización de los molares.

mini-tornillos. La mucosa adherida conduce a un mejor pronóstico para los implantes en comparación con otras áreas; además, no hay riesgo de daño dentario. Mediante el acoplamiento de dos mini-implantes en la línea de fuerza, el autor pudo reducir al mínimo el índice de fracaso específicamente. El Beneplate puede lograr este acoplamiento muy fácilmente.

Los mini-implantes fueron colocados en la región de la sutura palatina media en los casos presentados, incluso en adolescentes. Este es un procedimiento que vale la pena discutir, con dos preguntas que se presentan: (1) ¿Es suficiente la estabilidad de los mini-implante si se insertan cerca de la sutura? y (2) ¿Hay alguna influencia en el crecimiento del maxilar si se insertan unos mini-implantes en la región de la sutura? En cuanto a la primera pregunta, cabe destacar que el autor logró un índice de fracaso bajo. Además, los momentos de inserción máximos medidos con la colocación de los mini-implantes en las regiones anteriores y medias de la sutura variaron de 8 a 25 Ncm, lo que se puede considerar como valores adecuados para lograr suficiente estabilidad primaria.^{30, 48, 59, 64, 101}

La pregunta sobre si puede haber un deterioro en el crecimiento transversal del maxilar debido a los implantes insertados en la sutura media palatina fue investigada por Asscherickx et al.,¹⁰² que introdujo dos implantes Orthosystem en la sutura de perros beagle y admitió una inhibición del crecimiento transversal del maxilar; sin embargo, en este estudio sólo estaba disponible un animal control y sólo se encontró un parámetro diferente.¹⁰³ De igual manera, la posibilidad de transferir a los mini-implantes es cuestionable debido al diámetro más grande y la superficie rugosa de los implantes Orthosystem. Además, la observación clínica del autor no reveló ningún signo de deficiencia en el crecimiento transversal del maxilar; por lo cual se sugiere que nuevos estudios investiguen este tema con más detenimiento. Si se desea, los mini-implantes pueden ser colocados lateralmente a la sutura, hasta 3-mm lateral a la sutura, ya que existe una cantidad suficiente de hueso.¹⁰⁴ Si el paciente tiene una altura mínima de hueso en la zona anterior del paladar, los mini-implantes largos (11-mm) pueden penetrar la cavidad nasal. Las complicaciones son muy poco probables y no ocurrieron en los pacientes del autor. Sólo algunos pacientes informaron comezón en la nariz al momento de la colocación.

En conclusión, el avanzado diseño del sistema de pilares intercambiables le ofrece al ortodoncista un sistema de anclaje óseo que es fácil de integrar en la práctica clínica y le permite resolver problemas que antes eran difíciles o imposibles de abordar.

REFERENCIAS

- Costa A, Raffaini M, Melsen B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1998; 13(3):201–209.
- Melsen B, Costa A. Immediate loading of implants used for orthodontic anchorage. *Clin Orthod Res.* 2000;3(1):23–28.
- Wilmes B. Fields of application of mini-implants. In: Ludwig B, Baumgaertel S, Bowman SJ, eds. *Mini-Implants in Orthodontics: Innovative Anchorage Concepts.* New York, NY: Quintessence Publishing Co; 2008:91–122.
- Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* 1997;31(11):763–767.
- Wilmes B, Drescher D. Vertical periodontal ligament distraction: a new method for aligning ankylosed and displaced canines. *J Orofac Orthop.* 2009;70(3):213–223.
- Papageorgiou SN, Zogakis IP, Papadopoulos MA. Failure rates and associated risk factors of orthodontic miniscrew implants: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;142(5):577–595.e7.
- Berens A, Wiechmann D, Dempf R. Mini- and micro-screws for temporary skeletal anchorage in orthodontic therapy. *J Orofac Orthop.* 2006;67(6):450–458.
- Cheng SJ, Tseng IY, Lee JJ, Kok SH. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(1):100–106.
- Fritz U, Ehmer A, Diedrich P. Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage: preliminary experiences. *J Orofac Orthop.* 2004;65(5):410–418.
- Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124(4):373–378.
- Janson G, Gigliotti MP, Estelita S, Chiqueto K. Influence of miniscrew dental root proximity on its degree of late stability. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013;42(4):527–534.
- Wilmes B, Rademacher C, Olthoff G, Drescher D. Parameters affecting primary stability of orthodontic mini-implants. *J Orofac Orthop.* 2006;67(3):162–174.
- Huja SS, Litsky AS, Beck FM, Johnson KA, Larsen PE. Pull-out strength of monocortical screws placed in the maxillae and mandibles of dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127(3):307–313.
- Huja SS, Rao J, Struckhoff JA, Beck FM, Litsky AS. Biomechanical and histomorphometric analyses of monocortical screws at placement and 6 weeks postinsertion. *J Oral Implantol.* 2006;32(3):110–116.
- Tsaousidis G, Bauss O. Influence of insertion site on the failure rates of orthodontic miniscrews. *J Orofac Orthop.* 2008;69(5):349–356.
- Wiechmann D, Meyer U, Buchter A. Success rate of mini- and micro-implants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(2):263–267.
- Wilmes B, Ottenstreuer S, Su YY, Drescher D. Impact of implant design on primary stability of orthodontic mini-implants. *J Orofac Orthop.* 2008;69(1):42–50.
- Kim JW, Baek SH, Kim TW, Chang YI. Comparison of stability between cylindrical and conical type mini-implants. *Angle Orthod.* 2008;78(4):692–698.
- Lim SA, Cha JY, Hwang CJ. Insertion torque of orthodontic miniscrews according to changes in shape, diameter and length. *Angle Orthod.* 2008;78(2):234–240.
- Chen YH, Chang HH, Chen YJ, Lee D, Chiang HH, Yao CC. Root contact during insertion of miniscrews for orthodontic anchorage increases the failure rate: an animal study. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(1):99–106.
- Buchter A, Wiechmann D, Koerdt S, Wiesmann HP, Piffko J, Meyer U. Load-related implant reaction of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16(4):473–479.
- Wilmes B, Drescher D. Impact of insertion depth and predrilling diameter on primary stability of orthodontic mini-implants. *Angle Orthod.* 2009;79(4):609–614.
- Motoyoshi M, Hirabayashi M, Uemura M, Shimizu N. Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17(1):109–114.
- Motoyoshi M, Yoshida T, Ono A, Shimizu N. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007;22(5):779–784.
- Wawrzinek C, Sommer T, Fischer-Brandies H. Microdamage in cortical bone due to the overtightening of orthodontic microscrews. *J Orofac Orthop.* 2008;69(2):121–134.
- Buchter A, Kleinheinz J, Wiesmann HP, et al. Biological and biomechanical evaluation of bone remodelling and implant stability after using an osteotome technique. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16(1):1–8.
- Ludwig B, Glasl B, Walde K. Miniscrews in the anterior palate. *Orthod Products.* August 31, 2011:91–94.
- Kang S, Lee SJ, Ahn SJ, Heo MS, Kim TW. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(4 suppl):S74–S81.

29. Ludwig B, Glasl B, Bowman SJ, Wilmes B, Kinzinger GS, Lisson JA. Anatomical guidelines for miniscrew insertion: palatal sites. *J Clin Orthod*. 2011;45(8):433–441.
30. Wilmes B, Drescher D, Nienkemper M. A miniplate system for improved stability of skeletal anchorage. *J Clin Orthod*. 2009;43(8):494–501.
31. Wilmes B, Panayotidis A, Drescher D. Fracture resistance of orthodontic mini-implants: a biomechanical in vitro study. *Eur J Orthod*. 2011;33(4):396–401.
32. Clemmer EJ, Hayes EW. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. *Am J Orthod*. 1979;75(5):517–524.
33. Egoif RJ, BeGole EA, Upshaw HS. Factors associated with orthodontic patient compliance with intraoral elastic and headgear wear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990;97(4):336–348.
34. Fortini A, Lupoli M, Giuntoli F, Franchi L. Dentoskeletal effects induced by rapid molar distalization with the first class appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;125(6):697–704.
35. Bussick TJ, McNamara JA Jr. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117(3):333–343.
36. Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;110(6):639–646.
37. Byloff FK, Karcher H, Clar E, Stoff F. An implant to eliminate anchorage loss during molar distalization: a case report involving the Graz implant-supported pendulum. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 2000;15(2):129–137.
38. Gelgor IE, Buyukyilmaz T, Karaman AI, Dolanmaz D, Kalayci A. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *Angle Orthod*. 2004;74(6):838–850.
39. Karaman AI, Basciftci FA, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. *Angle Orthod*. 2002;72(2):167–174.
40. Kyung SH, Hong SG, Park YC. Distalization of maxillary molars with a midpalatal miniscrew. *J Clin Orthod*. 2003;37(1):22–26.
41. Sugawara J, Kanzaki R, Takahashi I, Nagasaka H, Nanda R. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129(6):723–733.
42. Kircelli BH, Pektas ZO, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. *Angle Orthod*. 2006;76(4):650–659.
43. Escobar SA, Tellez PA, Moncada CA, Villegas CA, Latorre CM, Oberti G. Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131(4):545–549.
44. Kinzinger G, Gulden N, Yildizhan F, Hermanns-Sachweh B, Diedrich P. Anchorage efficacy of palatally-inserted miniscrews in molar distalization with a periodontally/miniscrew-anchored distal jet. *J Orofac Orthop*. 2008;69(2):110–120.
45. Velo S, Rotunno E, Cozzani M. The implant distal jet. *J Clin Orthod*. 2007;41(2):88–93.
46. Kinzinger GS, Diedrich PR, Bowman SJ. Upper molar distalization with a miniscrew-supported distal jet. *J Clin Orthod*. 2006;40(11):672–678.
47. Wilmes B, Drescher D. A miniscrew system with interchangeable abutments. *J Clin Orthod*. 2008;42(10):574–580.
48. Wilmes B, Drescher D. Application and effectiveness of the Beneslider molar distalization device. *World J Orthod*. 2010;11:331–340.
49. Robertsson S, Mohlin B. The congenitally missing upper lateral incisor: a retrospective study of orthodontic space closure versus restorative treatment. *Eur J Orthod*. 2000;22(6):697–710.
50. Zachrisson BU, Rosa M, Toreskog S. Congenitally missing maxillary lateral incisors: canine substitution: point. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139(4):434, 436, 438, passim.
51. Zachrisson BU, Mjor IA. Remodeling of teeth by grinding. *Am J Orthod*. 1975;68(5):545–553.
52. Thordarson A, Zachrisson BU, Mjor IA. Remodeling of canines to the shape of lateral incisors by grinding: a long-term clinical and radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991;100(2):123–132.
53. Baumgaertel S. Maxillary molar movement with a new treatment auxiliary and palatal miniscrew anchorage. *J Clin Orthod*. 2008;42(10):587–589.
54. Wilmes B, Nienkemper M, Nanda R, Lübberink G, Drescher D. Palatally anchored maxillary molar mesialization using the mesialslider. *J Clin Orthod*. 2013;47(3):172–179.
55. Feldmann I, Bondemark L. Orthodontic anchorage: a systematic review. *Angle Orthod*. 2006;76(3):493–501.
56. Guray E, Orhan M. “En masse” retraction of maxillary anterior teeth with anterior headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;112(5):473–479.
57. Thiruvengkatchari B, Pavithranand A, Rajasigamani K, Kyung HM. Comparison and measurement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129(4):551–554.
58. Ziegler P, Ingervall B. A clinical study of maxillary canine retraction with a retraction spring and with sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;95(2):99–106.
59. Wilmes B, Olthoff G, Drescher D. Comparison of skeletal and conventional anchorage methods in conjunction with pre-operative decompensation of a skeletal class III malocclusion. *J Orofac Orthop*. 2009;70(4):297–305.
60. Hattab FN, Rawashdeh MA, Fahmy MS. Impaction status of third molars in Jordanian students. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1995;79(1):24–29.
61. Bishara SE. Clinical management of impacted maxillary canines. *Semin Orthod*. 1998;4(2):87–98.
62. Becker A. *The Orthodontic Treatment of Impacted Teeth*. London, England: Martin Dunitz Ltd; 1998.
63. Kokich VG, Mathews DP. Surgical and orthodontic management of impacted teeth. *Dent Clin North Am*. 1993;37(2):181–204.
64. Nienkemper M, Wilmes B, Lübberink G, Ludwig B, Drescher D. Extrusion of impacted teeth using mini-implant mechanics. *J Clin Orthod*. 2012;46(3):150–155.
65. Kravitz ND, Kusnoto B, Tsay PT, Hohlt WF. Intrusion of overerupted upper first molar using two orthodontic miniscrews: a case report. *Angle Orthod*. 2007;77(5):915–922.
66. Kravitz ND, Kusnoto B, Tsay TP, Hohlt WF. The use of temporary anchorage devices for molar intrusion. *J Am Dent Assoc*. 2007;138(1):56–64.
67. Yao CC, Lee JJ, Chen HY, Chang ZC, Chang HF, Chen YJ. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod*. 2005;75(5):754–760.
68. Sherwood KH, Burch JG, Thompson WJ. Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;122(6):593–600.
69. Lin JC, Liou EJ, Yeh CL. Intrusion of overerupted maxillary molars with miniscrew anchorage. *J Clin Orthod*. 2006;40(6):378–383.
70. Erverdi N, Keles A, Nanda R. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod*. 2004;74(3):381–390.
71. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;115(2):166–174.
72. Moon CH, Wee JU, Lee HS. Intrusion of overerupted molars by corticotomy and orthodontic skeletal anchorage. *Angle Orthod*. 2007;77(6):1119–1125.
73. Lee M, Shuman J. Maxillary molar intrusion with a single miniscrew and a transpalatal arch. *J Clin Orthod*. 2012;46(1):48–51.
74. Ludwig B, Glasl B, Kinzinger GS, Lietz T, Lisson JA. Anatomical guidelines for miniscrew insertion: vestibular interradicular sites. *J Clin Orthod*. 2011;45(3):165–173.

75. Poggio PM, Incorvati C, Velo S, Carano A. "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod.* 2006;76(2):191-197.
76. Kim SH, Yoon HG, Choi YS, Hwang EH, Kook YA, Nelson G. Evaluation of interdental space of the maxillary posterior area for orthodontic mini-implants with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135(5):635-641.
77. Wilmes B, Panayotidis A, Drescher D. Fracture resistance of orthodontic mini-implants: a biomechanical in vitro study. *Eur J Orthod.* 2011;33(4):396-401.
78. Kadioglu O, Buyukyilmaz T, Zachrisson BU, Maino BG. Contact damage to root surfaces of premolars touching miniscrews during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134(3):353-360.
79. Maino BG, Weiland F, Attanasi A, Zachrisson BU, Buyukyilmaz T. Root damage and repair after contact with miniscrews. *J Clin Orthod.* 2007;41(12):762-766.
80. Gracco A, Tracey S, Baciliero U. Miniscrew insertion and the maxillary sinus: an endoscopic evaluation. *J Clin Orthod.* 2010;44(7):439-443.
81. Wilmes B, Drescher D. Impact of bone quality, implant type, and implantation site preparation on insertion torques of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011;40(7):697-703.
82. Wilmes B, Nienkemper M, Ludwig B, Nanda R, Drescher D. The "mousetrap": a new molar intrusion mechanics using mini-implants in the anterior palate. *J Clin Orthod.* 2013;47(5):314-320, quiz 328.
83. Angell E. Treatment of irregularities of permanent or adult teeth. *Dent Cosmos.* 1860;1:540-544, 599-600.
84. Garib DG, Henriques JF, Janson G, de Freitas MR, Fernandes AY. Periodontal effects of rapid maxillary expansion with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders: a computed tomography evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(6):749-758.
85. Schuster G, Borel-Scherf I, Schopf PM. Frequency of and complications in the use of RPE appliances: results of a survey in the Federal State of Hesse, Germany. *J Orofac Orthop.* 2005;66(2):148-161.
86. Mommaerts MY. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1999;37(4):268-272.
87. Koudstaal MJ, van der Wal KG, Wolvius EB, Schulten AJ. The Rotterdam Palatal Distractor: introduction of the new bone-borne device and report of the pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006;35(1):31-35.
88. Fuck L, Wilmes B, Drescher D. Rapid palatal expansion with a transpalatal distractor [in German]. *Kieferorthopädie.* 2008;22(4):251-258.
89. Hansen L, Tausche E, Hietschold V, Hotan T, Lagravere M, Harzer W. Skeletally-anchored rapid maxillary expansion using the Dresden Distractor. *J Orofac Orthop.* 2007;68(2):148-158.
90. Harzer W, Schneider M, Gedrange T. Rapid maxillary expansion with palatal anchorage of the hyrax expansion screw: pilot study with case presentation. *J Orofac Orthop.* 2004;65(5):419-424.
91. Harzer W, Schneider M, Gedrange T, Tausche E. Direct bone placement of the hyrax fixation screw for surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE). *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64(8):1313-1317.
92. Kang S, Lee SJ, Ahn SJ, Heo MS, Kim TW. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(4 suppl):S74-S81.
93. Wilmes B, Nienkemper M, Ludwig B, Kau CH, Drescher D. Early Class III treatment with a hybrid hyrax-mentoplate combination. *J Clin Orthod.* 2011;45(1):1-7.
94. Wilmes B, Nienkemper M, Drescher D. Application and effectiveness of a mini-implant- and tooth-borne rapid palatal expansion device: the Hybrid Hyrax. *World J Orthod.* 2010;11(4):323-330.
95. Ludwig B, Glas B, Bowman SJ, Drescher D, Wilmes B. Miniscrew-supported Class III treatment with the Hybrid RPE Advancer. *J Clin Orthod.* 2010;44(9):533-539.
96. Litton SF, Ackermann LV, Isaacson RJ, Shapiro BL. A genetic study of Class 3 malocclusion. *Am J Orthod.* 1970;58(6):565-577.
97. Proffit WR, Fields HW Jr, Moray LJ. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1998;13(2):97-106.
98. Williams MD, Sarver DM, Sadowsky PL, Bradley E. Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study. *Semin Orthod.* 1997;3(4):265-274.
99. 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(3):333-343.
100. De Clerck HJ, Cornelis MA, Cevidanes LH, Heymann GC, Tulloch CJ. Orthopedic traction of the maxilla with miniplates: a new perspective for treatment of midface deficiency. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(10):2123-2129.
101. Nienkemper M, Wilmes B, Pauls A, Drescher D. Multipurpose use of orthodontic mini-implants to achieve different treatment goals. *J Orofac Orthop.* 2012;73(6):467-476.
102. Asscherickx K, Hanssens JL, Wehrbein H, Sabzevar MM. Orthodontic anchorage implants inserted in the median palatal suture and normal transverse maxillary growth in growing dogs: a biometric and radiographic study. *Angle Orthod.* 2005;75(5):826-831.
103. Borsos G, Rudzki-Janson I, Stockmann P, Schlegel KA, Vegh A. Immediate loading of palatal implants in still-growing patients: a prospective, comparative, clinical pilot study. *J Orofac Orthop.* 2008;69(4):297-308.
104. Bernhart T, Freudenthaler J, Dortbudak O, Bantleon HP, Watzek G. Short epithetic implants for orthodontic anchorage in the paramedian region of the palate: a clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2001;12(6):624-631.



CAPÍTULO 19

Expandiendo los límites para las Estrategias Estéticas por medio del anclaje óseo

Nejat Erverdi, Mustafa Burhan Ates, y Melih Motro

La importancia del anclaje en ortodoncia se puede describir con la famosa cita del filósofo griego Arquímedes: “Dame un punto de apoyo y moveré el mundo”. El anclaje en ortodoncia también se puede explicar con la tercera ley del movimiento de Newton, que establece que cada acción crea una reacción, que es igual en tamaño y opuesta en dirección. En ortodoncia, la unidad anatómica que antagoniza la fuerza activa se llama anclaje.

La preparación del anclaje es una parte muy importante en el tratamiento ortodóntico; el éxito del tratamiento ortodóntico, en general, se basa en el protocolo de anclaje previsto para cada caso en particular. Cuando se idea un anclaje, el odontólogo debe ser lo suficientemente realista como para prever la posibilidad de que se pierda un poco como resultado, posiblemente, de una preparación irrealista, así como de la falta de cooperación del paciente. El tipo de anclaje se basa en el tipo de movimiento dental deseado. Con frecuencia se requiere un mayor anclaje en tratamientos de casos ortodónticos y por lo general se obtiene por los aparatos extraorales. Los adultos y adolescentes son propensos a rechazar aparatos extraorales debido a los problemas estéticos y las molestias que causan.¹⁻³ Por lo tanto, diversos investigadores se han dedicado a diseñar varios mecanismos intraorales para obtener el anclaje máximo.

El término de *anclaje fijo* significa que la unidad de anclaje no se mueve en respuesta a las fuerzas ortodónticas aplicadas y a los momentos.⁴ En la actualidad, los recientes avances en implantología permiten un anclaje fijo sin aparatos extraorales o procedimientos biomecánicos complejos. Los implantes utilizados para el anclaje en ortodoncia se clasifican generalmente en implantes osteointegrados o no osteointegrados; los implantes dentales y palatinos convencionales se consideran implantes osteointegrados y los mini-tornillos, micro-tornillos y varias placas quirúrgicos se consideran implantes no osteointegrados. Sin embargo, estos dos conceptos se confunden a veces en ortodoncia y deben ser aclarados.

Los pacientes para ortodoncia por lo general tienen una dentadura intacta sin zonas disponibles para la colocación de implantes. Por lo tanto, recientemente se han probado varios métodos para el anclaje óseo: tornillos de cromo-cobalto (Vitallium), carbón vítreo,

implantes de óxido de aluminio recubiertos con biovidrio, tornillos y placas de acero inoxidable,⁵⁻¹³ implantes Brånemark,^{14,15} implantes retromolares,¹⁴ onplants,¹⁶ alambres cigomáticos,¹⁷ dientes anquilosados,¹⁸ implantes palatinos,¹⁹ mini-placas,^{20,21} y mini-tornillos.^{9,13,22} Entre estos, las mini-placas para las áreas cigomáticas y sinfis al tienen especial importancia debido a que han sido ampliamente utilizadas y probadas en los últimos 8 años.

Este capítulo analiza el uso clínico de los distintos implantes ortodónticos para corregir los diferentes tipos de maloclusiones. Aunque los implantes ortodónticos se pueden utilizar en cualquier caso, su uso debe limitarse a aquellos en los que los resultados del tratamiento son favorables cuando se comparan con los procedimientos convencionales biomecánicos o cirugías radicales, que siempre conllevan a un riesgo de morbilidad. De lo contrario, pueden surgir preocupaciones éticas graves. Por lo tanto los métodos de tratamiento que se presentan en este capítulo se comparan con los métodos convencionales y se aclaran las ventajas, desventajas y los resultados del tratamiento a largo plazo.

ZONAS ANATÓMICAS PARA LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES ORTODÓNTICOS

En los casos con ausencia dentaria múltiple en el arco dental, la colocación de implantes al comienzo del tratamiento es un método útil,²³ estos implantes servirán primero como unidades de anclaje durante el tratamiento ortodóntico y luego como pilares para las restauraciones después de este tratamiento. En tales casos, los implantes deben ser posicionados con precisión antes de la ortodoncia para que puedan ser usados como pilares de restauración después del movimiento dentario. El tratamiento completo en estos casos debe ser planificado por un equipo que incluye a un protesista, un ortodontista y un cirujano bucal.

En los casos donde no existe ausencia dentaria en el arco dental, los implantes ortodónticos se utilizan sólo como unidades de anclaje. Estos son onplant es sin forma de raíz e implantes que pueden ser

colocados en el hueso no alveolar y retirados después del tratamiento,^{19,24,25-30}

Deben evaluarse varios criterios previos a la selección de la zona del implante para implantes no-alveolares:

1. Para realizar las biomecánicas planificadas, se debe seleccionar la zona que pueda ser usada como anclaje directo o indirecto.
2. Se debe tener cuidado de no crear alguna lesión radicular, en los nervios o en las arterias.
3. El lugar del implante debe contener tejido óseo suficientemente profundo y denso.
4. Se prefieren las áreas con abundante hueso cortical, ya que mejoran la estabilidad primaria del implante.

Las zonas que usualmente son elegidas para la colocación de implantes ortodónticos son, el paladar duro, la zona retromolar mandibular, el borde inferior del contrafuerte cigomático, la sínfisis mentoniana y el hueso interradicular labial o bucal.

IMPLANTES PALATINOS

El paladar duro ha sido utilizado durante mucho tiempo como el sitio del anclaje ortodóntico convencional. El botón de Nance, un dispositivo de anclaje comúnmente usado en el paladar duro, es una elección adecuada en situaciones de anclaje moderado pero no es suficiente si se requiere un máximo anclaje. El paladar duro es de fácil acceso para el cirujano y ofrece excelentes condiciones peri-implante debido a la presencia de abundante mucosa adherida. Los implantes osteointegrados colocados en el paladar duro se pueden utilizar como refuerzos de anclajes en muchas aplicaciones ortodónticas con alto nivel de exigencia.³¹⁻³³

RESTRICCIONES ANATÓMICAS EN LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES PALATINOS

Densidad ósea para la colocación del implante

La sutura palatina media, el área adyacente a la sutura palatina media y la zona de los incisivos son las áreas en el paladar duro con máximo nivel óseo. En un estudio con tomografía computarizada (TC) realizado por Gahleitner et al.,³⁴ se observó que la altura media total del hueso palatino era de 5.01-mm, oscilando de 0 a 16.9-mm. La altura máxima del paladar fue de 6.17-mm, medida a 6-mm dorsal del conducto incisivo. Henriksen et al.³⁵ informaron que el hueso real disponible para los implantes sagital medio fue de 4.3 ± 1.6 -mm. El espesor óseo mínimo necesario para la colocación del implante palatino es de 4-mm. Estos hallazgos indican que para implantes de 4-mm existe suficiente hueso para una osteointegración completa; los implantes de 6-mm deben utilizarse con precaución.

Perforación del canal del incisivo

Los implantes colocados en la zona anterior a lo largo del área de la sutura media palatina pueden ocasionar lesión al nervio incisivo. Bernhard et al.³⁶ llevó a cabo un estudio de 22 pacientes a los que se le realizaron tomografías computarizadas y reportó que con fines de no perforar el conducto incisivo, el implante debe colocarse de 6 a 9-mm distal al mismo.

Lesiones radiculares

Los implantes palatinos colocados en la vertiente anterior del paladar duro pueden causar lesiones radiculares en los incisivos. En al-

gunos casos, el implante y la raíz del incisivo pueden que no estén en contacto, sino en estrecha proximidad; si se realiza la retracción de los incisivos como parte del tratamiento, pueden fácilmente producirse las lesiones radiculares. La zona de los primeros y segundos premolares superiores proporcionan una región anteroposterior más apropiada para la entrada del implante.

Colocación del implante palatino en el plano paramediano

Melsen et al.³⁷ concluyeron que la osificación de la sutura media palatina fue variable y culmina después de los 27 años de edad en los hombres e incluso más tardíamente en las mujeres. Recientemente, Schlegel et al.³⁸ realizaron un estudio en cadáveres y reportaron que la osificación completa de la sutura era extraña antes de los 23 años; también indicaron que como la parte anterior de la sutura media palatina estaba a menudo menos osificada que la región posterior, podría encontrarse un lecho óseo más favorable para la osteointegración detrás de la línea de interconexión de los primeros premolares.

En la literatura se ha informado sobre las ubicaciones mediana^{19,39} y paramediana^{32,33,40} para los implantes palatinos. En sujetos con osificación completa de la sutura, una ubicación mediana no crearía ningún problema; sin embargo, en sujetos con suturas sin osificación, el implante estaría en contacto con el tejido fibroso en la sutura y por lo tanto las posibilidades de una osteointegración completa serían menores en comparación con los implantes de colocación paramediana. Por otro lado, Schlegel et al.³⁸ informaron que la banda de tejido conectivo en la zona de la sutura palatina media fue de sólo 0.03 cm. Teniendo en cuenta que el implante palatino de Orthosystem (Instituto Strauman, Waldenburg, Suiza) tiene un diámetro de 3.3-mm y el sistema Frialit (Friadent GmbH, Mannheim, Alemania) uno de 4.5-mm, sólo una muy pequeña parte del implante estaría en contacto con el tejido conectivo cuando se coloca en la zona de la sutura palatina media, minimizando las inquietudes sobre una osteointegración débil.

Otro aspecto importante es el posible efecto de un implante colocado en la sutura palatina media durante el crecimiento transversal del maxilar. El crecimiento en la sutura palatina media aumenta el ancho del paladar y se considera que es más importante que la remodelación por aposición de los procesos alveolares en el desarrollo del ancho de los maxilares.⁴¹ Björk y Skieller⁴² encontraron un incremento promedio en el ancho del maxilar de 3-mm entre las edades de 10 y 18 años, medida entre los implantes posteriores en radiografías de nueve niños. Asscherickx et al.⁴³ evaluaron la influencia de los implantes para anclaje en ortodoncia en el crecimiento transversal del maxilar cuando se colocaron en la sutura palatina media de perros en crecimiento y notificaron un reducido crecimiento transversal del paladar duro en la región canina. Debido a consideraciones éticas, tales investigaciones pueden llevarse a cabo sólo en los animales. En virtud de estos resultados, se recomienda la colocación de los implantes palatinos en la zona paramediana en individuos en crecimiento.

Lesión a la arteria palatina

Siempre hay riesgo de causar una lesión arterial al usar fresas de perforación. Para prevenir el sangrado durante la operación, se recomienda la inyección de un anestésico con agente vasoconstrictor alrededor del área donde se colocará el implante. En casos en los que exista un sangrado profuso, se recomienda suturar la arteria.

Para evitar las complicaciones descritas anteriormente, se sugiere una cuidadosa colocación del implante. Se debe utilizar un modelo de resina acrílica, que incluye una cubierta cilíndrica de metal (similar a los stents que se utilizan en implantología para fines protésicos). A continuación se explica un método que se ha desarrollado para la colocación precisa de los implantes palatinos.

MÉTODO PARA LA COLOCACIÓN DE IMPLANTES PALATINOS

Preparación del modelo de resina acrílica

Un marcador esférico de metal está integrado al molde de resina acrílica, que cubre las superficies oclusales de los dientes superiores; se coloca el marcador de metal en el punto más alto del paladar en la línea media. El propósito de la colocación de un marcador de metal es calcular la magnificación de la radiografía a la hora de evaluar las dimensiones óseas exactas de la zona donde se colocará el implante. Se requiere de un espesor óseo de al menos 4 mm en esta área. Por otra parte, el marcador de metal crea un punto de referencia en dirección sagital para identificar la ubicación de la zona de perforación para la colocación del implante.

Evaluación radiográfica

Se obtiene un cefalograma lateral del paciente utilizando el modelo de acrílico (Fig. 19-1). Se mide la densidad ósea en el área donde el implante será colocado en relación con el marcador de metal, que tiene un diámetro de 5 mm. Los casos que tienen al menos 4 mm de altura ósea se consideran adecuados para la colocación de los implantes palatinos y los casos sin densidad ósea suficiente son candidatos para la colocación de un onplant.



Figura 19-1 Se obtiene un cefalograma lateral del paciente con el modelo insertado en la boca. El marcador esférico es útil en la medición de la altura ósea real en la zona del implante.

Preparación del modelo quirúrgico para la colocación del implante

El molde de yeso que se utiliza para la preparación del modelo se corta a lo largo de la línea paramediana, que pasa por la cara mesial del incisivo central. En el cefalograma lateral, se trazan las vistas radiográficas del maxilar superior y del incisivo central usando papel de trazado y luego se hace un corte a lo largo de la línea marcada por el lápiz y se trasladan a la zona paramediana del modelo de yeso. Utilizando una fresa de acero inoxidable de 2,5 mm de diámetro se realiza un orificio de inserción en el modelo de resina acrílica. Se coloca en el orificio de entrada del implante una cubierta metálica cilíndrica de 7 mm de longitud y 2,1 mm de diámetro, que contiene un taladro piloto, se ajusta la extensión del taladro de implante a 8 mm desde la cubierta de metal. La inclinación deseada se define en el plano sagital del implante en relación a las raíces de los incisivos y la cavidad nasal. Se ajusta el eje del implante entre 45 y 60 grados con respecto al plano oclusal, dirigiendo a la espina nasal anterior (ENA). Se debe tener cuidado de colocar el implante al menos unos 3 a 4 mm por encima de los ápices de las raíces de los incisivos. La cubierta de metal se fija a la placa de acrílico con un tipo de acrílico de curado en frío. En el plano transversal, la cubierta de metal debe tener una orientación lateral con 2 mm de distancia de la sutura palatina. De este modo se obtiene un modelo quirúrgico tridimensional para una angulación precisa del implante (Fig. 19-2)

Método quirúrgico

Antes de la intervención quirúrgica se le pide al paciente que enjuague su boca con un gluconato de clorhexidina al 0,2% durante 1 minuto; después de esto, la zona palatina está anestesiada localmente con un agente con efecto vasoconstrictor. Se coloca en la boca el molde quirúrgico tridimensional para marcar la posición del implante. Un taladro guía se aplica a través de la cubierta de metal en el molde. Luego se elimina la mucosa utilizando un taladro de perforación y se coloca el sistema de implante de elección siguiendo el protocolo quirúrgico estándar. La perforación se lleva a cabo a 1000 revoluciones por minuto (rpm) bajo enfriamiento con solución salina estéril interna y externa. Se utilizan taladros con tapones de 8 mm de longitud en el siguiente orden: un taladro guía de 2 mm de diámetro, un taladro para torsión de 3 mm de diámetro, y un taladro de pala de 4,5 mm de diámetro (Fig. 19-3 A-E).

En los protocolos quirúrgicos estándar para casi todos los sistemas de implantes, el portador del implante se retira después de la colocación inicial en la cavidad oral antes del atornillado. El implante se coloca transmucosalmente de manera que 4 mm del implante permanecerá en el hueso y 4 mm se quedará en la mucosa palatina y servirá como extensión para llegar a la cavidad oral (Fig. 19-3 F-I). La colocación transmucosal de un implante tiene la ventaja de evitar la necesidad de una cirugía secundaria. Para evitar el dolor postoperatorio se recomienda un agente analgésico y se le indica al paciente utilizar un enjuague bucal antiséptico dos veces al día durante 2 semanas. La osteointegración de los implantes palatinos tardan aproximadamente 3 meses y durante este período no se debe cargar el implante. Después de 3 meses de espera para la osteointegración, se atornilla al implante un pilar de cicatrización de tamaño adecuado. Una semana suele ser suficiente tiempo para dar forma a la mucosa del paladar (Fig. 19-4).

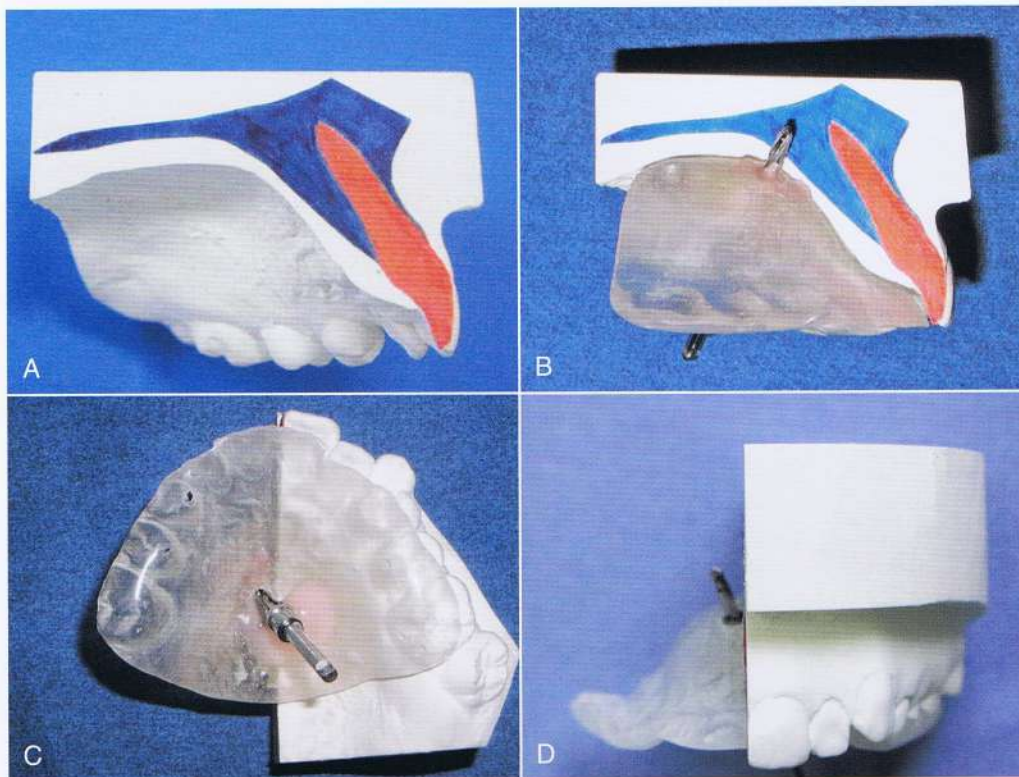


Figura 19-2 A se sobrepone el trazado maxilar en el modelo. B, la fresa guía debe orientarse entre 45 y 60 grados con respecto al plano oclusal. El eje de perforación debe pasar al menos de 3 a 4 mm por encima de los ápices de los incisivos. C, la cubierta de metal se fija al modelo con acrílico de curado en frío. D, en el plano frontal, la fresa guía debe estar orientada lateralmente alrededor de 2 mm de la línea media.

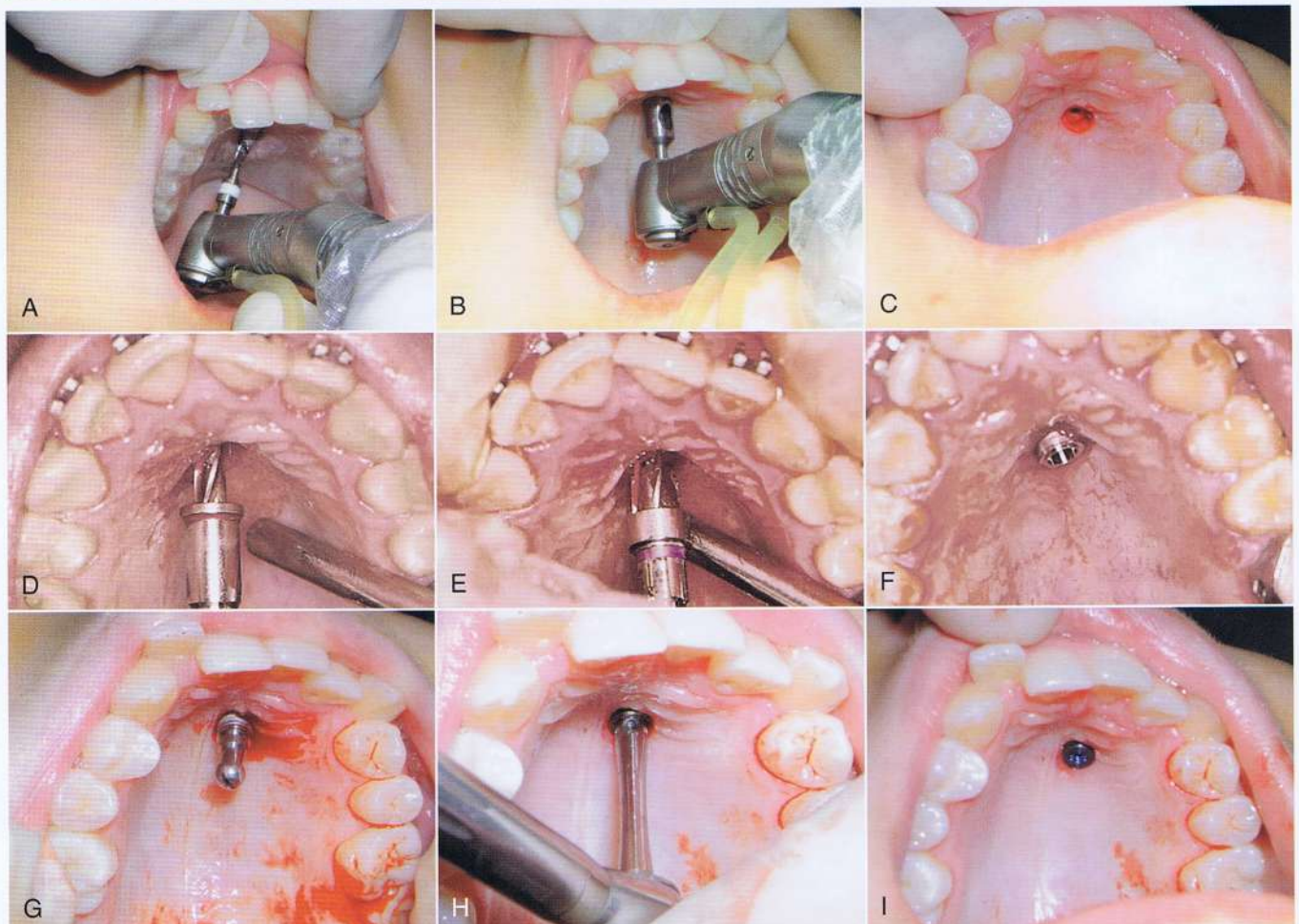


Figura 19-3 A, se realiza la perforación guía a través de la cubierta de metal en el molde. B, el molde se retira de la boca y se utiliza un taladro de perforación para eliminar la mucosa de la zona del implante. C, zona del implante después de la eliminación de la mucosa. D y E, preparación del soporte del implante. F, colocación del implante palatino. G, Remoción del portador del implante. H e I, el implante se atornilla en su lugar.

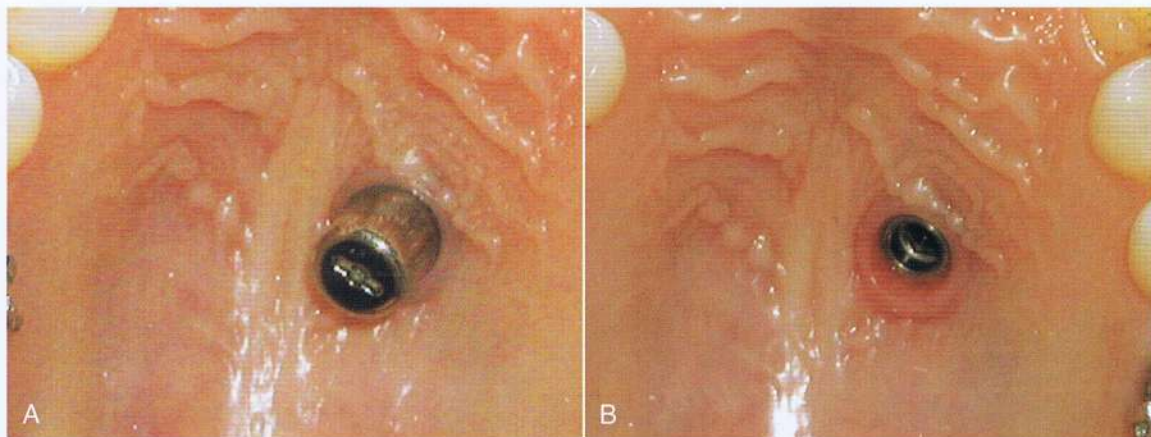


Figura 19-4 A después de los 3 meses se coloca un pilar de cicatrización. B, aspecto de la mucosa palatina después de retirar el pilar de cicatrización.



Figura 19-5 La superposición de los cefalogramas laterales pre y posquirúrgicos tomados con el molde en la boca. El implante está situado en el mismo eje que la cubierta de metal, lo que indica la exactitud del posicionamiento del implante.

Evaluación del método de colocación del implante

La exactitud del método de colocación del implante fue probado con la superposición del cefalograma lateral prequirúrgico con el modelo y el posquirúrgico con el implante (Fig.19-5).

El método parece ser exitoso y práctico, con sólo unas pocas complicaciones como, sangrado leve que puede ser controlado fácilmente. La comodidad del paciente durante y después de la operación es óptima y el procedimiento no dura más de 10 minutos. El único riesgo relacionado con este procedimiento es la posibilidad de que el paciente se trague el portador del implante mientras se retira de manera convencional; los dos factores que crean riesgo son la ubicación del implante y el posible reflejo nauseoso durante la extracción del portador del implante. Para evitar este riesgo se desarrolló un método especialmente seguro para la eliminación del portador del implante.

Para evitar el riesgo de tragarse el portador del implante, se recomienda que sea retirado fuera de la boca y que el implante sea llevado a la cavidad oral mientras está sobre el instrumento de atornillado. Se debe tener cuidado de sostener el implante con unas pinzas Weingart por la banda de pulido, diseñada normalmente para la fijación gingival. Se retira el soporte del implante mientras que el implante está sostenido por las pinzas Weingart y se coloca sobre el instrumento de atornillado. Luego, se lleva el implante a la cavidad oral y se atornilla directamente (Fig.19-6).

Procedimientos de Laboratorio

Después de transcurrido el período de sanación, un kit de transferencia se atornilla al implante y se monta un tope de plástico. Se transfieren las bandas para molares y un poste de impresión al modelo de yeso a través de una técnica de impresión convencional. Si es necesario, también se transfieren bandas para premolares. Se coloca un pilar ortodóntico (Friadent, Mannheim, Alemania) en el implante análogo en el yeso (Fig. 19-7).

ANCLAJE FIJO

En el modelo de yeso, un arco transpalatino hecho de alambre de acero inoxidable de 1,2 mm de espesor se ajusta para conectar los dientes de anclaje al pilar ortodóntico y luego se suelda a las bandas (Fig. 19-8). Se debe tener cuidado de no sobrecalentar el alambre o debilitarlo, esto puede ser una causa de la pérdida de anclaje.

Mecánica ortodóntica con implantes palatinos

Con el uso de este anclaje fijo y con el apoyo de un implante palatino, se pueden llevar a cabo varios procedimientos, tales como retracción en masa de seis dientes anteriores, distalización del canino y la corrección de un apiñamiento excesivo sin ningún tipo de pérdida del anclaje.

Distalización del molar con las Mecánicas palatinas

Como se explicó anteriormente las bandas molares y el pilar del implante son transferidos al modelo de yeso. Las distalizaciones de los molares se realizaron mediante el uso de mini tornillos de expansión en contra de los implantes palatinos. Se les indicó a los pacientes girar el tornillo dos veces por semana (1/2 giro) para continuar

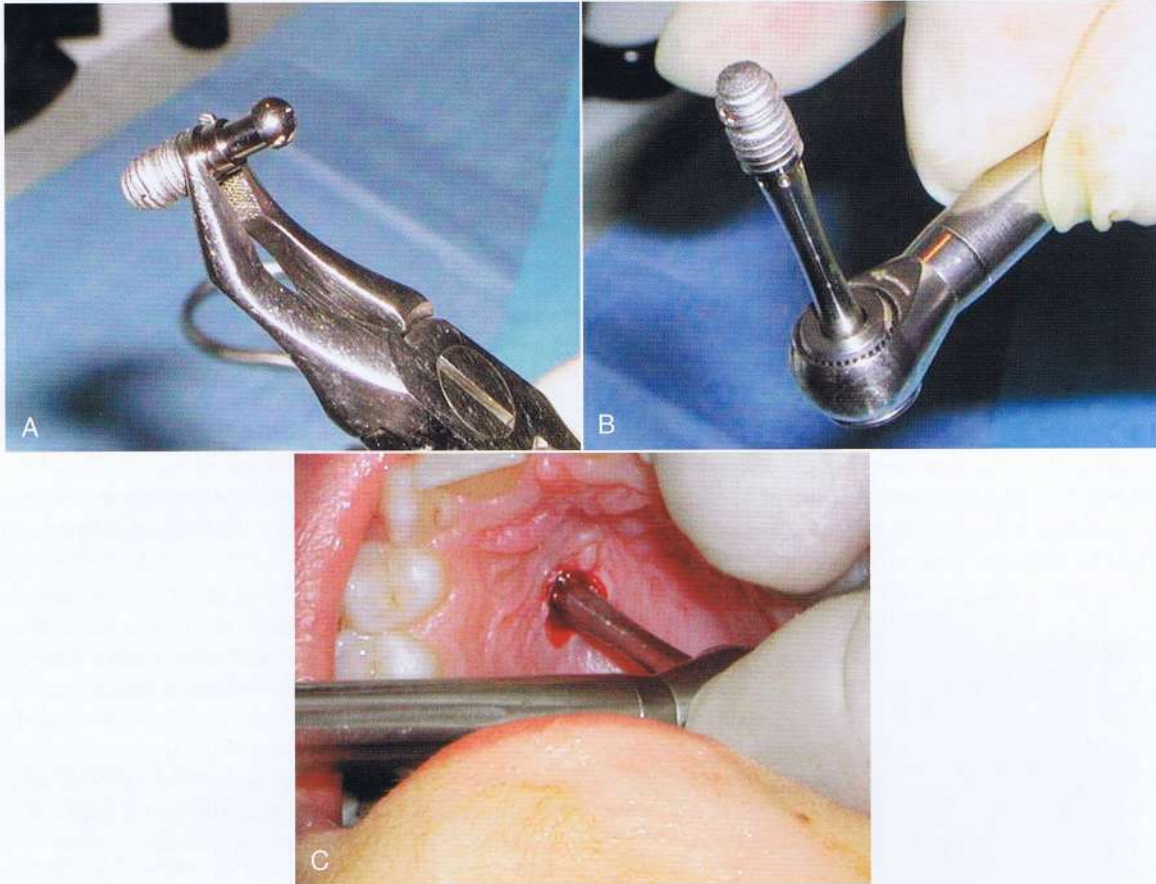


Figura 19-6 Método seguro para eliminar el portador del implante. A, el implante se sostiene por la sección pulida del cuello con unas pinzas Weingart. B, el implante se coloca en el instrumento de atornillado. C, el implante se lleva a la cavidad oral con el instrumento de atornillado.

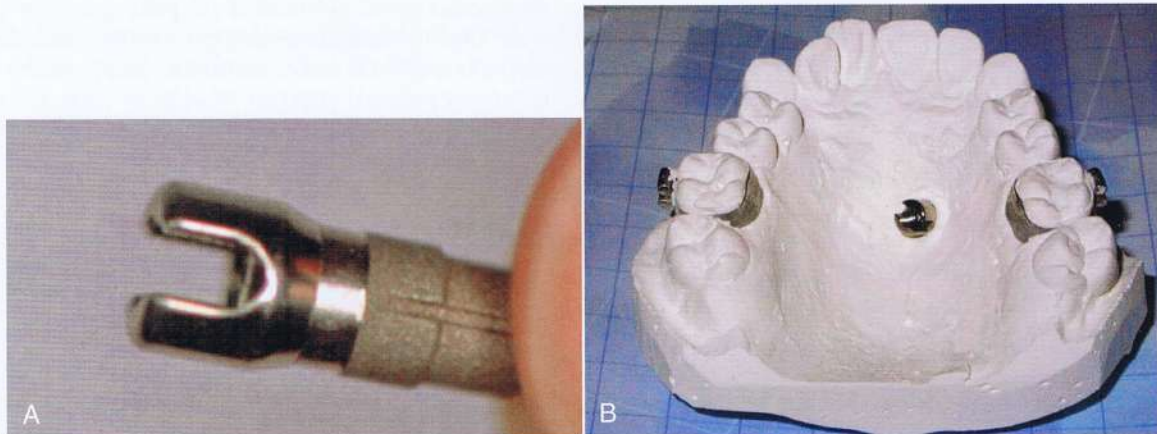


Figura 19-7 Procedimiento de impresión. A, pilar ortodóntico. B, pilar ortodóntico se fija al análogo del implante.

la activación hasta lograr una súper relación oclusal Clase I. En la figura 19-9 se muestra un paciente tratado mediante un dispositivo con un tornillo de expansión para la distalización molar apoyado en el implante palatino.

Remoción

El implante palatino se retira fácilmente, primero se afloja el implante con la ayuda de un taladro hueco y luego con un instrumento de atornillado se desenrosca en sentido antihorario. El lugar donde

se colocó el implante cicatriza rápidamente, en unos 5 días aproximadamente (Fig. 19-10).

ANCLAJE CIGOMÁTICO

El maxilar se compone de hueso cortical delgado en sus áreas bucales y labiales. La densidad ósea no es > 2 mm, excepto en las tres áreas de contrafuerte: el contrafuerte posterior cerca de la zona



Figura 19-8 Anclaje fijo. Barra transpalatina para el refuerzo del anclaje premolar.

del tubérculo, el contrafuerte cigomático, y el contrafuerte nasal cerca de la zona nasal. Todas estas áreas comprenden una sólida densidad ósea, lo que hace posible la colocación del implante. La localización anatómica del contrafuerte posterior impide el fácil acceso a esta área; el área del contrafuerte nasal no es adecuada ya que está cerca del orificio infraorbitario y la cavidad nasal. Por lo tanto, el borde inferior del contrafuerte cigomático-maxilar es el área más adecuada para la colocación del implante, debido a su localización anatómica, lo que permite un acceso fácil y directo (Fig. 19-11). La segunda ventaja de la zona cigomática es la distancia que tiene de las estructuras anatómicas críticas, tales como nervios y vasos sanguíneos. Debido a su ubicación cercana al primer molar, el contrafuerte cigomático puede ser utilizado como anclaje directo o indirecto para apoyar el anclaje del molar superior. Se puede utilizar también el contrafuerte cigomático como anclaje para la intrusión de segmentos dentoalveolares superiores,



Figura 19-9 A y B, fotografías progresivas de la distalización molar por tornillo de expansión. C, después de haber retirado los tornillos para la distalización, se construyó un arco transpalatino conectado al implante palatino, para mantener la posición de los primeros molares y para reforzar el anclaje durante el tratamiento restante.



Figura 19-10 A, retiro del implante palatino. B, aspecto de la zona del implante inmediatamente después del retiro del implante. C, la cicatrización se produce rápidamente y sin complicaciones.



Figura 19-11 Ubicación de (A y B) el contrafuerte cigomático-maxilar en un cráneo seco donde (C) los implantes se pueden colocar de forma segura.

que, de otra forma, se lograría únicamente con una cirugía ortognática.⁴⁴

Como el anclaje cigomático se encuentra aproximadamente en la mitad del maxilar, es posible llevar el anclaje a cualquier área donde se necesite, simplemente doblando la extensión del implante en dirección distal o mesial. Se ha desarrollado un implante multiusos (MPI) para ser usado como unidad de anclaje ortodóntico.

IMPLANTE MULTIUSO

Se ha desarrollado un implante en forma de mini-placa quirúrgica con una extensión de barra redonda a partir de titanio puro para uso general como unidad de anclaje ortodóntica (patentado para Erverdi por Tasarim Med, Estambul, Turquía) (Fig. 19-12). El MPI tiene dos partes: una de retención en forma de mini-placa quirúrgica con tres orificios para mini-tornillos y una extensión de barra redonda que es de 20 mm de longitud y flexible. La flexibilidad de la barra de extensión hace que sea posible llevar el anclaje a la zona donde se requiera. Se recomiendan tornillos de 5 mm de longitud y 2,2 mm de diámetro para los orificios de posición baja para evitar la perforación de la mucosa sinusal. Para los orificios con una posición más alta, se utilizan los tornillos de 7 o 9 mm de longitud.

Procedimiento quirúrgico

Después de enjuagar la boca durante 1 minuto con 0,2% de gluconato de clorhexidina, se anestesió la región de contrafuerte cigomático usando un anestésico local con un agente vasoconstrictor. La incisión es la parte más importante del procedimiento quirúrgico y su ubicación correcta se decide por palpación digital. El contrafuerte cigomático se palpa usando el dedo índice y la incisión se hace a lo largo del contrafuerte en una dirección vertical. El borde inferior de la incisión está en la intersección de la encía adherida y la móvil; la longitud total de la incisión no es superior a 1 cm. Se tiene cuidado de cortar el periostio completamente durante la incisión, para evitar la penetración de la capa de grasa bucal en el área. Se levanta el



Figura 19-12 Implante multiuso (Tasarim Med, Estambul, Turquía).

mucoperiostio y la parte superior de la MPI se adapta a la curvatura ósea con unas pinzas ortodónticas. El extremo flexible libre se corta a la longitud adecuada y se dobla para formar un gancho que sujete las unidades mecánicas de ortodoncia. El MPI se coloca en la cavidad oral a través de la encía adherida en la unión mucogingival; la ubicación de la zona en la que se coloca el implante es importante para prevenir la inflamación. Si el implante se coloca a través de la encía móvil, esto ocasionará un problema durante el tratamiento; el paciente tendrá inflamación y dolor y, en consecuencia, se perderá el implante.

TRATAMIENTO DE LA MORDIDA ABIERTA

Una de las maloclusiones más difíciles de tratar y mantener en la ortodoncia es la mordida abierta anterior. Se han descrito varios enfoques para el tratamiento de la mordida abierta. Algunos investigadores utilizaron dispositivos fijos con arcos multiloops y elásticos intermaxilares^{45,46} mientras que otros han usado arcos preformados con curva inversa de níquel-titanio (Ni-Ti) y elásticos intermaxilares.⁴⁷ Algunos investigadores han utilizado bloques de mordida posterior con y sin imanes⁴⁸⁻⁵¹ y otros utilizaron dispositivos funcionales⁵² para el tratamiento de la mordida abierta anterior. En todos estos procedimientos, la mordida abierta anterior fue tratada por la extrusión de los dientes anteriores en lugar de la intrusión de los dientes posteriores. Ohmae et al.,⁵³ en un modelo animal, y Umemori et al.,²⁰ en seres humanos, utilizaron unas mini-placas de titanio en la zona del cuerpo mandibular y los usaron como anclaje para la intrusión de segmentos posteroinferiores. Todos pudieron intruir los segmentos dentoalveolares posteroinferiores y corregir la mordida abierta anterior. En los casos con molares inferiores sobrerupcionados, esto puede ser un método eficaz para el tratamiento de la mordida abierta anterior.

En la mayoría de los casos de mordida abierta anterior, la maloclusión se caracteriza morfológicamente por la sobrerupción de los dientes posterosuperiores y el resultado de la rotación posterior de la mandíbula. El verdadero tratamiento de la mordida abierta anterior requiere intrusión de los segmentos posteriores del maxilar superior y la rotación anterior de la mandíbula; la única modalidad de tratamiento en la que se puede lograr este objetivo de manera efectiva es la cirugía ortognática.⁴⁴

Como el anclaje cigomático se encuentra en una posición superior a la dentición posterosuperior, con el uso de su apoyo es posible lograr una intrusión dentoalveolar posterosuperior y la rotación mandibular anterior para la corrección de la mordida abierta anterior.^{54,55}

Antes del desarrollo de los MPI, se usaron mini-placas quirúrgicas como anclajes cigomáticos. Se muestra un paciente tratado con este enfoque en la figura 19-13. Se colocaron mini-placas y se fijaron con tres mini-tornillos al borde inferior del contrafuerte cigomático; el extremo libre de la placa se extiende a la cavidad oral y se expone a través de la línea de incisión horizontal. Se colocaron resortes espirales cerrados de Ni-Ti entre el extremo libre de la mini-placa y la dentición posterosuperior (Fig. 19-13 F-H). Para evitar inclinación bucal de los molares durante la intrusión, se usó un arco transpalatino construido a partir de un alambre redondo de acero inoxidable de 1,5 mm (Fig. 19-13 I). El arco transpalatino pasó al menos a 3 mm de la mucosa palatina a fin de no obstaculizar la intrusión molar.

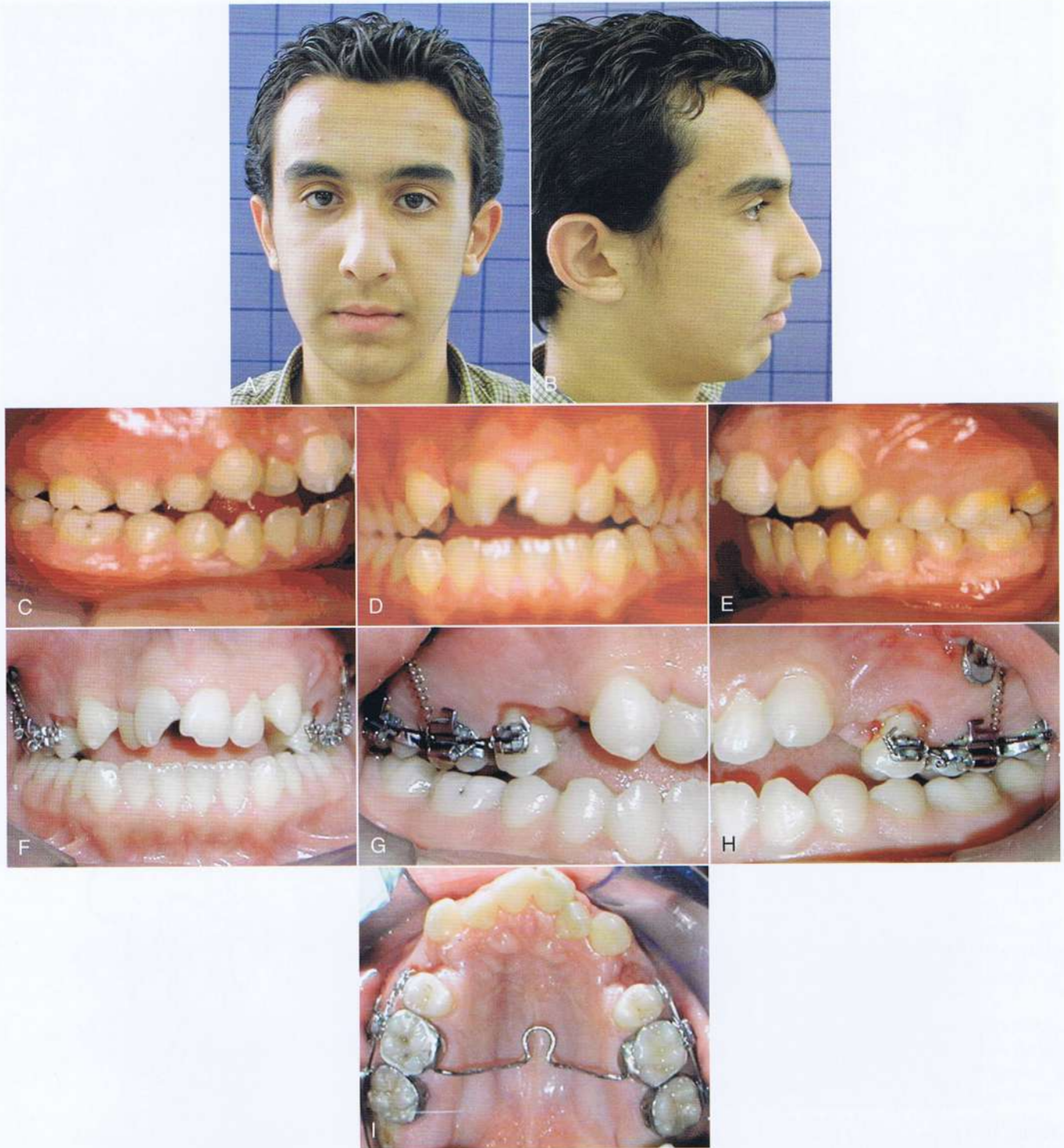


Figura 19-13 Paciente masculino de 21 años de edad, con un ángulo de patrón de crecimiento alto, Clase II molar y relación canina, apiñamiento anterior y mordida abierta. El plan de tratamiento involucró la extracción de los primeros premolares superiores para resolver el apiñamiento y la intrusión de los segmentos posterosuperiores para cerrar la mordida abierta. Pre-tratamiento (A y B) vistas faciales e (C-E) intraorales. F-H, después de la extracción de los primeros premolares superiores, se inició la intrusión de los segmentos posteriores derecho e izquierdo con los resortes espirales cerrados de níquel-titanio (Ni-Ti), que se colocaron entre los extremos libres de las mini-placas y los tubos de los primeros molares. I, se colocó una arco transpalatino para evitar la inclinación bucal de los molares.

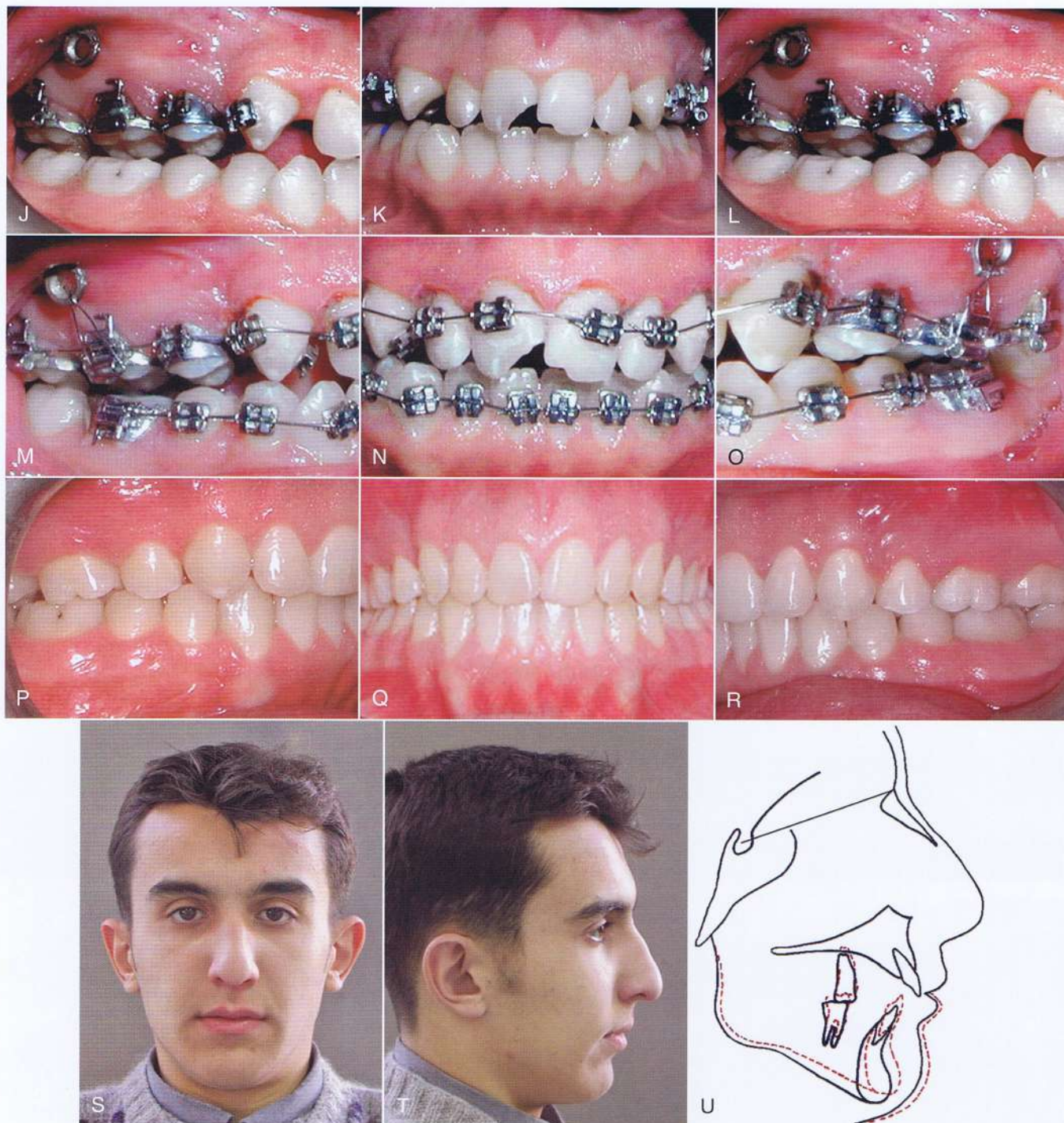


Figura 19-13 continuación, J-L, después de 5 meses de la intrusión posterior. M-O, después de 8 meses de tratamiento. P-R, después de completar el tratamiento ortodóntico. S y T, vistas faciales del paciente después del tratamiento. U, ilustración esquemática de los cambios dentales y esqueléticos relacionados con el tratamiento. Note la rotación hacia la izquierda de la mandíbula.

Evaluación de la modalidad del tratamiento

Se consideró que este método de tratamiento era eficaz, pero surgieron algunos problemas durante el procedimiento:

- Las mini-placas quirúrgicas eran voluminosas y crearon algunas molestias y problemas de higiene.
- Es difícil controlar todos los contactos prematuros en la región posterior por medio de las mecánicas fijas. Las interferencias oclusales evitaron la rotación anterior de la mandíbula.
- El arco transpalatino no fue suficiente para evitar la inclinación bucal de los molares durante la intrusión.

DISPOSITIVOS PARA MORDIDAS ABIERTAS

El dispositivo para la mordida abierta (OBA, por sus siglas en inglés) fue desarrollado específicamente para la corrección de la mordida abierta y con la experiencia clínica ha sufrido varias modificaciones.

Fabricación de dispositivos para mordidas abiertas Doblado de alambres

La OBA tiene tres barras palatinas hechas de alambre redondo de acero inoxidable de 1,5 mm. Las barras palatinas están a 4 mm separadas de la mucosa palatina. Los arcos palatinos se doblan en dos capas de cera para evitar lesionar la mucosa palatina durante la intrusión.

Las barras bucales se construyen utilizando un alambre redondo de acero inoxidable de 0,8 mm. Se ajustan para quedar paralelas al arco dental del maxilar y se colocan al menos a 5 mm bucal desde las caras vestibulares de los molares. Con una fuerza de magnitud necesaria se unen los resortes espirales Ni-Ti a las barras bucales; que se extienden desde el segundo molar al segundo premolar. En la sección coronal, la angulación de las barras bucales debe hacerse de acuerdo al ancho de la encía adherida. En pacientes con insuficiente ancho de banda gingival, la altura vertical es también insuficiente para la activación de los resortes espirales Ni-Ti. En estos pacientes, las barras bucales están anguladas hacia abajo para ganar más distancia vertical, que es necesaria para la activación de los resortes espirales.

Tope de Acrílico

El dispositivo para intrusión consta de dos bloques de mordida de acrílico poco profundos relacionados con arcos palatinos y alambres accesorios a cada lado bucal, utilizados para la aplicación de la fuerza. Se utiliza una férula acrílica tope para la retención del dispositivo. Debe cubrir todas las superficies oclusales de los dientes posteriores y terminar al nivel del diámetro de la corona más ancha y el espesor oclusal debe ser de aproximadamente 3 mm (Fig. 19-14).

Aplicación clínica

Después de 7 a 10 días de la cicatrización de las heridas y el retiro de las suturas, se prueba la OBA en la boca para verificar si existe contacto oclusal bilateral parejo. Las puntas de las cúspides de los segmentos del dispositivo se recortan hasta quedar planas para controlar la apertura de mordida durante la expansión y la generación de puntos de contactos excéntricos y unilaterales. Este paso es especialmente importante; ya que la interferencia oclusal es la principal amenaza para la estabilidad del dispositivo.



Figura de 19-14 Un tope de acrílico cubre las superficies oclusales y se extiende alrededor de 1,5 a 2 mm de distancia desde el margen gingival.

El material de unión es el cemento de ionómero de vidrio, el cual proporciona una adecuada retención al dispositivo. Después de limpiar el residuo del material adhesivo, los espirales se unen a los implantes y se inicia el tratamiento. Dos resortes espirales Ni-Ti de 9 mm (MASEL, Bristol, PA) colocados bilateralmente entre la punta del implante y el alambre exterior crean una fuerza intrusiva de 400 g.

Modo de acción

En el tratamiento del OBA, la fuerza intrusiva tiene tres componentes que favorecen la intrusión del segmento dentoalveolar del maxilar:

- Resorte espiral: Los resortes espirales Ni-Ti que proporcionan una fuerza intrusiva bilateral son el principal componente intrusivo; la fuerza individual se calcula para cada caso, como se explica a continuación. Gracias a las barras bucales, es posible ejercer una fuerza perpendicular con este método. Esto significa que no habrá pérdida de fuerza.
- Tope de acrílico: Un tope de acrílico con 3 mm de espesor es muy eficaz en la transferencia de fuerzas del tono muscular y la función oclusal a la dentición como vector intrusivo.
- Las barras palatinas: Las barras palatinas están en contacto con el cuerpo de la lengua, transfiriendo esta fuerza intrusiva a la dentición.

Cálculo de la fuerza

El gráfico desarrollado por Ricketts para la "terapia bioprogressiva" se utiliza para el cálculo de la magnitud de la fuerza; en este sistema, la fuerza se calcula de acuerdo con la máxima sección transversal del área de la raíz, utilizando 100 g y 150 g de la fuerza por centímetro cuadrado (cm²).

Experiencia Clínica

En la filosofía del tratamiento del OBA, los terceros molares superiores se extraen antes del tratamiento. Dos elementos clave son la selección del paciente y una estricta higiene oral, ya que hacen de los pacientes unos excelentes candidatos para los implantes ortodónticos. Los pacientes deben ser instruidos acerca de la necesidad de una buena higiene oral y el especial cuidado en la limpieza de las áreas en la cavidad oral en las que el implante está expuesto.

El tratamiento se divide en dos fases; en la primera fase, la corrección de la mordida abierta se logra con el OBA; esto toma aproxima-

damente 5 meses. Luego se retira el dispositivo y la mordida abierta se reduce por la autorrotación de la mandíbula. Si hay presencia de una mordida cruzada posterior y una constricción maxilar, se debe elegir el tope de acrílico Hyrax en lugar del OBA. Sin embargo, cuando el caso necesita ser asistido quirúrgicamente para una expansión rápida del paladar, se puede realizar una corticotomía al mismo tiempo que la colocación del MPI. La línea de la osteotomía debe estar por debajo del contrafuerte cigomático donde se colocó el MPI. La extensión de la barra del MPI debe doblarse bucalmente teniendo en cuenta la cantidad de expansión para evitar lesionar los tejidos blandos.

El tratamiento ortodóntico convencional de un caso de Clase I continua, como la maloclusión subyacente se ha corregido con el OBA. Después de retirado el OBA en algunos pacientes la posición de los incisivos no permite la finalización de la rotación anterior de

la mandíbula. En estos pacientes, se debe iniciar la nivelación y proclínación de los incisivos superiores durante la fase de intrusión del tratamiento con el OBA. Por esta acción, se retira el acrílico de la cara vestibular del premolar y se colocan los brackets, incluyendo a los caninos e incisivos (Fig. 19-15).

En la segunda fase del tratamiento, se colocan completamente los aparatos fijos y el primer molar se mantiene ligado al implante hasta el final del tratamiento. De esta manera se mantiene la posición vertical de los dientes posteriores.

Riesgo de resorción radicular

La única investigación sobre el riesgo de resorción radicular reportado en la literatura no encontró ninguna importancia clínica del tratamiento con el OBA.⁵⁶

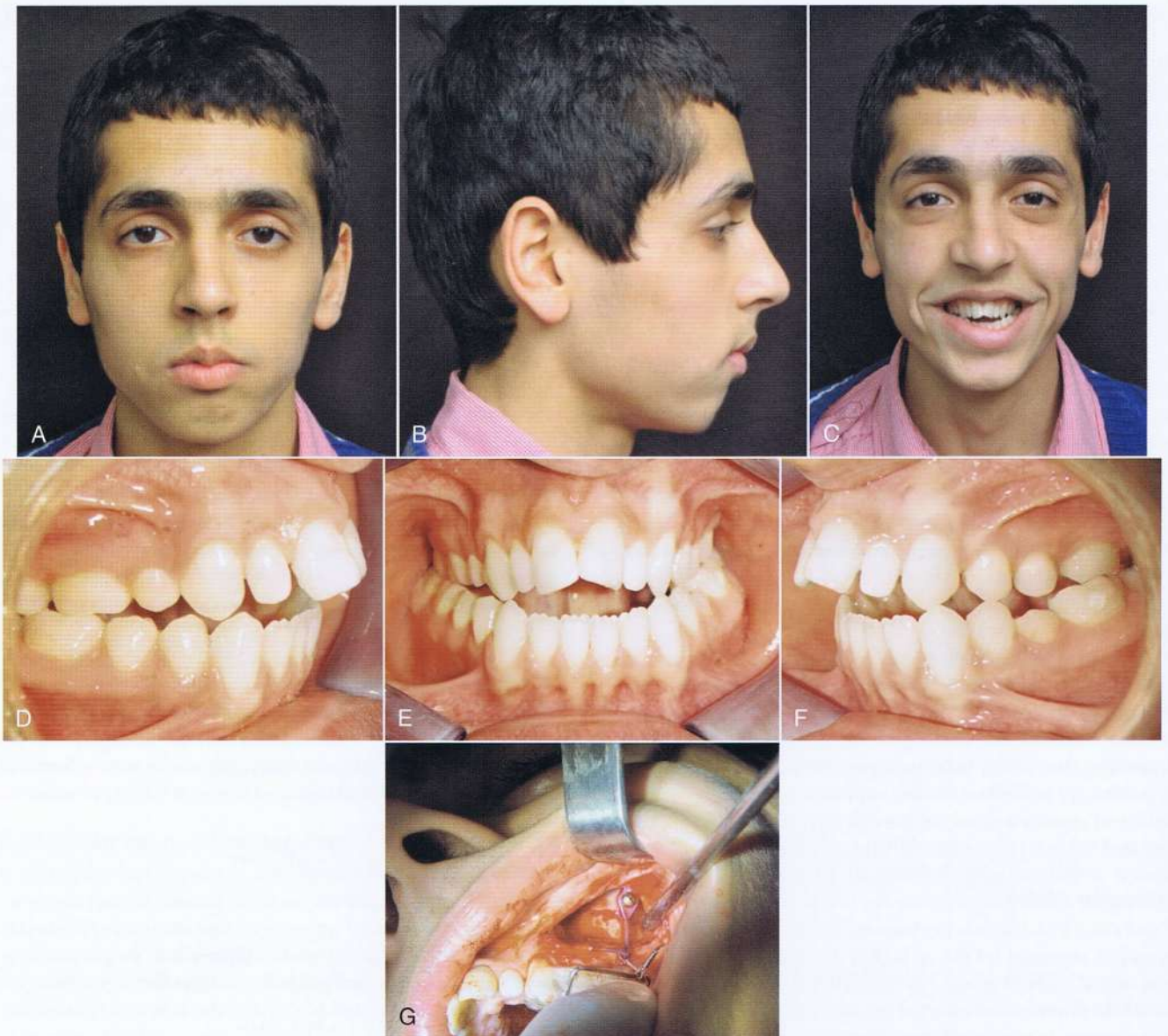


Figura 19-15 Paciente masculino de 19 años de edad, con un patrón de crecimiento de ángulo alto, Clase II molar y relación canina, mordida cruzada posterior y mordida abierta. El plan de tratamiento involucró cirugía asistida por una expansión palatina rápida seguida por la intrusión posterior. Pre-tratamiento (A-C) vista facial e (D-F) intraorales. G, corticotomía realizada durante la cirugía para la colocación de los implantes multiusos (MPI).

DISTALIZACIÓN MOLAR USANDO IMPLANTE MULTIUSO PARA ANCLAJE

Para la distalización molar, se utiliza un MPI con una barra de 0,9 mm de espesor. La parte superior del MPI se adapta a la curvatura ósea, 5 - mm mesial a la línea que pasa desde el tubo en el borde mesial del primer molar. La barra redonda se extiende en la dirección hacia abajo hasta el nivel del tubo del primer molar y luego se dobla en dirección mesial a lo largo del surco a una profundidad de 3 mm separado de la mucosa vestibular (Fig. 19-16). Se suelda un alambre redondo de acero inoxidable de 1 mm de espesor a la superficie inferior del pasador de bloqueo fabricado en metal (Dentaurum), y se extiende hacia el arco. Para ajustar el vector de fuerza se usa un alambre con un doblez en U horizontal.

Se suelda un tubo redondo segmentado al borde inferior del alambre redondo al mismo nivel que el arco de alambre principal, para usarse como compresor del resorte espiral abierto. El pasador deslizante de metal se une a la extensión mesial del implante cigomático.

Se le colocaron bandas a los primeros molares y los primeros premolares se unieron. Un arco rectangular de alambre de acero inoxidable de 0,016 pulgadas x 0,022 pulgadas se une y pasa a través del tubo segmentado, se coloca un resorte espiral Ni-Ti segmentado abierto en el arco de alambre después del tubo segmentado y el arco se une al tubo principal de la banda molar. Un pasador deslizante de metal se une en dirección distal de manera de proporcionar la activación necesaria al resorte espiral abierto comprimido para distalizar los molares y fijarlo en esa posición.



Figura 19-15 continuación, H-J, resortes espirales cerrados de níquel-titanio (Ni-Ti) se colocaron en los extremos libres de las mini-placas. K-M, después de cirugía asistida para la expansión rápida del maxilar. N-P, después de 8 meses de tratamiento. Q-S, después de la restauración protésica.

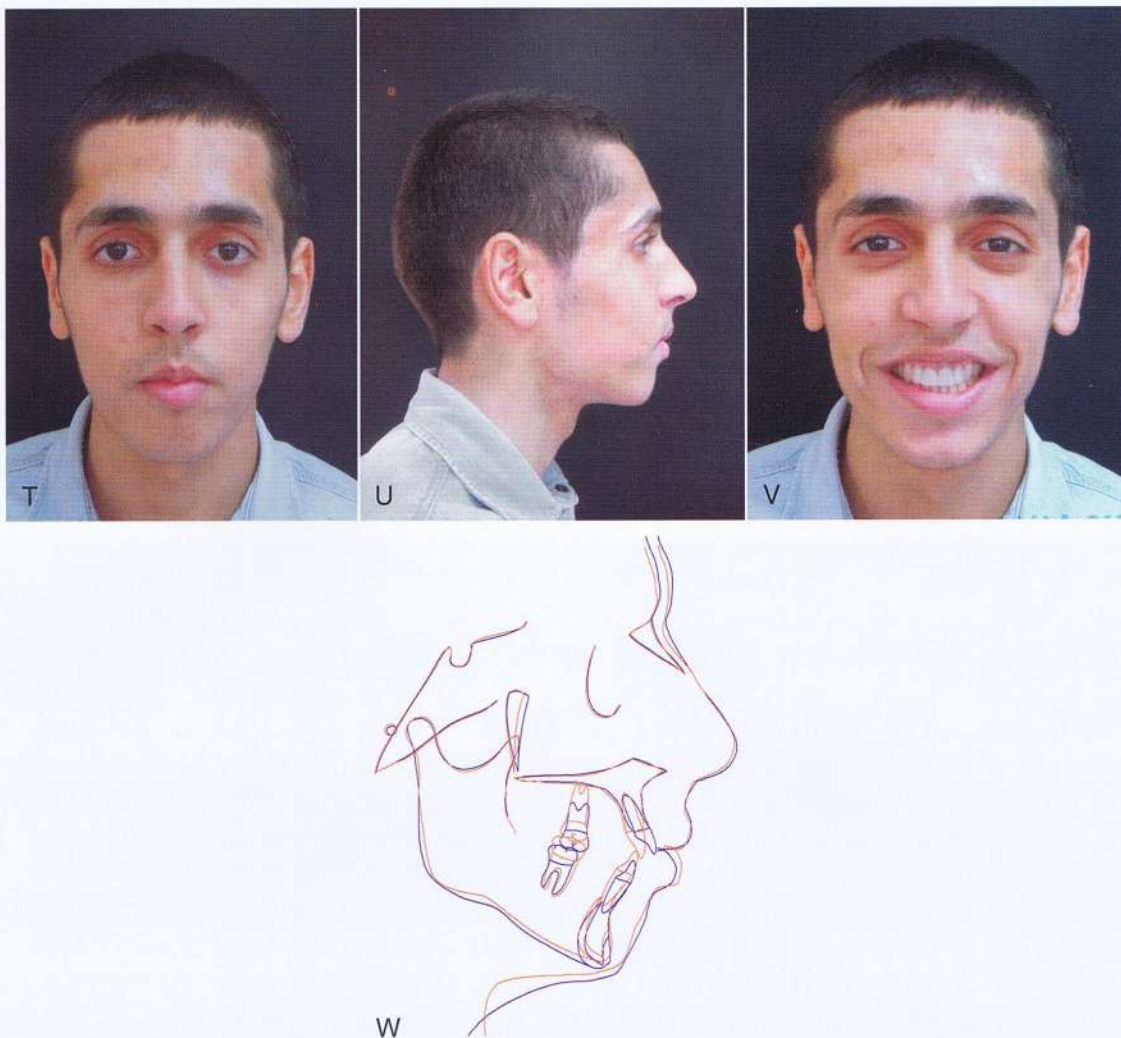


Figura 19-15 continuación, T-V, vistas faciales del paciente después del tratamiento. W, superposición cefalométrica. La autorotación de la mandíbula se debe a la significativa intrusión posterior.



Figura 19-16 El examen clínico de un paciente masculino de 17 años de edad, reveló relación molar Clase II unilateral en el lado izquierdo. Se distalizó el diente 26 usando anclaje cigomático seguido de aparatos fijos. A, la mecánica de distalización molar con implante cigomático. B, los resultados post-tratamiento. C, extensión de la barra deslizador y el tubo segmentado.

ENFOQUES DE TRATAMIENTO DE CLASE III USANDO IMPLANTES MULTIUSOS COMO ANCLAJE

Las maloclusiones Clase III son consideradas uno de los problemas ortodónticos más difíciles de tratar. La prevalencia de las maloclusiones Clase III es de aproximadamente 1% a 5% en la población blanca.^{57, 58} La maloclusión Clase III puede deberse a prognatismo mandibular, retrognatismo maxilar, protrusión de la dentición inferior o retrusión de la dentición superior o a una combinación de estos factores. Se reporta que dos tercios de las maloclusiones Clase III esqueléticas son debidas a retrognatismo maxilar o a una combinación de retrognatismo maxilar y prognatismo mandibular.⁵⁹⁻⁶³

Se indica el tratamiento temprano habitualmente para obtener una relación más normal de la mandíbula. Se piensa que una máscara facial sea un método de tratamiento eficaz para la Clase III esquelética en pacientes con deficiencia maxilar. Los resultados de estudios clínicos anteriores han indicado que la aplicación de una fuerza ortopédica con una máscara facial para proyección al complejo craneofacial durante la fase temprana de crecimiento puede contribuir a la corrección de la maloclusión Clase III.⁶⁴⁻⁶⁸

La terapia de máscara facial usualmente se maneja con dispositivos de anclaje dentosoportado, tales como arcos linguales y dispositivos de expansión. La fuerza ortopédica en el complejo nasomaxilar se dirige a lo largo del plano oclusal en vez de al centro de resistencia del maxilar. Como resultado, la remodelación ósea se produce no sólo en las suturas circunmaxilares, sino también dentro del ligamento periodontal. Otro efecto secundario de la proyección a lo largo del plano oclusal es la pérdida de la longitud del arco debido al

movimiento mesial de los dientes posteriores, especialmente en la dentición mixta o en pacientes con ausencia dentaria.⁶⁹ Para eliminar los efectos dentales indeseables y para conseguir más efectos esqueléticos, se recomienda tener un anclaje estable para transferir la fuerza directamente a las suturas circunmaxilares. Para la proyección del maxilar se han utilizado como anclajes estables, los dientes anquilosados, implantes osteointegrados, tornillos de titanio, onplants y mini-placas.⁷⁰⁻⁷⁴

Aunque estos estudios mostraron resultados alentadores, todavía dependían del uso de máscaras faciales y, por lo tanto, del cumplimiento del paciente. El uso de elásticos maxilomandibulares es, sin duda, socialmente menos restrictivo que usar una máscara facial. La cooperación necesaria de estos pacientes se limita a la sustitución de los elásticos una vez al día y mantener una buena higiene oral. Por el contrario, con las fuerzas de la máscara facial, estos elásticos podrían fácilmente ser mantenidos las 24 horas del día. La dirección de aplicación de la fuerza entre el tope de acrílico y las mini-placas mandibulares se encuentra por debajo del centro de resistencia del maxilar.

Los resultados clínicos obtenidos por diferentes aplicaciones del IMP con extensión maleable se presentan en los casos clínicos.

CASOS CLÍNICOS

Dos casos clínicos se presentan para demostrar las diferentes aplicaciones del anclaje esquelético.

Continúa en la página 408



REPORTE DE CASO 1

Una paciente de 14 años de edad con una maloclusión Clase III. Su queja principal fue la submordida. La paciente se caracterizó por un perfil facial ligeramente cóncavo como resultado de un maxilar retrognático (Fig. 19-17 A). Presenta una Clase III molar y una relación canina bilateral junto con una sobremordida horizontal negativa de 3 mm y una ligera cantidad de separación dentaria en la región anteroinferior (Fig. 19-17 B-D).

Objetivos del Tratamiento

Los objetivos del tratamiento eran mejorar la estética facial desplazando el tercio medio facial hacia adelante y coordinar los arcos sagittalmente. El plan de tratamiento consistía en la proyección del maxilar mediante una máscara facial usando un anclaje cigomático y asistencia quirúrgica.

Progreso del tratamiento

Se realizó una osteotomía Le Fort I durante la cirugía de colocación del MPI. Las mini-placas multiuso se contornearon y

colocaron horizontalmente en la región del cigomático bajo los bordes de la corticotomía (Fig. 19-17 E y F) y las extensiones rectas se doblaron en forma de gancho y se colocaron en la cavidad oral sobre la encía adherida inferior para retener los elásticos de la máscara facial. Se movilizó el maxilar pero no se llevó a cabo la fractura hacia abajo. La cirugía se realiza bajo anestesia local y sedación intravenosa.

Después de la adaptación a la máscara facial, una fuerza elástica de 400 g por cada lado se aplicó a las extensiones del MPI (Fig. 19-17 G). La dirección de la fuerza se ajustó a unos 30 grados hacia abajo al plano oclusal. A lo largo del período del tratamiento activo, se le pidió a la paciente que usara la máscara facial a tiempo completo, excepto durante las comidas, hasta que se lograra una sobremordida horizontal positiva y un perfil satisfactorio.

Se logró una sobremordida horizontal normal a los 3 meses y el tratamiento general duró 15 meses (Fig. 19-17 H-K).

Continúa



REPORTE DE CASO 1 – continuación

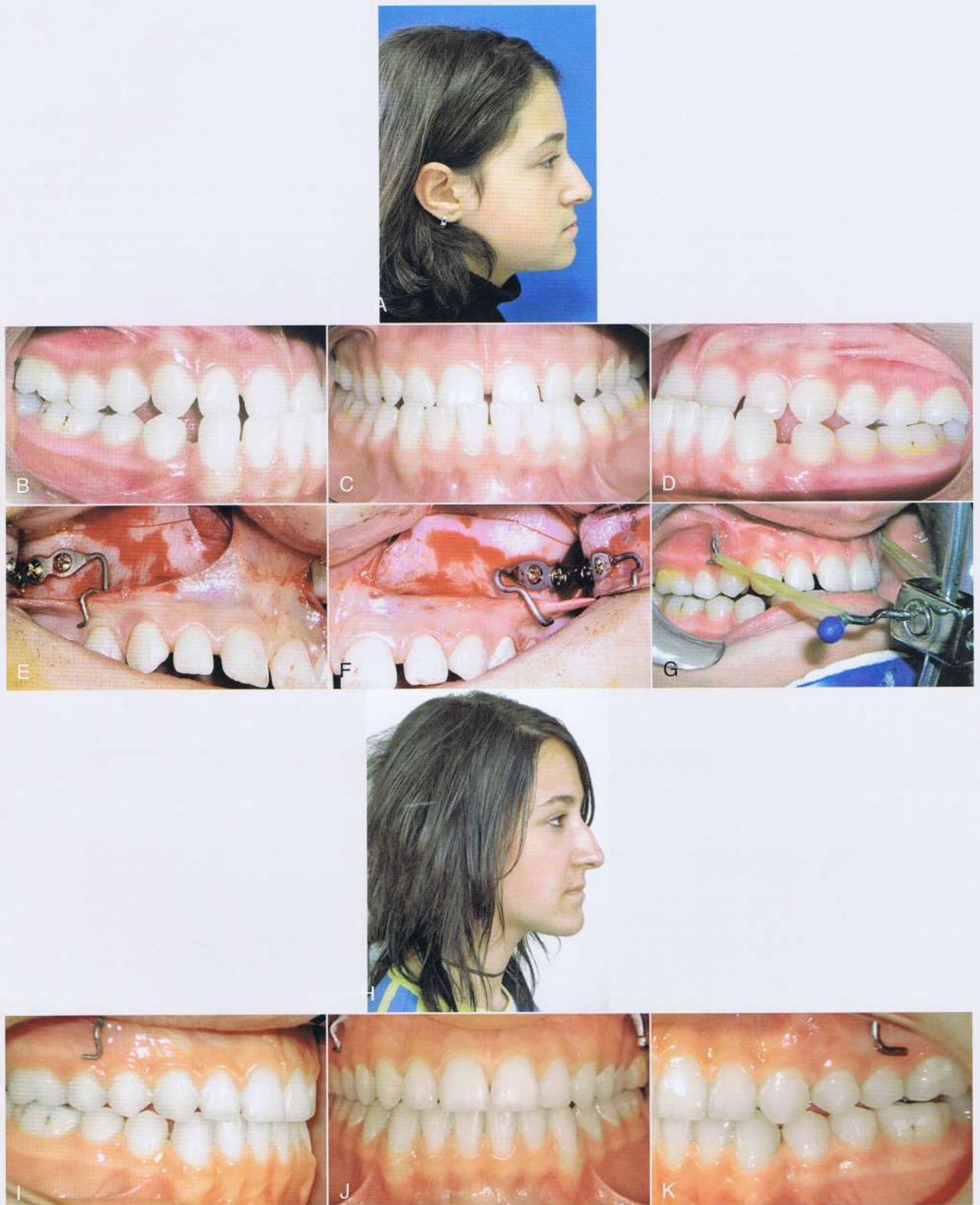


Figura 19-17 Una paciente de 14 años de edad presentó una maloclusión Clase III con deficiencia maxilar. El plan de tratamiento fue utilizar los elásticos Clase III por placa-mentoniana para lograr la sobremordida horizontal normal y para corregir la relación molar y canina. Pre - tratamiento (A) vista facial y (B-D) intraorales. E y F, línea de la Corticotomía G, los elásticos Clase III se colocaron entre la máscara facial y el implante multiuso (MPI). Post-tratamiento (H) vistas facial e (I-K) intraorales.



REPORTE DE CASO 2

Una paciente de 12 años de edad que presenta una relación esquelética y dental Clase III debido a que el maxilar superior esta retrognático. Su queja principal era la estética de la sonrisa debido a mordida cruzada anterior. La paciente se caracterizó por un perfil recto y con una sobremordida horizontal negativa de 3 mm y 2 mm de sobremordida vertical. Presentó una relación canina Clase III bilateral pero una relación molar Clase II en el lado derecho debido a la pérdida prematura de un molar primario. Tenía la línea de la sonrisa baja y la línea media inferior desplazada hacia la izquierda por 2 mm (Fig. 19-18 A-C).

Objetivos del tratamiento

Dado que la paciente se encontraba en su etapa de crecimiento puberal, los objetivos del tratamiento fueron mejorar la relación esquelética mandibular tanto como fuese posible mediante la modificación del crecimiento y corregir las discrepancias oclusales

por compensación dentoalveolar. Se adoptó como plan de tratamiento la extracción del segundo premolar superior, que involucró la protracción del maxilar mediante elásticos intermaxilares utilizando los MPI colocados en la región de la sínfisis mandibular.

Progreso del tratamiento

Se unió a la arcada superior un bloque de mordida de acrílico que incluyó un alambre grueso de 1 mm de espesor a la que se le fijaron unos elásticos intermaxilares para la estabilización intraoral. Las mini-placas multiuso fueron contorneadas y colocadas en la región de la sínfisis mentoniana y luego se doblaron las extensiones rectas en forma de gancho y se colocaron en la cavidad oral sobre la parte inferior de la encía adherida para retener los elásticos Clase III con una fuerza de 300 g por cada lado (Fig. 19-18 D y E). Después de alcanzar la sobremordida horizontal positiva, el arco superior se niveló y alineó con la extracción de los dientes 14 y 25. Para cerrar los espacios de extracción se colocaron elásticos Clase III a las extensiones del MPI.

Las sobremordida horizontal y vertical ideal se logró a los límites normales (Fig. 19-18 F-L). El tratamiento general duró 18 meses.

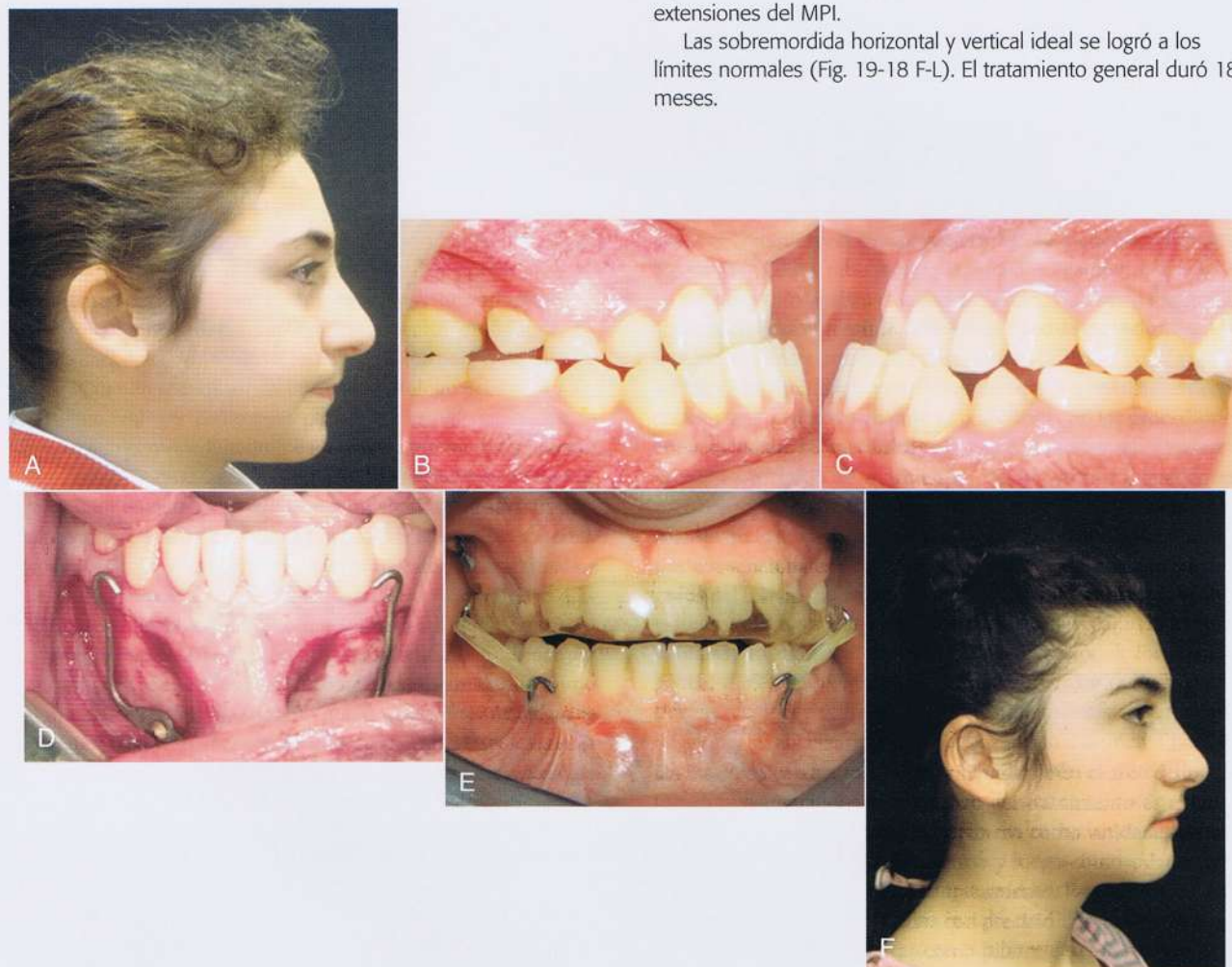


Figura 19-18 Una paciente de 12 años de edad se presentó con una maloclusión Clase III con deficiencia maxilar. El plan de tratamiento fue utilizar los elásticos de Clase III con placa-mentoniana para lograr la sobremordida horizontal normal y para corregir la relación molar y canina. Pre-tratamiento (A) vista facial e (B y C) intraorales. D, colocación de la placa-mentoniana. E, se colocaron los elásticos Clase III entre el tope de acrílico y la placa-mentoniana. F, mejora del perfil y sobremordida horizontal después de 6 meses.



REPORTE DE CASO 2 – continuación

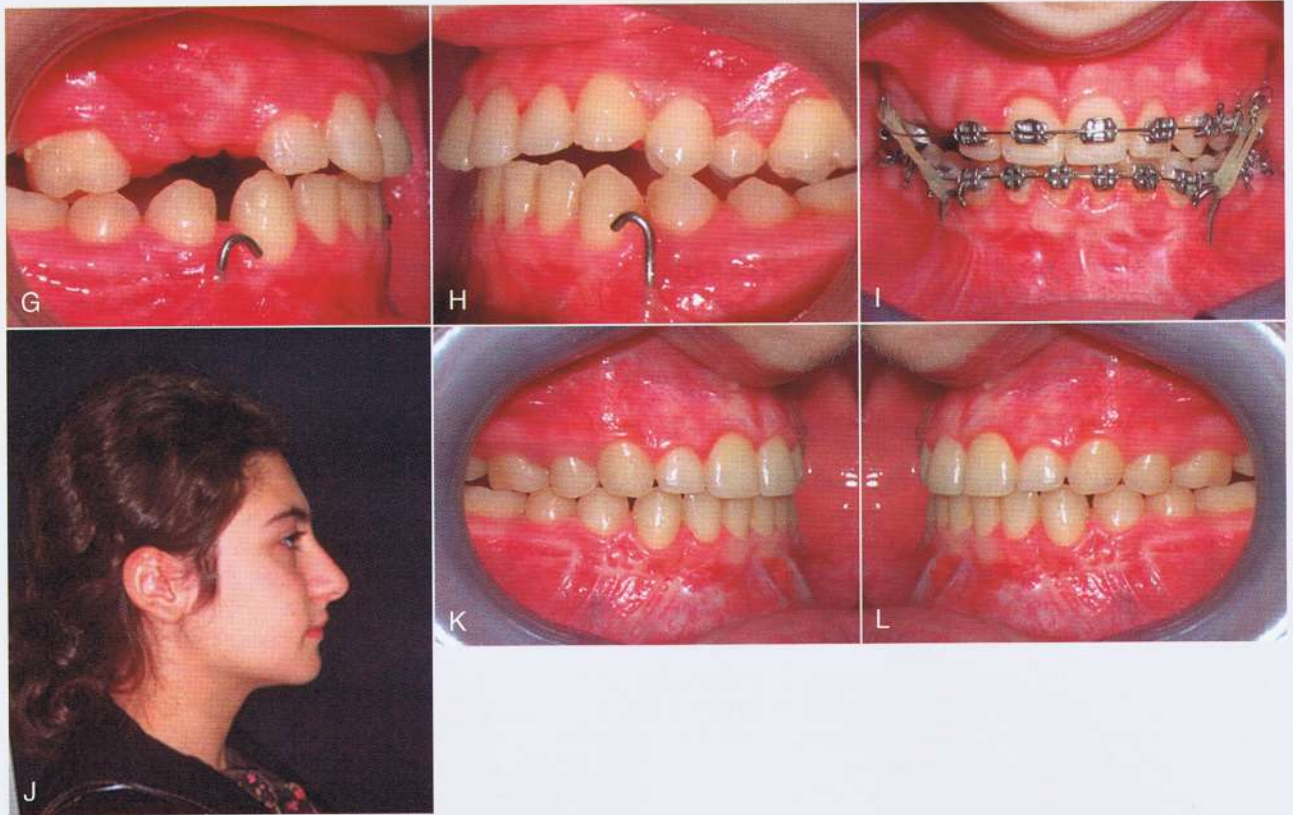


Figura 19-18 continuación, G-I, se utilizaron elásticos Clase III durante el tratamiento ortodóntico fijo. Post-tratamiento (J) vista facial e (K y L) intraorales.

RESUMEN

El anclaje esquelético ha ampliado los límites del tratamiento ortodóntico, y los dispositivos de anclaje esquelético ofrecen una excelente solución en situaciones de anclaje críticos. Estos dispositivos de anclaje óseos no muestran movimiento clínicamente significativo en reacción a las fuerzas ortodónticas, y eliminan la necesidad del cumplimiento del paciente durante el mantenimiento del anclaje. El número de extracciones y los casos de cirugías ortognáticas pueden disminuirse significativamente con la ayuda del anclaje esquelético.

REFERENCIAS

- Egolf RJ, Begole EA, Upshaw HS. Factors associated with orthodontic patient compliance with intraoral elastic and headgear wear. *Am J Orthod.* 1990;97:336-348.
- AAO issues special bulletin on extraoral appliance care [editorial]. *Am J Orthod.* 1975;68(4):457.
- Preliminary results of headgear survey. *Bulletin (American Association of Orthodontists).* 1982;1:1.
- Diedrich P. Different orthodontic anchorage systems: a critical examination [in German]. *Fortschr Kieferorthop.* 1993;54:156-171.
- Gainsforth BL. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. *Am J Orthod Oral Surg.* 1945;31:406-417.
- Linkow LI. Implanto-orthodontics. *Clin J Orthod.* 1970;4(12):685-705.
- Schlegel KA, Schweizer C, Janson IR, Wiltfang J. A new anchorage concept for orthodontic treatment in the mandible. *World J Orthod.* 2002;3:353-357.
- Clerck H, Geerinckx V, Siciliano S. The zygoma anchorage system. *J Clin Orthod.* 2002;36:455-459.
- Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* 1997;31:763-767.
- Costa A, Raffling M, Millstone B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthod Orthogn Surg.* 1998;13:201-209.
- Bousquet F, Bousquet P, Mauran G, Parguel P. Use of an impacted post for anchorage. *J Clin Orthod.* 1996;30:261-265.
- Park H, Bae S, Kyung H, Sung J. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod.* 2001;35:417-422.
- Lee JS, Park HS, Kyung HM. Micro-implant anchorage for lingual treatment of a skeletal Class II malocclusion. *J Clin Orthod.* 2001;35: 643-647.
- Roberts WE, Helm FR, Marshall KJ, Gongloff RK. Rigid endosseous implants for orthodontic and orthopedic anchorage. *Angle Orthod.* 1989;59:247-255.

15. Sherman A. Bone reaction to orthodontic forces on vitreous carbon dental implants. *Am J Orthod.* 1978;74:79–87.
16. Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod.* 1995;107:251–258.
17. Melsen B, Petersen JK, Costa A. Zygoma ligatures: an alternative form of maxillary anchorage. *J Clin Orthod.* 1998;32:154–158.
18. Kokich VG, Shapiro PA, Oswald R, Koskinen-Moffett L, Clarren SK. Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: a case report. *Am J Orthod.* 1985;88(4):303–307.
19. Wehrbein H, Glatzmaier J, Mundwiller U, Diedrich P. The Orthosystem: a new implant system for orthodontic anchorage in the palate. *J Orofac Orthop.* 1996;57(3):142–153.
20. Umemori M, Sugawara J, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthop.* 1999;115:166–174.
21. Chung KR, Kim YS, Linton JL, Lee YJ. The miniplate with tube for skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 2002;36:407–412.
22. Maino BG, Bednar J, Pagin P, Mura P. The spider screw for skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 2003;37:90–97.
23. Higuchi KW. Ortho-integration: the alliance between orthodontics and osseointegration. In: Higuchi KJ, ed. *Orthodontic Applications of Osseointegrated Implants.* Chicago, IL: Quintessence Publishing Co; 2000:1–19.
24. Roberts WE, Marshall KJ, Mozsary PG. Rigid endosseous implant utilized as anchorage to protract molars and close an atrophic extraction site. *Angle Orthod.* 1990;60:135–152.
25. Higuchi KW, Slack JM. The use of titanium fixtures for intraoral anchorage to facilitate orthodontic tooth movement. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1991;6(3):338–344.
26. Abels N, Schiel HJ, Hery-Langer G, Neugebauer J, Engel M. Bone condensing in the placement of endosteal palatal implants: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999;14(6):849–852.
27. Glatzmaier J, Wehrbein H, Diedrich P. Die Entwicklung eines resorbierbaren Implantatsystems zur orthodontischen Verankerung [The development of a resorbable implant system for orthodontic anchorage: the BIOS implant system: bioresorbable implant anchor for orthodontic systems]. *Fortschr Kieferorthop.* 1995;56(3):175–181.
28. Triaca A, Antonini M, Wintermantel E. Ein neues Titan-Flachschraubenimplantat zur Verankerung am anterioren Gaumen. *Inf Orthod Orthop.* 1992;24:251–257.
29. Turley PK, Shapiro PA, Moffett BC. The loading of bioglass-coated aluminum oxide implants to produce sutural expansion of the maxillary complex in the pigtail monkey (*Macaca nemestrina*). *Arch Oral Biol.* 1980;25:459–469.
30. Wehrbein H. Enossale Titanimplantate als orthodontische Verankerungselemente. Experimentelle Untersuchungen und klinische Anwendung [Endosseous titanium implants as orthodontic anchoring elements: experimental studies and clinical application]. *Fortschr Kieferorthop.* 1994;55(5):236–250.
31. Wehrbein H, Feifel H, Diedrich P. Palatal implant anchorage reinforcement of posterior teeth: a prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116:678–686.
32. Bantleon H, Bernhart T, Crismani AG, Zachrisson U. Stable orthodontic anchorage with palatal osseointegrated implants. *World J Orthod.* 2002;3:109–116.
33. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily molar distalization with absolute anchorage. *Angle Orthod.* 2003;73:471–482.
34. Gahleitner A, Podesser B, Schick S, Watzek G, Imhof H. Dental CT and orthodontic implants: imaging technique and assessment of available bone volume in the hard palate. *Eur J Radiol.* 2004;51(3):257–262.
35. Henriksen B, Bavitz B, Kelly B, Harn SD. Evaluation of bone thickness in the anterior hard palate relative to midsagittal orthodontic implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18:578–581.
36. Bernhard T, Vollgruber A, Gahleitner A, Dortbudak O, Haas R. Alternative to median region of the palate for placement of an orthodontic implant. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11:595–601.
37. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. *Am J Orthod.* 1975;68:42–54.
38. Schlegel KA, Kinner F, Schlegel KD. The anatomic basis for palatal implants in orthodontics. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 2002;17:133–139.
39. Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P, Glatzmaier J. The use of palatal implants for orthodontic anchorage: design and clinical application of the Orthosystem. *Clin Oral Implants Res.* 1996;7:410–416.
40. Wehrbein H, Glatzmaier J, Yildirim M. Orthodontic anchorage capacity of short titanium screw implants in the maxilla: an experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res.* 1997;8:131–141.
41. Björk A, Skieller V. Postnatal growth and development of the maxillary complex. In: McNamara JA Jr, ed. *Factors Affecting the Growth of the Midface.* Craniofacial Growth Series; monograph 6. Ann Arbor, MI: Center For Human Growth and Development, University of Michigan; 1976:61–69.
42. Björk A, Skieller V. Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. *Br J Orthod.* 1977;4: 53–64.
43. Asscherickx K, Hanssens JL, Wehrbein H, Sabzevar MM. Orthodontic anchorage implants inserted in the median palatal suture and normal transverse growth in growing dogs: a biometric and radiographic study. *Angle Orthod.* 2005;75:826–831.
44. Lawry DM, Heggie AA, Crawford EC, Ruljancich MK. A review of the management of anterior open bite malocclusion. *Aust Orthod J.* 1990;11:147–160.
45. Rinchuse DJ. Vertical elastics for correction of anterior openbite. *J Clin Orthod.* 1994;28(5):284.
46. Kim YH. Anterior openbite and its treatment with multi loop edgewise archwire. *Angle Orthod.* 1997;57:171–178.
47. Kucukkeleş N, Acar A, Demirkaya A, Evrenol B, Enacar A. Cephalometric evaluation of open bite treatment with NiTi archwires and anterior elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116:555–562.
48. Dellinger EL. A clinical assessment of the active vertical corrector: a nonsurgical alternative for skeletal open bite treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1986;89:428–436.
49. Kaira V, Burstone CJ, Nanda R. Effects of a fixed magnetic appliance on the dentofacial complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;95: 467–478.
50. Kiliaridis S, Egermark B, Thilander B. Anterior open bite treatment with magnets. *Eur J Orthod.* 1990;12(4):447–457.
51. İşcan HN, Sansoy L. Comparison of the effects of passive bite blocks with different construction bites on the craniofacial and dentoalveolar structures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112:171–178.
52. Stellzig A, Steegmayer-Gilde G, Basdra EK. Elastic activator for treatment of open bite. *Br J Orthod.* 1999;26(2):89–92.
53. Ohmae M, Saito S, Morohashi T, et al. A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(5):489–497.
54. Erverdi N, Tosun T, Keles A. A new anchorage site for the treatment of anterior open bite: zygomatic anchorage: case report. *Orthodontics (Chic).* 2002;3(2):147–153.
55. Sherwood K, Burch J, Thompson W. Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122:593–600.
56. Ari-Demirkaya A, Al Masry M, Erverdi N. Apical root resorption of maxillary first molars after intrusion with zygomatic skeletal anchorage. *Angle Orthod.* 2005;75:761–767.
57. Haynes S. The prevalence of malocclusion in English school children aged 11–12 years. *Trans Eur Orthod Soc.* 1970;89–98.
58. Thilander B, Myberg N. The prevalence of malocclusion in Swedish school children. *Scand J Dent Res.* 1973;81:12–20.
59. Ellis EE, McNamara JA Jr. Components of adult Class III malocclusion. *Am J Orthod.* 1984;85:277–290.

60. Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod.* 1980;78:125–139.
61. Sanborn RT. Differences between the facial skeletal patterns of Class III malocclusion and normal occlusion. *Angle Orthod.* 1955;25:208–222.
62. McNamara JA, Brudon WL. *Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition.* Ann Arbor, MI: Needham Press; 1993:285–293.
63. Guyer EC, Ellis EE, McNamara JA Jr, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* 1986;56:7–30.
64. Kajiyama K, Murakami T, Suzuki A. Evaluation of the modified maxillary protractor applied to Class III malocclusion with retruded maxilla in early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118:549–559.
65. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. Treatment and posttreatment craniofacial changes after rapid maxillary expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118:404–413.
66. Chong YH, Ive JC, Artun J. Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 1996;66:351–362.
67. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:204–212.
68. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA. Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:555–568.
69. Cha BK, Choi DS, Ngan P. Maxillary protraction with miniplates providing skeletal anchorage in a growing Class III patient. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139:99–112.
70. Kokich VG, Shapiro PA, Oswald R, Koskinen-Moffett L, Clarren SK. Ankylosed teeth as abutments for maxillary protraction: a case report. *J Orthod.* 1985;88:303–307.
71. Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I. Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: a case report. *Angle Orthod.* 2000;70:253–262.
72. Enacar A, Giray B, Pehlivanoglu M, Iplikcioglu H. Facemask therapy with rigid anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and severe oligodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123(5):571–577.
73. Hong H, Ngan P, Han G, Qi LG, Wei SH. Use of onplants as stable anchorage for facemask treatment: a case report. *Angle Orthod.* 2005;75:453–460.
74. Kircelli BH, Pektas ZÖ. Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133(3):440–449.



CAPÍTULO 20

Un Sistema bioeficiente de anclaje esquelético

Junji Sugawara

Los anclajes han sido durante mucho tiempo uno de los mayores problemas en el campo de la ortodoncia, porque los dientes, incluso los molares, se mueven en respuesta a las fuerzas ortodónticas. De esta manera, en los casos de anclaje máximo, los pacientes han tenido que usar máscaras faciales. Cuando se realiza el tratamiento con un anclaje reforzado con dispositivos extraorales, entran en juego severas limitaciones, ya que se necesita que el paciente siga el tratamiento al pie de la letra.

En la fijación intermaxilar después de la cirugía mandibular, los cirujanos maxilofaciales también han observado que los dientes no hacen unidades de anclaje fiables. Para solucionar este problema, los cirujanos proponen el “anclaje esquelético” como un complemento al anclaje dentosoportado. Los dientes superiores y los huesos se fijaron con alambres de la espina nasal anterior (ENA), reborde infraorbitario o arco cigomático. Los dientes inferiores estaban anclados a la mandíbula con alambres que rodeaban el cuerpo mandibular en las regiones anterior y posterior.

En 1983 Creekmore y Eklund¹ reportaron un caso de mordida profunda severa, tratada con éxito con un tornillo quirúrgico de vitalio para hueso, colocado justo por debajo de la ENA para intruir los incisivos superiores. Este fue el primer reporte clínico del “anclaje esquelético” para el movimiento dental ortodóntico. Un segundo caso fue reportado por Jenner y Fitzpatrick² en 1985; cuando colocaron una placa de hueso grande en la rama con un alambre guía y elásticos para inclinar el molar inferior hacia distal.

Nuestro grupo de investigación señaló que la mini-placa de titanio para la osteosíntesis se había evaluado a fondo como un material biocompatible excelente en el campo de la cirugía maxilofacial. En 1992 desarrollamos el sistema de anclaje esquelético (SAE) usando mini-placas de titanio³ y, desde entonces, en la práctica diaria de ortodoncia, la mecánica SAE se ha aplicado en diversos tipos de maloclusiones.

Las ventajas y desventajas del SAE se enumeran en los cuadros 20-1 y 20-2.

En este capítulo se resalta el SAE y se describe un caso típico de un paciente tratado con el SAE.

NUEVAS PLACAS DE ANCLAJE ORTODÓNTICAS

Debido a que las mini-placas de titanio para osteosíntesis no fueron diseñadas como placas de anclaje ortodónticas y no son necesariamente adecuadas para el tratamiento ortodóntico, se observó que tenía las siguientes deficiencias:

- La forma de la mini-placa no es la adecuada para la aplicación de fuerzas ortodónticas.
- La superficie de la porción del brazo que penetra en el mucoperiostio es un dispositivo rugoso difícil de limpiar.
- El tamaño de la mini-placa es relativamente grueso y grande.

Para resolver esos problemas, nuestro grupo de investigación ha desarrollado nuevas placas de anclaje ortodónticas.⁴

Características

La figura 20-1 muestra el nuevo diseño de las placas de anclaje llamadas Súper Mini-Placas de Anclaje® (SMAP por sus siglas en inglés; tecnología registrada por Dentsply-Sankin, Tokio, Japón). Estas placas están hechas de titanio puro, que es adecuado para la osteointegración y también para la integración del tejido. Además, se utiliza titanio puro Clase II, que es lo suficientemente fuerte para soportar las fuerzas ortodónticas habituales, pero también se puede doblar con facilidad para adaptarse al contorno óseo del lugar de la colocación.

La figura 20.2 muestra un ejemplo de la placa de anclaje de tipo T. La placa de anclaje consta de tres partes: la cabeza, el brazo y el cuerpo. La porción de la cabeza se coloca intraoralmente y se posiciona en el borde de la dentadura para que no interfiera en ningún tipo de movimiento dentario. Cada porción de la cabeza tiene tres ganchos continuos para facilitar la aplicación de fuerzas ortodónticas. Si fuese necesario, es posible cortar el primer y segundo gancho. Existen dos tipos de porciones de la cabeza, que difieren con respecto a la dirección de los ganchos y la selección dependerá en cada caso de la clase de movimiento dentario.

La porción del brazo es transmucosal y tiene tres longitudes: corta (10,5 mm), media (13,5 mm) y larga (16,5 mm); para compensar

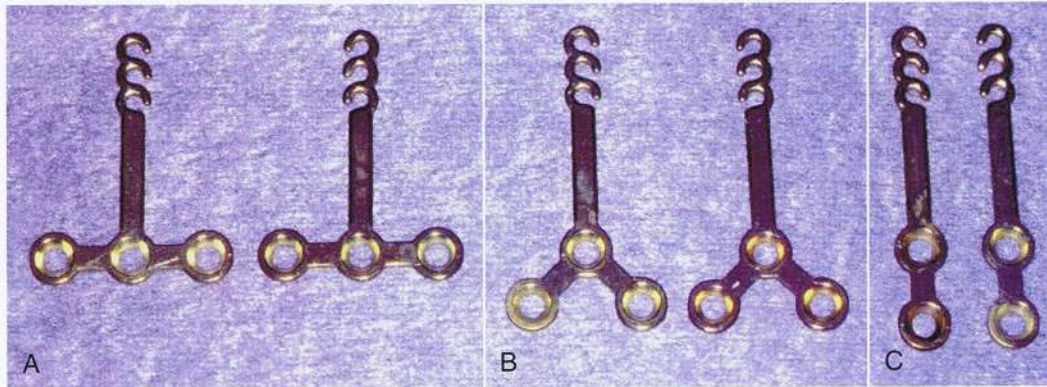


Figura 20-1 Placas de anclaje ortodóntico. A, tipo-T. B, tipo-Y. C, tipo-I

Recuadro 20-1 Ventajas del Tratamiento con el Sistema de Anclaje Esquelético

- Las placas de anclaje están hechas de titanio puro, lo que las hace muy estable y segura.
- Las placas de anclaje no interfieren en los diferentes tipos de movimiento dentario, ya que se colocan fuera de la dentición. Esta es la característica más particular de las SAE en comparación con los otros sistemas de implantes que se utilizan actualmente en ortodoncia.
- Los molares se pueden mover con tanta facilidad como se mueven los dientes en la dentición anterior. Ahora es posible controlar fácilmente el plano oclusal e incluso el nivel de este plano.
- Los pacientes ya no están obligados a llevar los incómodos dispositivos extraorales (por ejemplo, el SAE puede funcionar como una máscara facial invisible).
- No es necesario contar con la colaboración del paciente, salvo en lo relativo a la higiene oral.
- La terapia ortodóntica basada en los objetivos del tratamiento se pueden continuar con un resultado muy predecible.
- La calidad del tratamiento ortodóntico se eleva con el SAE.
- Se puede aumentar significativamente el número de casos sin extracciones.
- Se pueden disminuir significativamente el número de casos de cirugía ortognática.

Recuadro 20-2 Problemas del tratamiento con el Sistema de anclaje esquelético

- La infección puede estar asociada con la implantación de la placa de anclaje. Se necesitan establecer mejores métodos para prevenir la infección.
- Existen limitaciones en las formas y tamaños de las placas de anclaje. Existe una continua mejora en el diseño de la placa de anclaje de ortodoncia.
- El tratamiento con el SAE es sintomático, no causal. En consecuencia, el tratamiento y la evaluación a largo plazo es la única manera de confirmar su eficacia.
- Se deben establecer las pautas para el diagnóstico diferencial de las indicaciones para el tratamiento con el SAE.
- Las mecánicas del SAE aún no se han convertido en una técnica establecida. Las mecánicas necesitan ser refinadas y mejoradas continuamente.

las diferencias morfológicas individuales y para adaptarse a la forma del movimiento dental (Fig. 20-3).

La porción del cuerpo se coloca subperióticamente. Hay tres tipos básicos: T, Y e I. Las placas de tipo T se utilizan con frecuencia como placas de tipo L cortando uno de los círculos. Las variaciones en la forma significan que el cirujano puede elegir la placa de anclaje que sea cónsona con el contorno óseo del lugar de colocación.

Además, la superficie fijada al hueso es rugosa (Fig. 20-4) para que la osteointegración sea más rápida. Las otras superficies están pulidas, como una superficie semejante a un espejo, de manera que atraviesan de forma segura el tejido blando y son eficaces en el control de la placa dental para prevenir infecciones.

Posicionamiento

La zona para la colocación de la placa de anclaje debe tener suficiente profundidad del hueso cortical (por lo menos de 2 a 3 mm) para permitir su fijación con mini-tornillos monocorticales; los tornillos

también están hechos de titanio puro. Cada tornillo tiene una cabeza con una cónica interior cuadrada y es autoroscante. El diámetro del tornillo es de 2 mm y las longitudes disponibles son 5 y 7 mm. Si el tornillo se afloja o se dobla, se utiliza un tornillo de emergencia con un diámetro de 2,2 mm.

La figura de 20-5 muestra el posicionamiento de las placas de anclaje ortodónticas. Las placas tipo Y se colocan en el maxilar superior en el contrafuerte cigomático, bien sea para intruir o para distalizar los molares superiores. Aunque la pared lateral del maxilar superior es demasiado delgada para sostener los tornillos de las placas de anclaje, el hueso del contrafuerte cigomático es lo suficientemente grueso. Las placas tipo I se colocan sobre todo en el borde anterior de la abertura piriforme para la intrusión de los dientes anterossuperiores y la protracción de los molares superiores. De hecho, las zonas donde los tornillos de titanio pueden ser colocados en el maxilar se limitan al contrafuerte cigomático y el reborde piriforme.

Las placas tipo T y L se colocan generalmente con unos mini-tornillos de titanio en el cuerpo mandibular para intruir, mesializar y distalizar los molares inferiores o en el borde anterior de la rama mandibular para distalizar los molares y extruir los segundos molares impactados. La densidad ósea de la corteza lateral en la mandíbula es suficiente para asegurar tornillos de titanio en cualquier punto excepto alrededor de los forámenes mentonianos.

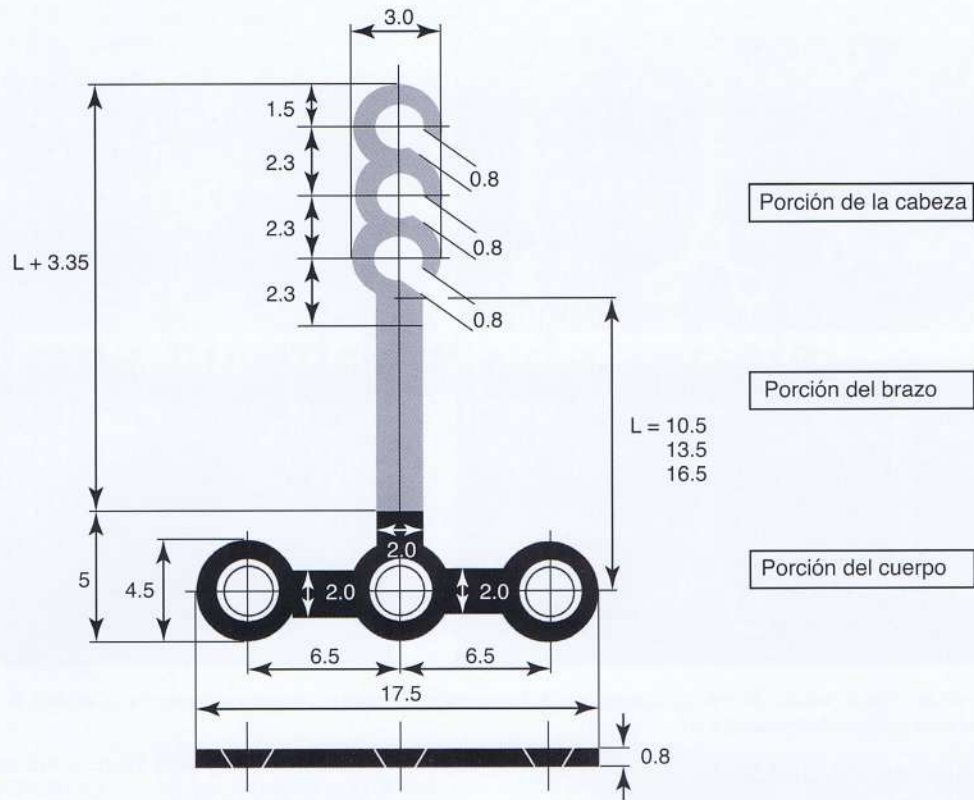


Figura 20-2 Diseño de una placa de anclaje de tipo T.

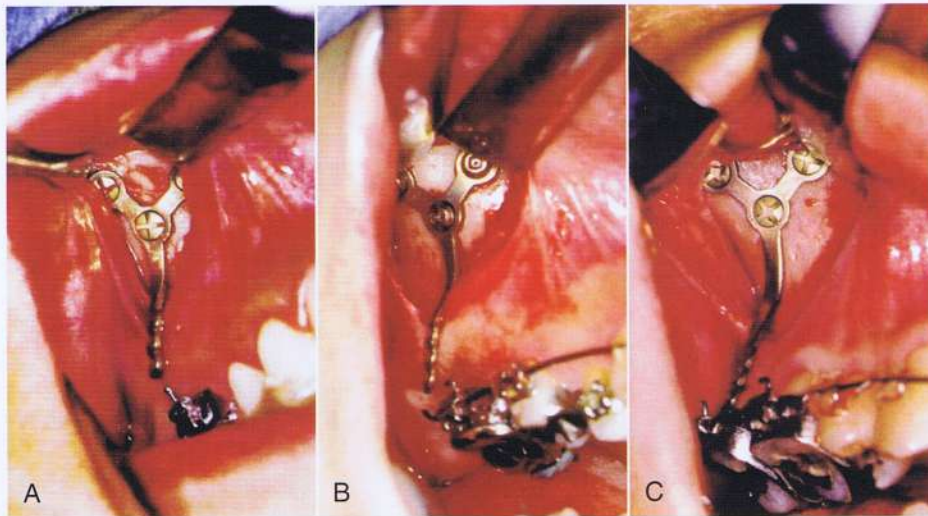


Figura 20-3 La variación en la porción del brazo (longitud). A, Tipo corto (10,5 mm). B, tipo medio (13,5 mm). C, tipo largo (16,5 mm).

Procedimientos quirúrgicos

La cirugía se realiza bajo anestesia local administrada con sedación intravenosa. En primer lugar, se realiza una incisión mucoperiostica en la zona vestibulo-bucal de la implantación; se realiza una incisión vertical generalmente en el maxilar superior y una horizontal en la mandíbula (Fig. 20-6 A y E). Se levanta el colgajo mucoperiostico seguido de la ablación subperiostica y se expone la superficie cortical del hueso en la zona de la implantación (Fig. 20-6 B y F). Entonces se elige el tipo apropiado de placa de anclaje de acuerdo a la

distancia entre la zona de la implantación y la dentición. Esto debe quedar muy claro con la radiografía panorámica tomada antes de la cirugía. La placa seleccionada se contornea para adaptarse a la superficie ósea.

Se perfora un orificio guía y se inserta un tornillo autoroscante y monocortical. Con la inserción de los tornillos restantes, la placa de anclaje se sitúa firmemente sobre la superficie ósea (Fig. 20-6, C y G). En este momento es importante asegurarse de que la placa de anclaje no afecta el movimiento mandibular o a los tejidos blandos

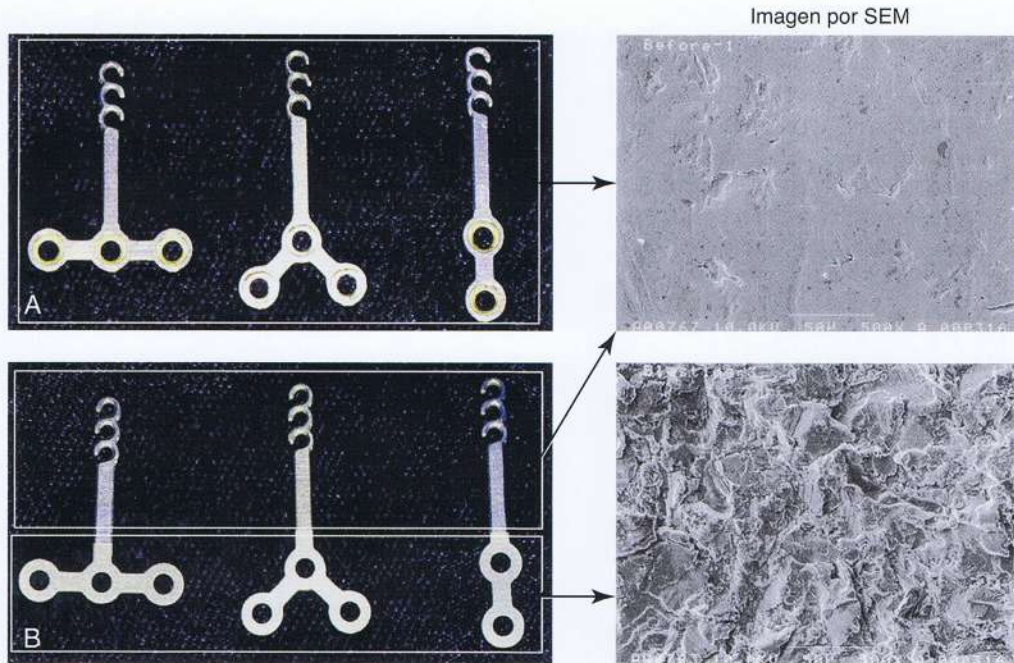


Figura 20-4 Características de las superficies de cada placa de anclaje. **A**, la superficie de unión a la mucosa (semejante a un espejo). **B**, superficie de unión ósea (rugosa). Microscopio de escaneo electrónico (SEM).

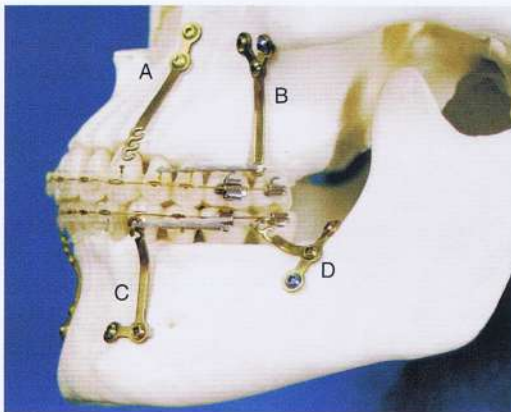


Figura 20-5 Colocación de las placas de anclaje. **A**, Tipo-I. **B**, Tipo-Y. **C**, tipo-L (modificación del tipo T). **D**, Tipo-T.

adyacentes. La herida se cierra definitivamente con sutura de hilo absorbible (Fig. 20-6 D y H). La cirugía dura aproximadamente de 10 a 15 minutos para cada placa de anclaje.

Elección del momento oportuno para el tratamiento ortodóntico

La mayoría de los pacientes que se someten a cirugía de implantación del SAE muestran una inflamación facial de leve a moderada una semana después de la operación; esto es casi inevitable. Además, aproximadamente en el 10% de los pacientes se produce una infección. Las infecciones leves pueden ser controladas con enjuagues bucales antisépticos y un cuidadoso cepillado. En casos más severos, se necesitan antibióticos. Los profesionales deben instruir concienzudamente a los pacientes sobre la importancia de la atención domiciliar y limpiar profesionalmente las placas cada 3 a 4 semanas en citas de rutina. Este sistema ha reducido en gran medida las infecciones posquirúrgicas.

La fuerza ortodóntica se ejerce generalmente cerca de 3 semanas después de la cirugía de la implantación (esto es, una vez que se ha completado el tratamiento postquirúrgico, pero antes de la osteointegración de los tornillos y placas de titanio). La figura 20-7 muestra la osteointegración de los tornillos de titanio de la SAE en un modelo animal.⁵ Como se muestra en las imágenes con microradiografía de contacto (MRC), la rosca de los tornillos para huesos se une directamente al hueso gracias a la osteointegración. Los tornillos para huesos cargados muestran un mayor nivel de osteointegración que los descargados. El tornillo óseo cargado está rodeado por un gran número de pequeñas unidades del sistema de Havers y el remodelado de este hueso es más significativo. Este fenómeno sugiere que la aplicación de la fuerza ortodóntica a los implantes promueve niveles más altos de osteointegración.

Remoción

Inmediatamente después del tratamiento ortodóntico, todas las placas de anclaje deben ser removidas. En primer lugar, se realizan una incisión mucoperiostica y la ablación subperiostica en la zona de la implantación (Fig. 20-8 A). Luego se expone la placa de anclaje implantada. Las placas de anclaje se observan a menudo cubiertas por un hueso delgado nuevo (Fig. 20-8 B). Como se muestra en la figura 20-8 C, a pesar de que se han removido los tornillos monocorticales para huesos, la placa de anclaje está todavía firmemente unida a la superficie ósea debido a una mayor osteointegración. Después de retirar la placa de anclaje, se puede observar la formación de hueso nuevo rodeando la placa (Fig. 20-8 D).

SISTEMA BIOMECÁNICO DE ANCLAJE ESQUELÉTICO PARA MOVIMIENTO MOLAR

La figura 20-9 muestra la mecánica del SAE para la intrusión y distalización de los molares. El SAE se ha aplicado a más de 400 pacientes en nuestra clínica, de los cuales aproximadamente el 85 % necesitó uno de estos tipos de movimiento dentario.

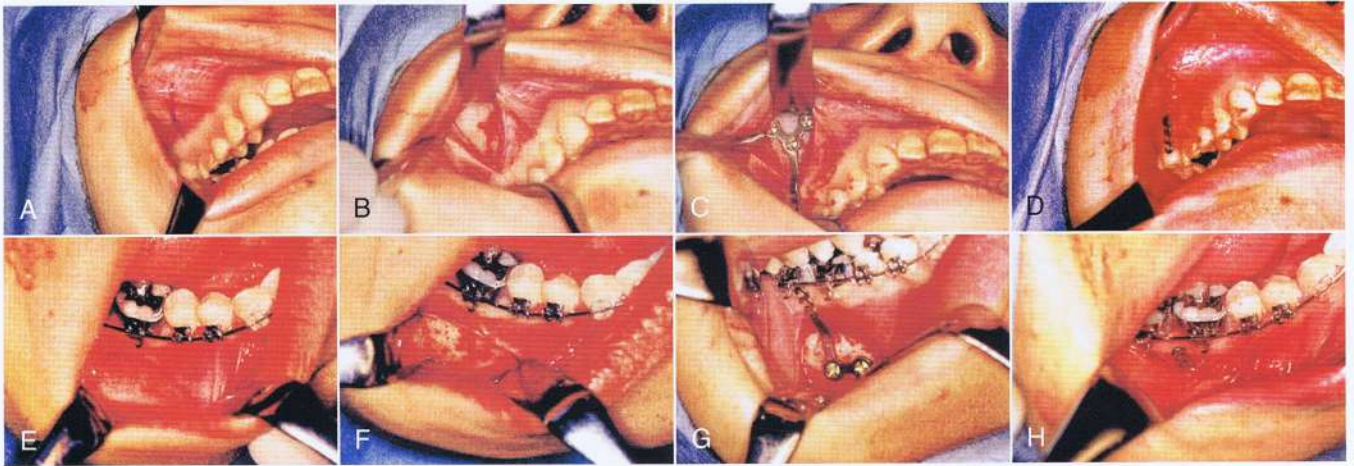


Figura 20-6 Procedimientos quirúrgicos para la implantación de las placas de anclaje. *Maxilar*: A, Línea de incisión. B, Incisión y exposición de la zona de la implantación. C, Colocación de las placas de anclaje. D, Sutura. *Mandíbula*: E, Línea de incisión. F, Incisión y exposición de la zona de la implantación. G, Colocación de las placas de anclaje. H, Sutura.

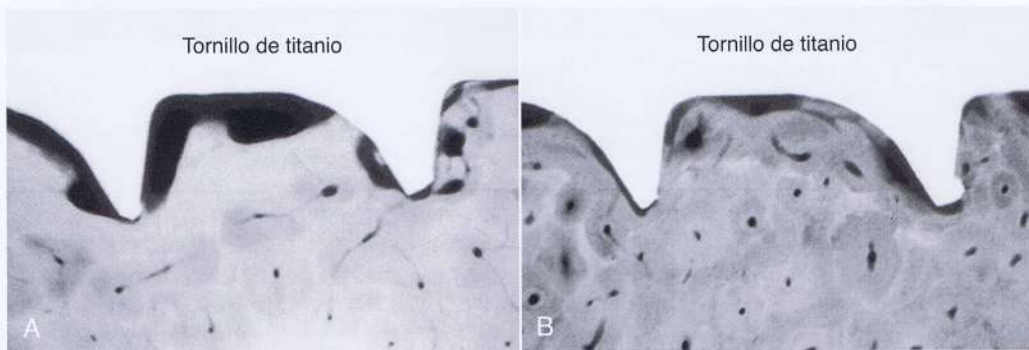


Figura 20-7 Microradiografía de contacto (CMR) que muestra la osteointegración de titanio. A, muestra sin carga. B, muestra cargada (la fuerza ortodóntica se ejerció durante 7 meses). (Reproducido con permiso de Daimaruya T, Nagasaka H, Umemori M, Sugawara J, Mitani H. Las influencias de la intrusión molar en el haz neurovascular alveolar inferior y resorción radicular mediante el uso de un sistema de anclaje en los perros. *Angle Orthod* 2001; 71: 60-70.)

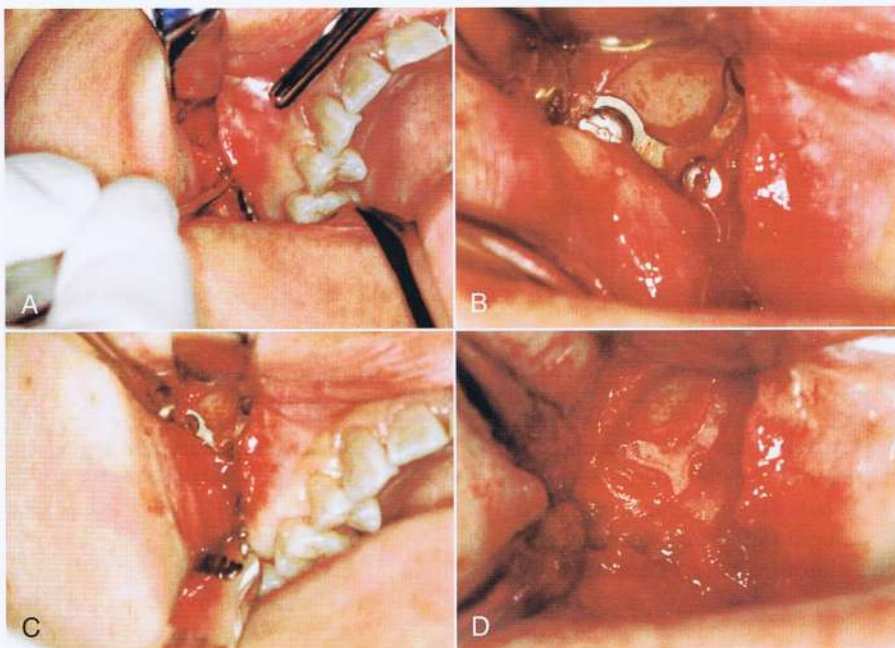


Figura 20-8 Remoción de la placa de anclaje. A, Ablación. B, Exposición. C, Remoción de los tornillos. D, Inmediatamente antes de suturar.

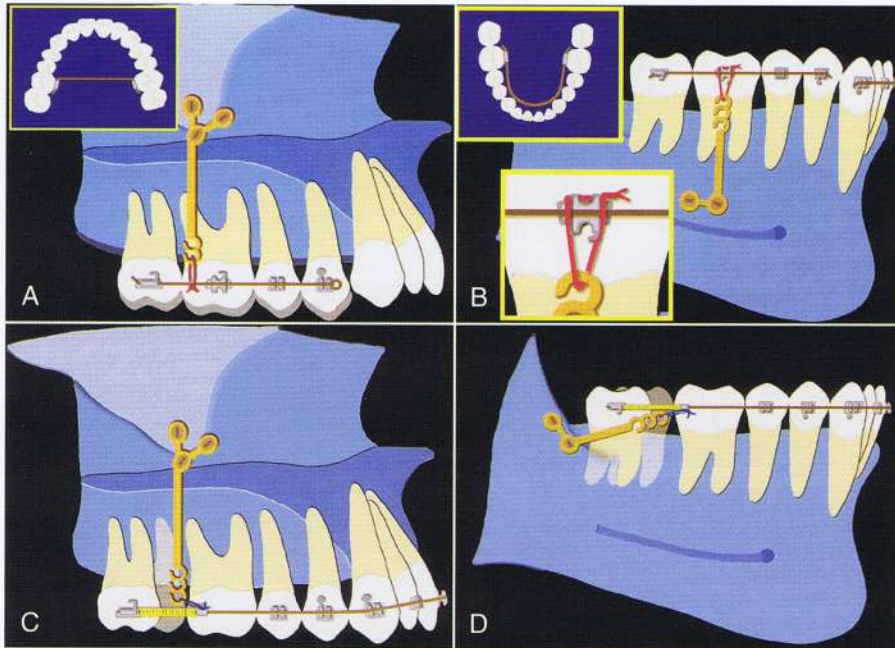


Figura 20-9 Biomecánica para el movimiento molar. Intrusión de (A) molares superiores (B) inferiores. Distalización de (C) molares superiores (D) inferiores.

Ha sido extremadamente difícil, si no imposible, intruir los molares superiores e inferiores con mecanoterapias ortodónticas tradicionales. El impacto de la zona del molar inferior, en particular, incluso si se hace con cirugía ortognática, ha planteado un gran nivel de dificultad, debido al riesgo de lesionar el nervio dentario inferior. La mecánica de la SAE, sin embargo, puede lograr la intrusión de molares, por lo que es posible corregir, incluso en casos graves, mordida abierta sin necesidad de cirugía ortognática y sin efectos secundarios iatrogénicos (Fig. 20-9 A y B)⁵⁻⁸

La distalización de los molares superiores o inferiores ha sido considerado durante mucho tiempo un movimiento dental muy difícil, incluso utilizando máscaras faciales, y esto es especialmente cierto en pacientes adultos. Sin embargo, usando la mecánica del SAE para lograr la distalización de los molares, ahora es posible corregir incluso un apiñamiento severo, protrusión superior, mordida cruzada anterior y la dentición asimétrica sin extracción del premolar y sin necesidad de la cooperación constante del paciente (Fig. 20-9 C y D).^{9,10}

Continúa en la página 422



REPORTE DE CASO

Lista del Problema

Paciente japonesa de 19 años de edad, quien se quejó de mordida abierta anterior, dificultad en la incisión, y el trastorno de la articulación temporomandibular (TTM). Tenía asimetría facial leve, una cara larga y una gran brecha interlabial (Fig. 20-10). Intraoralmente, mostró severa mordida anterior abierta, apiñamiento de los incisivos superiores e inferiores, un arco superior estrecho y una gran sobremordida horizontal (Fig. 20-11). Además, se sospechaba de anquilosis del primer molar inferior izquierdo (Fig. 20-12). La figura de 20-13 muestra los resultados del patrón del análisis cefalométrico, referido como un dibujo estándar del análisis craneofacial (CDS, por sus siglas en inglés),¹¹ en comparación con la norma japonesa. Los principales problemas de sus perfiles de tejidos blandos y óseos fueron (1) una gran brecha interlabial, (2) una rama corta y (3) un exceso vertical del maxilar. Era evidente que estos problemas estaban estrechamente asociados con su excesiva altura facial inferior. Además de los problemas ortodónticos, también presentó TTM

(dolor y ruido) y gingivitis en los incisivos inferiores y una lengua de baja posición.

Opciones de tratamiento

Varias opciones de tratamiento están disponibles para resolver los problemas ortodónticos de la paciente. La respuesta común y quizás la más predecible sería recomendar una ortodoncia quirúrgica. La cirugía ortognática sería una excelente opción de tratamiento, ya que sería la modalidad más eficaz para la corrección de la falta de armonía mandibular vertical. De hecho, todos sus problemas ortodónticos pudieron haberse corregidos con ortodoncia quirúrgica. Con seguridad se puede decir que el tratamiento ortodóntico quirúrgico es la estrategia que la mayoría de los ortodoncistas elegirían para esta paciente.¹² Sin embargo, ¿qué pasa con las otras opciones? Puede ser posible mejorar su mordida abierta anterior, sobremordida horizontal grande y el apiñamiento anterior utilizando un sistema de multibrackets, pero está claro que sería muy difícil mejorar su



REPORTE DE CASO – continuación

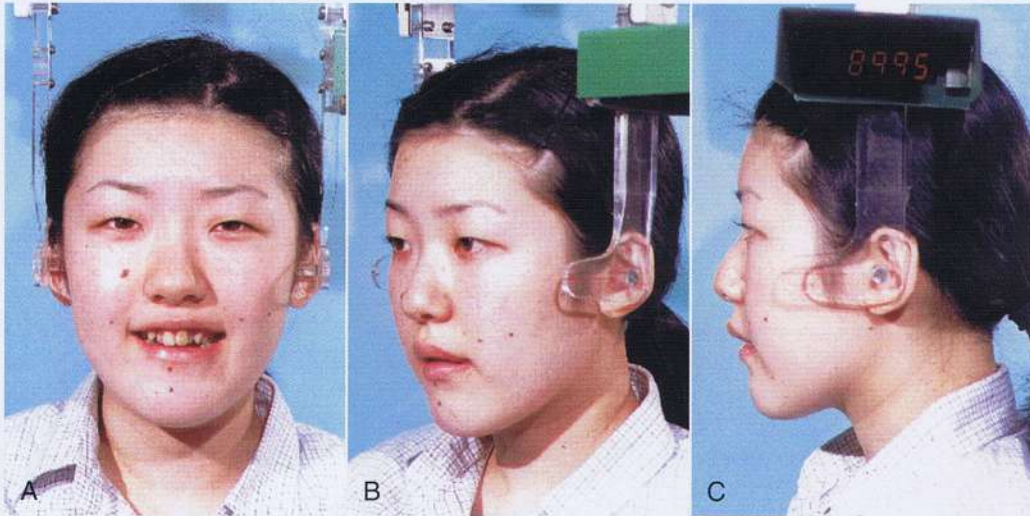


Figura 20-10 Fotografías faciales en el examen inicial. A, Vista frontal. B, Vista de cuarenta y cinco grados. C, Perfil vista lateral.

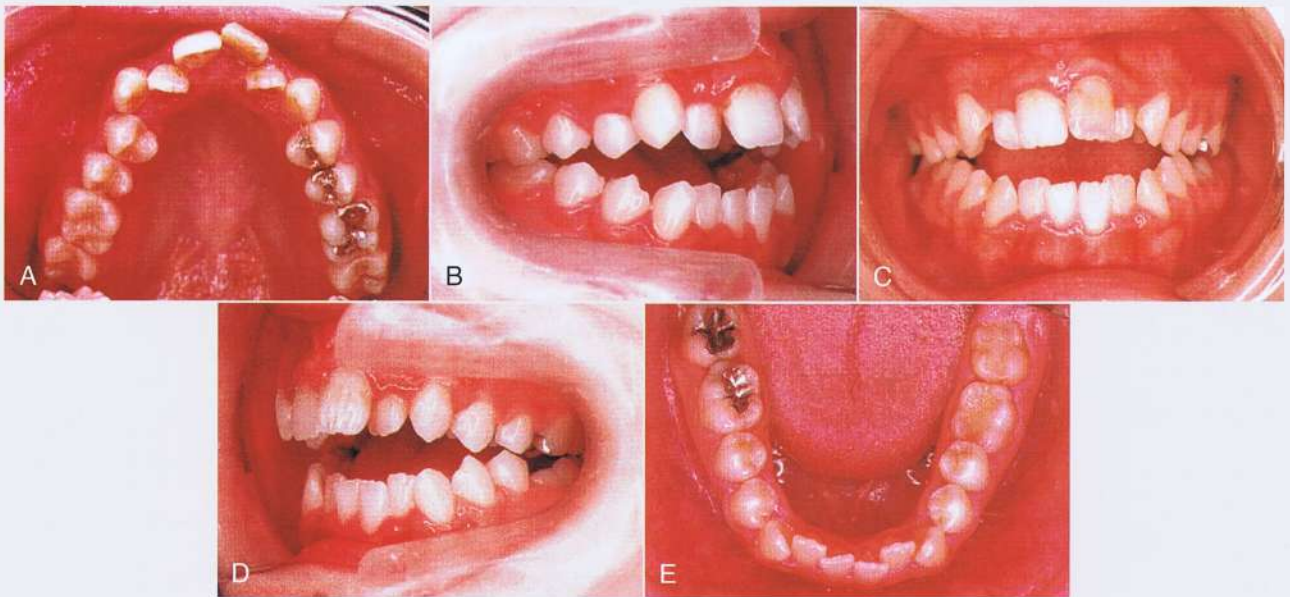


Figura 20-11 A-E, Fotografías intraorales en el examen inicial muestran una mordida abierta anterior severa, apiñamiento de los incisivos superiores e inferiores, una arcada superior estrecha y una sobremordida horizontal grande.

perfil esquelético utilizando este enfoque. Por lo tanto el sistema multibrackets convencional probablemente debe ser descartado como una opción en este caso. El tratamiento con un arco de canto multiansas (MEAW)¹³ ha sido reconocido como una modalidad viable para la corrección de la mordida abierta; sin embargo, el MEAW casi no tiene efecto en la discrepancia mandibular y las discrepancias verticales severas de la paciente, lo que significa que MEAW no es la mejor opción.

El SAE puede resolver la mayoría de los problemas ortodónticos de esta paciente, con la excepción de su leve asimetría facial. Este sistema permite la intrusión voluntaria de los molares y significativamente mejorara su desproporción facial vertical. En este caso, el SAE puede abordar los problemas que son casi equivalentes a los contemplados en el tratamiento ortodóntico quirúrgico y fue la primera opción que se le recomendó a la paciente, basándose en un análisis riesgo-beneficio.

Continúa

REPORTE DE CASO – continuación

Meta del tratamiento

La paciente eligió el SAE como tratamiento para intruir sus molares superiores e inferiores. Después de la intrusión de los molares, se producirá una rotación hacia la izquierda (autorrotación) de la mandíbula de forma automática (Fig. 20-14 A). Entonces se corregirán simultáneamente su excesiva altura facial inferior y mordida abierta anterior. Además, las arcadas superior e inferior necesitan ser ligeramente expandidas para articular sus arcos dentales superior e inferior. La intercuspidadación se comprobó con los modelos de montaje a base de las predicciones cefalométricas y el oclusograma basados en los objetivos del tratamiento (Fig. 20-14 B y C). El primer molar inferior izquierdo, que se sospechaba estar anquilosado, coincidentemente no fue necesario ni intruir ni distalizar.

Implantación de placas de anclaje

Para intruir los molares superiores e inferiores, se colocaron dos placas de anclaje ortodónticas en el contrafuerte cigomático en el maxilar superior y en el maxilar inferior se implantaron dos placas en el cuerpo de la mandíbula (Fig. 20-15). Después de colocar

un alambre rectangular rígido, se aplicó una fuerza intrusiva con elásticas a los molares superiores con placas de anclaje de tipo Y y los molares inferiores estaban fuertemente unidos con placas tipo L. La magnitud de la fuerza intrusiva con elástica en los molares superiores podría llegar a 500 g en cada lado. Se utilizó un arco transpalatino en los molares superiores (Fig. 20-15 B y C) para evitar el movimiento bucal de los molares y para expandir la arcada superior con la rotación distal de los primeros molares.

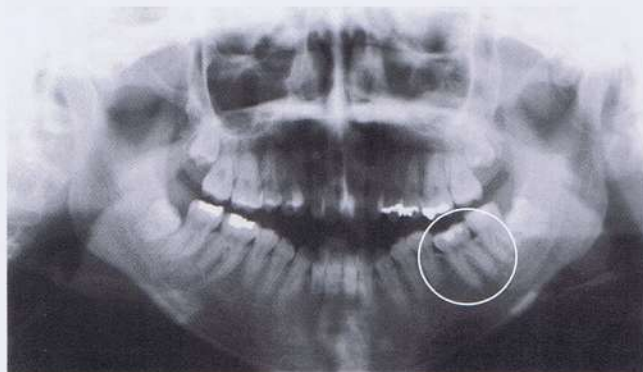


Figura 20-12 Radiografía panorámica en el examen inicial. Se sospecha que el primer molar inferior izquierdo (circulado) está anquilosado.

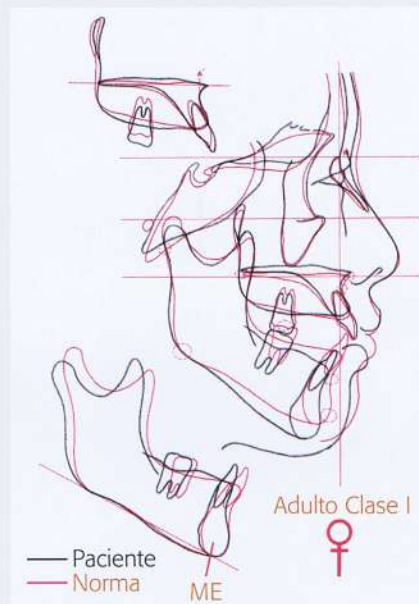


Figura 20-13 Análisis de los estándares de dibujo craneofaciales (CDS). Este caso muestra una cara larga, rama mandibular corta y un exceso vertical del maxilar. Mí, mentón. (Reproducido con permiso de J Sugawara, Soja T, Kawamura H, Kanamori Y. Análisis de la morfología craneofacial utilizando estándares de dibujo craneofaciales [CDS]: aplicación para la cirugía ortognática. *Jpn Orthod Soc.* 1988; 47: 394-408).

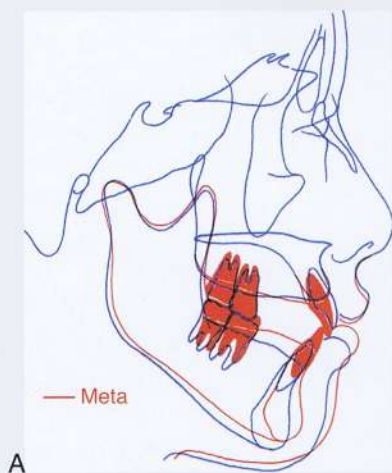


Figura 20-14 Objetivos del tratamiento. A, Pronóstico cefalométrico. B y C, Modelo de montaje.

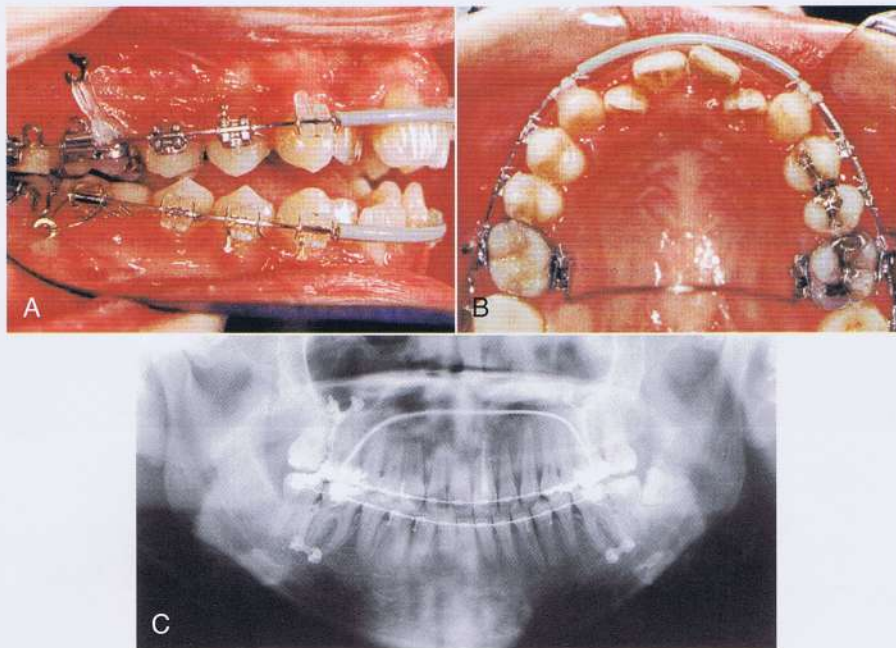

 REPORTE DE CASO – *continuación*


Figura 20-15 Implantación de las placas de anclaje de ortodoncia. **A**, Intrusión de los molares superiores e inferiores. **B**, arco transpalatino. **C**, Tipo-Y (contrafuerte cigomático) y tipo-L (cuerpo mandibular).

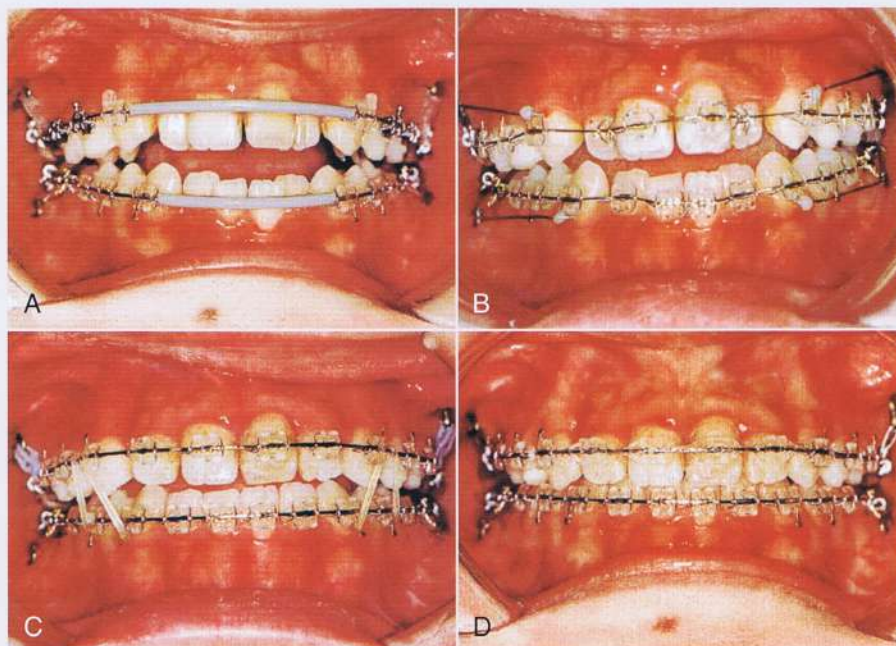


Figura 20-16 Progreso del tratamiento. **A**, Intrusión de los molares superiores y expansión de la arcada superior. **B**, Nivelación de los dientes anterossuperiores. **C**, Intrusión de los molares superiores. **D**, Detalle y acabado.

Progreso del tratamiento

La figura 20-16 muestra el progreso del tratamiento de la paciente. Después de culminar la expansión de los arcos superior e inferior, se fijaron los brackets en los incisivos y se inició la nivelación con arcos continuos (Fig. 20-16 B). Se completó la nivelación y alineación de toda la dentición pero la intrusión de

los molares superiores todavía estaba en curso (Fig. 20-16 C). Incluso en esta etapa temprana (7 meses desde que se utilizó el SAE) la mordida abierta anterior había mejorado significativamente (Fig. 20-16 D). En esta etapa de detalle y acabado, el equilibrio oclusal se utilizó para estabilizar la intercuspidad.

Continúa

REPORTE DE CASO – continuación

Resultado

Las figuras 20-17 y 20-18 muestran las fotografías faciales y orales, respectivamente, tomadas al desmontaje después de 11 meses de tratamiento. La paciente tenía un perfil equilibrado y una oclusión funcional. Sus problemas ortodónticos en el diagnóstico inicial se habían corregido drásticamente con la

aplicación del tratamiento con el SAE. Después de la remoción, se colocaron retenedores linguales de canino a canino en las dentición superior e inferior. A juzgar por la radiografía panorámica que se tomó inmediatamente después de la remoción (Fig. 20-19), se llevó a cabo el paralelismo de la raíz y no se observó la resorción radicular significativa de los molares.

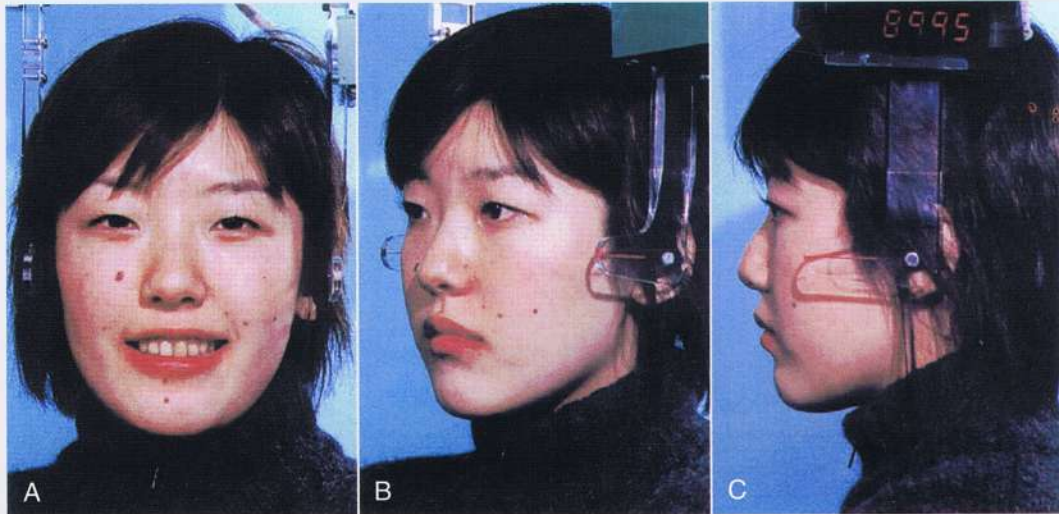


Figura 20-17 Fotografías faciales inmediatamente después de la remoción. A, Vista frontal B, Vista de cuarenta y cinco grados. C, Perfil vista lateral.

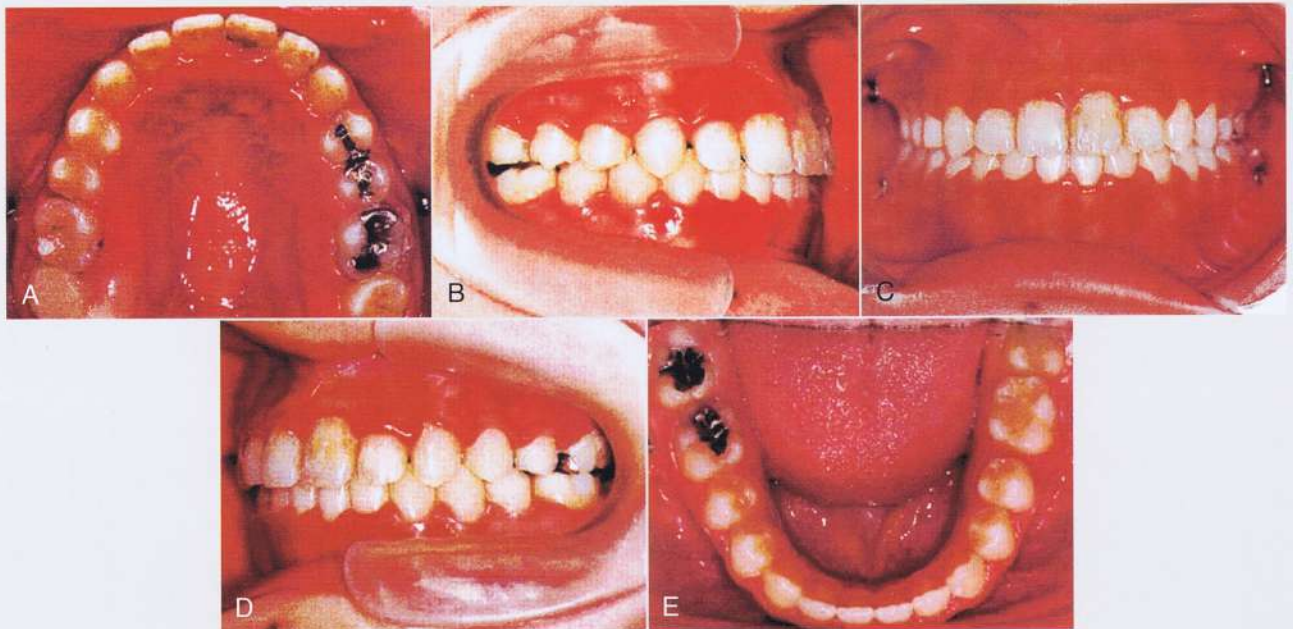


Figura 20-18 A-E, Fotografías intraorales inmediatamente después de la remoción muestran un perfil balanceado y una oclusión funcional.



REPORTE DE CASO – continuación

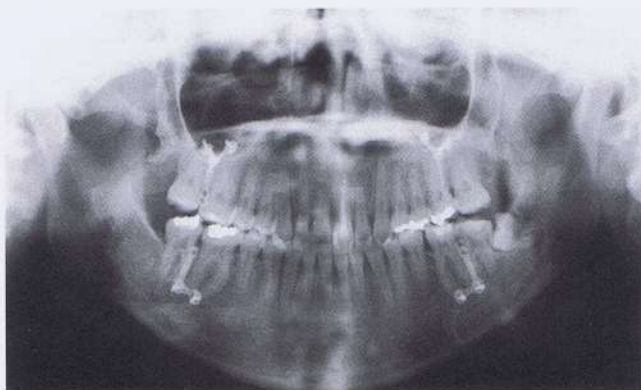


Figura 20-19 Radiografía panorámica tomada inmediatamente después de la remoción. Cuatro placas de anclaje se retiraron y se extrajo el tercer molar inferior izquierdo después de la remoción.

superiores e inferiores tras la intrusión. Además, no se observó sinusitis después de la intrusión significativa de los molares superiores. Las placas de anclaje ortodónticas se extrajeron un mes después de la remoción y al mismo tiempo se extrajo el tercer molar inferior izquierdo. De acuerdo con las superposiciones cefalométricas del pre- y post-tratamiento, se corrigió drásticamente la mordida abierta anterior, gracias a la intrusión radical de los molares superiores e inferiores y, finalmente, su cara larga y gran brecha interlabial mejoraron debido a la rotación hacia la izquierda de la mandíbula (Fig. 20-20). De hecho, la cantidad de intrusión en los segundos molares superiores e inferiores fue de 3,0 y 2,0 mm, respectivamente. Por otra parte, no se observó ningún cambio significativo en la longitud de la corona clínica. En otras palabras, hubo una disminución significativa en la altura del hueso alveolar, especialmente después de la intrusión de los molares superiores. Además, su gran sobremordida horizontal mejoró significativamente después de la distalización de los molares superiores (4,0 mm) con la aplicación del SAE. La figura 20-21 muestra las fotografías orales tomadas 1 año después de la remoción. Se ha mantenido la estética y la oclusión funcional.

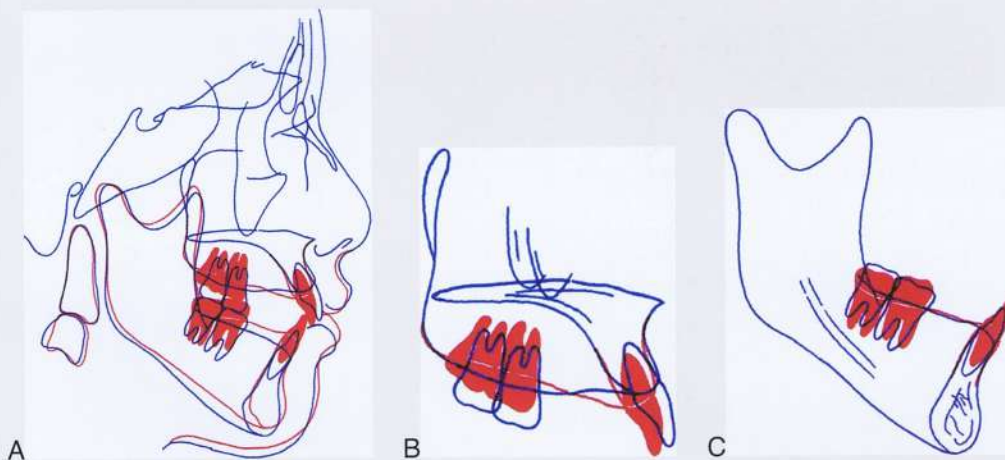


Figura 20-20 Superposiciones Cefalométricas. A, Superposición completa. B, Superposición maxilar. C, superposición mandibular.

Continúa



REPORTE DE CASO – continuación

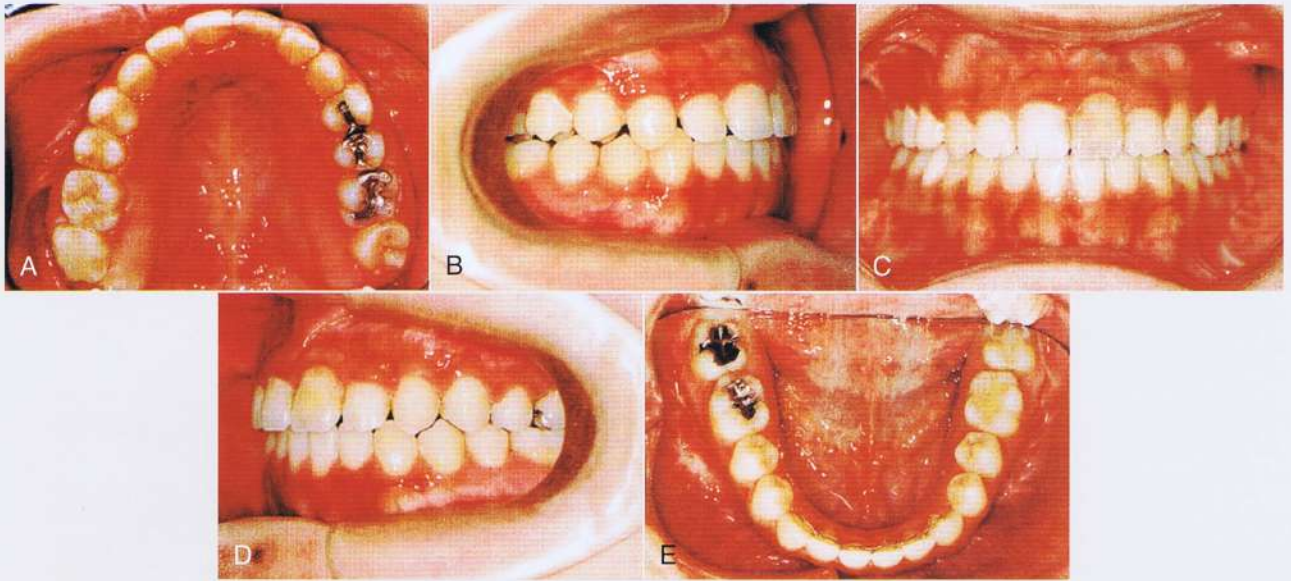


Figura 20-21 A-E, Fotografías intraorales 1 año después de la remoción muestran que la paciente ha mantenido la estética y la oclusión funcional.

RESUMEN

Tras el desarrollo del SAE, ha sido posible mover los molares tridimensionalmente. Por lo tanto, ha habido un aumento dramático en la extensión del tratamiento de camuflaje para la corrección del apiñamiento sin extracción de premolares y maloclusiones esqueléticas sin cirugía ortognática. Además, SAE ofrece unas biomecánicas muy eficaces para el tratamiento de segunda fase en pacientes en desarrollo, para pacientes con problemas ortodónticos complejos y para los casos de retratamiento. La SAE propone una ampliación en las fronteras del tratamiento ortodóntico.

REFERENCIAS

1. Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 1983;17:226-269.
2. Jenner JD, Fitzpatrick BN. Skeletal anchorage utilizing bone plates. *Aust Orthod J.* 1985;9:231-233.
3. Sugawara J. JCO interviews: Dr. Junji Sugawara on the skeletal anchorage system. *J Clin Orthod.* 2000;33:689-696.
4. Sugawara J, Nagasaka H, Umemori M, et al. Skeletal anchorage system (SAS). *Dental Outlook.* 2002;99:397-406.
5. Daimaruya T, Nagasaka H, Umemori M, Sugawara J, Mitani H. The influences of molar intrusion on the inferior alveolar neurovascular bundle and root resorption by using anchorage system in dogs. *Angle Orthod.* 2001;71:60-70.
6. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115:166-174.
7. Sugawara J, Baik UB, Umemori M, et al. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 2002;17:243-253.
8. Daimaruya T, Takahashi I, Nagasaka H, Umemori M, Sugawara J, Mitani H. Effects of maxillary molar intrusion on the nasal floor and tooth root using skeletal anchorage system in dogs. *Angle Orthod.* 2003;73:158-166.
9. Sugawara J, Umemori M, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Orthodontic treatment system for Class III malocclusion using a titanium miniplate as an anchorage. *Orthod Waves.* 1998;57:25-35.
10. 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.
11. Sugawara J, Soya T, Kawamura H, Kanamori Y. Analysis of craniofacial morphology using craniofacial drawing standards (CDS): application for orthognathic surgery. *J Jpn Orthod Soc.* 1988;47:394-408.
12. Epker BN, Fish LC. Surgical-orthodontic correction of open bite deformity. *Angle Orthod.* 1977;71:278-299.
13. Kim YH. Anterior openbite and its treatment with multiloop edgewise archwire. *Angle Orthod.* 1987;57:290-321.