

---

**Mecánica  
en el tratamiento  
de ortodoncia  
y la aparatología  
de arco recto**

---

# **Mecánica en el tratamiento de ortodoncia y la aparatología de arco recto**

**John C. Bennett, *LDS, DOrth***  
Londres, RU

**Richard P. McLaughlin *DDS***  
San Diego, California  
EEUU

Asesor Científico Editorial  
**Profesor Antonio Bascones**  
Catedrático del Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial  
Universidad Complutense de Madrid, España

Revisores Técnicos  
**Dr. Juan Canut**  
**Dr. Javier Canut**

**Wolfe Publishing**

Es una publicación de

**M** Mosby



Primera edición española de la primera edición en inglés  
Copyright © 1994, Mosby, División de Times Mirror de España, S. A.  
ISBN: 84-8086-086-3

Traducción y producción editorial: Diorki, Servicios Integrales de Edición.  
General Moscardó, 30. Madrid

Título original: **Orthodontic Treatment Mechanics and the Preadjusted Appliance**

Copyright © MCMXCIII, Wolfe Publishing and imprint of Mosby-Year Book  
Europe Ltd.  
ISBN de la edición en inglés: 0-7234-1906-X

Esta publicación no se podrá reproducir, almacenar en sistemas de recuperación, transmitir en forma alguna, por medio mecánico, electrónico, fotocopador, grabador u otro, ni en su totalidad ni en parte, sin autorización escrita del editor, o se cumplan las previsiones de la Copyright Act 1956 (debidamente modificada), o con alguna licencia que permita una copia limitada emitida por la Copyright Licensing Agency, 33-34 Alfred Place, Londres, WC1E7DP.

El infractor puede incurrir en responsabilidad penal y civil.

**M** Mosby  
División de Times Mirror de España, S. A. Luisa Fernanda, 25  
28008 Madrid

Impreso en Gran Bretaña - Printed in England  
Impresión: BPCC Hazell Books, Aylesbury. England  
Depósito Legal:

# Índice analítico

Prólogo .....	7
Agradecimientos .....	8
1 Introducción .....	9
2 Mecánica del tratamiento: un nuevo abordaje ( <i>Caso SB</i> ) .....	13
3 Selección del aparato: especificaciones recomendadas .....	41
4 Variedades del aparato .....	47
5 Fase de preparación .....	55
6 Transición del arco de canto a los sistemas de aparato preajustado ( <i>Caso MB</i> ) .....	65
7 Control del anclaje durante el nivelado y la alineación ( <i>Caso MM</i> ) .....	89
8 Tratamiento del aumento de la sobremordida ( <i>Caso CF</i> ) .....	119
9 Reducción del resalte ( <i>Casos JS y CG</i> ) .....	141
10 Métodos de cierre de espacios ( <i>Caso KL</i> ) .....	183
11 Finalización y detallado ( <i>Casos IH y BS</i> ) .....	207
12 Tratamiento conservador ( <i>Casos JT y WD</i> ) .....	235
Bibliografía .....	262
Índice .....	263

# Prólogo

En los últimos 30 años se han producido numerosos cambios que han afectado en profundidad a la Ortodoncia. Entre ellos se encuentran la introducción de adhesión directa y de materiales de cementado más eficaces, el empleo de bracket de cerámica o de zafiro y la puesta a punto de arcos de alambre más versátiles y efectivos, por citar sólo algunos. No obstante, lo que sin duda ha supuesto una auténtica revolución ha sido el descubrimiento de los sistemas de aparatos preajustados.

Antes de 1970, se realizaban algunos ajustes menores con aparatos (inclinación de los brackets para reducir al mínimo la necesidad de curvaturas de segundo orden), pero sólo a partir de la valoración y medida por Lawrence F. Andrews de los modelos normales de estudio no ortodónticos y de la consecutiva creación del aparato Straight-Wire® del propio Andrews, se dispuso de un sistema tridimensional complejo y refinado. La introducción de este aparato afectó al ortodoncista en dos sentidos. Primero, atenuaba la necesidad de que el ortodoncista se ocupara de aspectos tales como la colocación de los dientes y la alineación del arco en cada caso, con aparatos insuficientes. Segundo, ofrecía la posibilidad de cambiar la mecánica del tratamiento de forma significativa, cambio que constituye el tema principal de este libro y que se desarrolla con detalle en el capítulo 2.

Desde el principio, los autores quieren hacer constar lo que desean conseguir con este texto. El tratamiento ortodóntico puede dividirse en consideraciones intra-arcada e inter-arcada.

Los aspectos intra-arco incluyen todas las maniobras implicadas en la alineación y mantenimiento de la dentición en cada arcada dentaria dada. Por tanto, engloban factores como posicionamiento de los brackets, colocación y retirada del arco, posicionamiento de sistemas de fuerza dentro de cada arcada, así como otras medidas, tales como toma de modelos, cuidados de higiene oral, detección de cavidades y de bandas sueltas, etc.

Las consideraciones inter-arcada entrañan el desafío, mucho más difícil, de situar las arcadas dentarias superior e inferior en los tres planos del espacio dentro del complejo facial de modo que resulten estéticos, articularlas adecuadamente durante la oclusión céntrica estática, que funcionen desde esta posición estática sin interferir durante los movimientos laterales o protrusivos, y permitir que los cóndilos asienten en una posición en la que sus centros se unan con los de las cavidades glenoideas. En consecuencia, las consideraciones inter-arcada comprenden factores como desarrollo, crecimiento y manejo de patrones esqueléticos y dentarios verticales, horizontales y laterales.

El objetivo principal de este texto es analizar una serie de consideraciones de tipo intra-arcada, más que de tipo inter-arcada. A lo largo del libro se encuentran análisis sobre distintos aspectos del sistema de aparatos preajustados y de colocación del mismo.

También aparecen observaciones sobre las seis etapas del tratamiento ortodóntico, que implican esencialmente comentarios intra-arcada. El capítulo acerca de la reducción del resalte introduce el concepto de tratamiento inter-arcada, pero el análisis de este aspecto es somero y no intenta servir como estudio completo de este complejo y apasionante tema. En resumen, la intención principal de los autores es presentar una vía activa y eficaz para abordar la mecánica intra-arcada. Ésta, a su vez, permitirá a los ortodoncistas interesarse por estudios inter-arcadas.

En su momento se estudian los tratamientos con y sin extracciones, pero se hace hincapié en el primero, ya que la mecánica de estos casos suele ser más compleja. Esto no quiere decir que los autores traten más casos con extracción que sin ella; de hecho, se intenta el tratamiento sin extracciones siempre que sea posible, y los autores tratan de esta manera un porcentaje de casos mucho más elevado.

El libro no aporta una comparación entre los sistemas de aparato ortodóntico preajustado, dado que en su vía de estudio desde el método estándar hasta el aparato preajustado, los autores han utilizado solamente el aparato Straight-Wire® de Andrews y, por tanto, no se pretende hacer comparaciones entre este aparato y los demás. No obstante, es oportuno señalar que dicho aparato Straight-Wire®, a diferencia de otros de su estilo, se desarrolló sobre una sólida base científica, la de medidas normales no ortodónticas realizada por Andrews en los primeros años setenta. El doctor Andrews estableció entonces que para transferir exactamente sus medidas normales no ortodónticas a un aparato ortodóntico era necesario incorporar fuerza de torsión en la base de los brackets en vez de en la cara anterior de éstos. También observó que era indispensable formar contornos compuestos en la base de los mismos, y que esos dos datos permitían una igualación de ranuras a nivel con el aparato. Estos rasgos están ausentes en la mayoría de los sistemas de aparato preajustado y de ahí que su exactitud sea cuestionable. Los autores han observado que en el tratamiento de numerosos casos ortodónticos registrados durante 15 años, el aparato Straight-Wire® cumple lo que promete en cuanto a alineación intra-arcada.

Finalmente, los autores quieren expresar su gratitud a dos personas. En primer lugar, Lawrence F. Andrews, por su esfuerzo para la puesta a punto del aparato Straight-Wire®, así como por la orientación clínica que ha ofrecido a lo largo de muchos años. En segundo lugar, a Maurice Berman, por su contribución al desarrollo de las seis etapas del tratamiento ortodóntico referido al sistema de aparatos preajustados. El Dr. Berman trabajó codo con codo con los autores durante los seis primeros años de desarrollo conceptual y sin su ayuda este libro no habría llegado a realizarse.

# Agradecimientos

Los autores quieren expresar su reconocimiento a las siguientes personas que han contribuido a la producción de este libro: Susan Howes, por la preparación y procesado del texto; John Moleenaar, Dr Maurice Berman y Moira Brown, por muchos de los esquemas y dibujos; Dr Hugo Trevisi de Presidente Prudente, Brasil, por sus ideas y comentarios útiles en el tema de cierre de es-

pacios; Samuels, Rudge y Mair, por las gráficas del Capítulo 10

También damos las gracias a nuestro editor jefe, Jonathan Lewis, y al editor del *Journal of Clinical Orthodontics* por su autorización para publicar algunos textos y esquemas que habían aparecido previamente en esta revista.

# 1. INTRODUCCIÓN

## Fundamento histórico

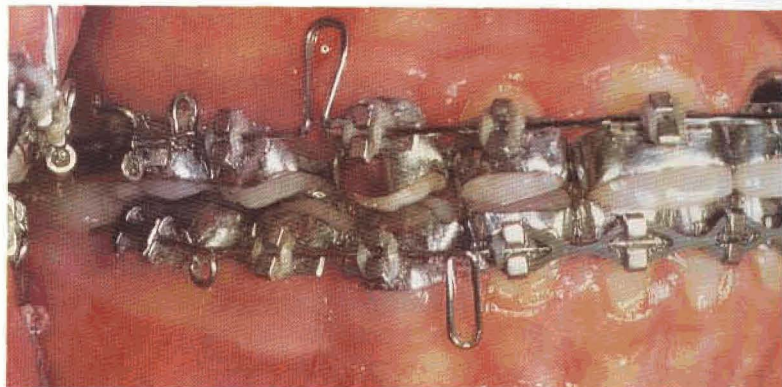
Hasta mediados los años setenta, casi toda la terapéutica de aparato fijo se valía de brackets de arco de canto estándar, en forma sencilla o doble, con una base del bracket de 90° y angulaciones en la ranura del mismo. Para conseguir resultados suficientes se requería que el ortodoncista realizara una dobladura del arco de alambre.

Este método presentaba dos desventajas importantes:

Las dobleces del arco exigían mucho tiempo y resultaban tediosas. Incluso en manos de un profesional con experiencia, los ajustes eran imprecisos y dificultosos y requerían horas de atención adicional en la consulta.

Las limitaciones del sistema de brackets y la gran habilidad requerida por parte del ortodoncista ocasionaron numerosos casos mal tratados, en los que los resultados con frecuencia parecían «artificiales». Los molares no estaban en una relación de Clase I verdadera y a los incisivos superiores les faltaba acción de torsión. De hecho, la oclusión resultante tenía más la apariencia de «una ortodoncia bonita» que de una dentadura natural agradable. Además, la estabilidad a largo plazo de la alineación de los dientes se veía comprometida por la imposibilidad de establecer una relación dentaria idónea.

fueron poniendo a punto e introduciendo otras técnicas ortodóncicas: por ejemplo, el sistema de Begg, creado en Adelaida, Australia, que fue muy utilizado durante los años sesenta y setenta. Sus desventajas eran similares a las del método de corrección de arco de canto estándar, puesto que implicaba curvaturas extensas del alambre, y la falta de control detallado en el sistema de elementos de presión se reflejó en la calidad de los resultados obtenidos por todos los especialistas, incluso los más expertos.



1 Brackets estándar de arco de canto con angulaciones de 90°.



2 Resultado de un arco de canto estándar típico; se observa entre un 10% y un 20% de infratratamiento en la relación de los molares y en la torsión de los incisivos.



3 Etapa final de tratamiento de Begg; obsérvese la cantidad de curvatura del alambre requerida.

## El aparato Straight-Wire®: primera época

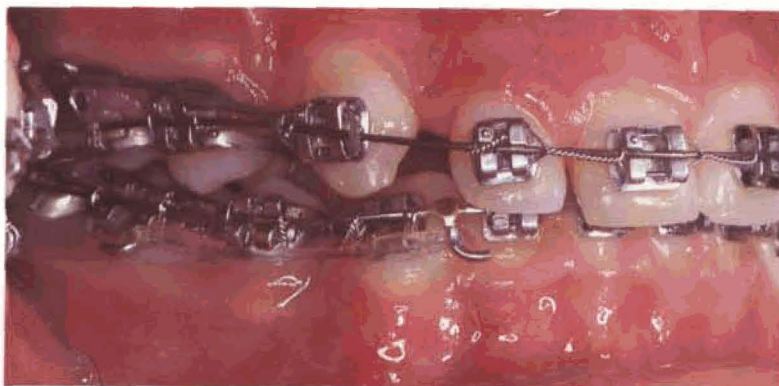
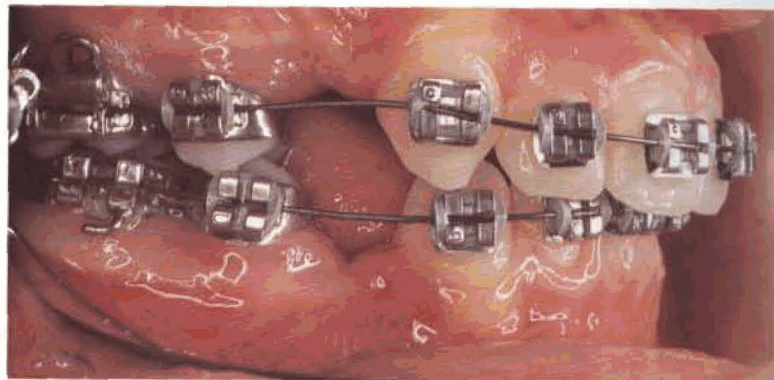
En este panorama, el Dr. Lawrence F. Andrews creó el aparato Straight-Wire®, que se difundió mucho a mediados de los años setenta y fue acogido por los clínicos como un avance radical, porque ofrecía la doble ventaja de requerir menos moldeado del alambre y de mejorar la calidad en los casos finalizados. Por primera vez, un sistema parecía liberar a los especialistas de la esclavitud de doblar alambres. Si la fase final del tratamiento era menos gravosa para el paciente y el ortodoncista, quizá la calidad última mejorara de forma considerable, evitándose así ese 20% de casos en los que el tratamiento resultaba insuficiente.

Los resultados iniciales con el aparato Straight-Wire® fueron decepcionantes, lo que desencadenó numerosas críticas. Los clínicos no habían entendido que un sistema de brackets no constituye *per se* una terapéutica. Los brackets y los tubos sólo son palancas sofisticadas, un método de sujeción sobre la superficie labial de los

dientes que controla por ello una fuerza aplicada sobre dicha superficie. La fuerza en sí se genera mediante alambres y brackets y es ahí, en el área de la mecánica del tratamiento, donde se originan los problemas.

La mecánica antigua y las fuerzas de palanca intensas, desarrolladas por los brackets de arco de canto estándar, no podían transferirse sin más a los nuevos y sofisticados sistemas de brackets. De manera especial, era frecuente observar un efecto de «montaña rusa», con una rápida e indeseable acentuación de la sobre-mordida.

Otra alteración frecuente se daba en la zona de los premolares y los caninos, que tendían a la inclinación y rotación en los espacios de extracción. Este movimiento dentario indeseado retardaba el tratamiento de tal manera que la teórica ventaja ofrecida por el nuevo sistema se esfumaba de forma lastimosa.



6

4-6 La secuencia de estas imágenes muestra un efecto de «montaña rusa» que se está desarrollando en un tratamiento inicial con aparato preajustado. La profundización indeseada de la mordida se debía al exceso de fuerza secundaria al intento de transferir la mecánica y los niveles de fuerza propios del arco de canto estándar al nuevo sistema de brackets.



## Los últimos años setenta

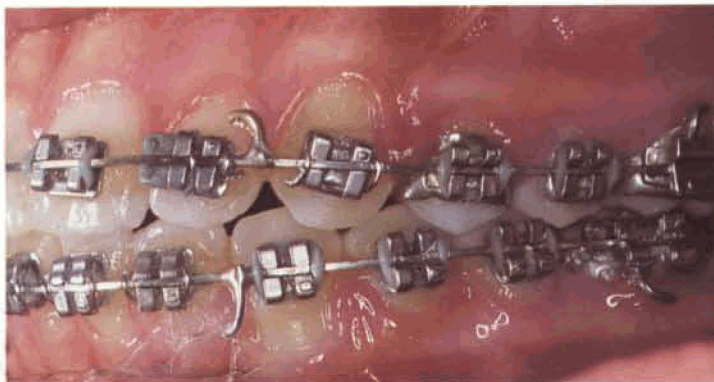
Existían dos posibles salidas. La adoptada por Andrews (y más tarde por Roth) consistió en mantener los mismos niveles de fuerza e igual mecánica de tratamiento, pero introduciendo aspectos nuevos en el sistema de brackets a fin de evitar los cambios indeseables. Se introdujo una torsión extra en los brackets de los incisivos y algunas modificaciones antiinclinación y antirrotación en los de los caninos, premolares y molares. Éstas fueron las series de brackets de «extracción» o de «traslación», algunas de las cuales se agruparon más tarde para dar lugar al aparato de Roth definitivo.

Pero existía otra alternativa, que fue la seguida por los autores de este libro y que implicaba el abandono de la mecánica de tratamiento tradicional. Exigía reconsiderar el sistema de liberación de fuerza total, pensando en una nueva generación de brackets. Esto requería tiempo, a diferencia de la alternativa consistente en modificar dichos brackets, que podía llevarse a cabo rápidamente. Tal sistema de niveles de fuerza sólo podría desarrollarse sobre una pauta clínica de ensayo y error, durante varios años y con muchos centenares de casos. La presente obra muestra una revisión detallada del enfoque terapéutico elegido por los autores, tal como se encuentra en 1992, tras 12 años de desarrollo. En la actualidad, muchos colegas han adoptado este método de tratamiento.

La técnica se ofrece como una modalidad de tratamiento para el especialista comprometido en la práctica diaria de la ortodoncia clínica. En el ambiente de la clínica privada se exige una eficacia sistemática para lograr resultados constantes de buena calidad. Aunque este texto en gran parte es teórico, se ha complementado con informes de casos detallados paso a paso, para demostrar la mecánica en acción y subrayar la facilidad del tratamiento, su eficacia y la alta calidad constante de los casos finalizados. Se ha incluido un gran número de fotografías en color para enriquecer y clarificar el texto, aunque las limitaciones de espacio permiten sólo la inclusión de un corto número de casos clínicos.

Los ortodoncistas suelen tener un talante independiente y a menudo quieren experimentar o variar las técnicas recomendadas, en busca de mejores resultados. Los autores se permiten recomendar a todo colega que adopte este método la conveniencia de evitar esta tentación, al menos durante 3 años. A lo largo de los últimos 12 años, se han evaluado clínicamente casi todas las variantes imaginables y este texto representa la mejor de las opciones.

Es de esperar que los que comiencen a emplear esta técnica la acepten inicialmente de forma global e incluyan todos los detalles recomendados, antes de intentar sus propias variaciones. Los detalles son importantes y es aconsejable seguir con cuidado los protocolos de tratamiento prescrito, si se quieren obtener todos los beneficios de este método.



7 Andrews puso a punto el Aparato Straight-Wire® con torsión, inclinación e «in-out» incluidos en cada soporte. Se utilizó mucho en los años setenta y se basó en las medidas científicas tomadas en 120 casos normales no ortodóncicos.

7

## 2. MECÁNICA DEL TRATAMIENTO: UN NUEVO ABORDAJE

### Paciencia del ortodoncista

La técnica correcta para aplicar un aparato preajustado supone un movimiento suave y progresivo desde una posición errónea a otra ideal. Esto debería lograrse de una forma «vectorial», mediante el traslado de cada diente y de su raíz a la posición correcta.

Los movimientos dentarios indeseables, como un exceso de inclinación de la corona, impedirán lo citado anteriormente; por tanto, vale más que el ortodoncista maneje fuerzas ligeras y evite los intentos de acelerar el proceso.

Durante el nivelado y la alineación, es necesario resistir la tentación de «sustituir» los alambres, ya que los casos clínicos evidencian un progreso mayor si dichos alambres no se cambian con demasiada frecuencia.

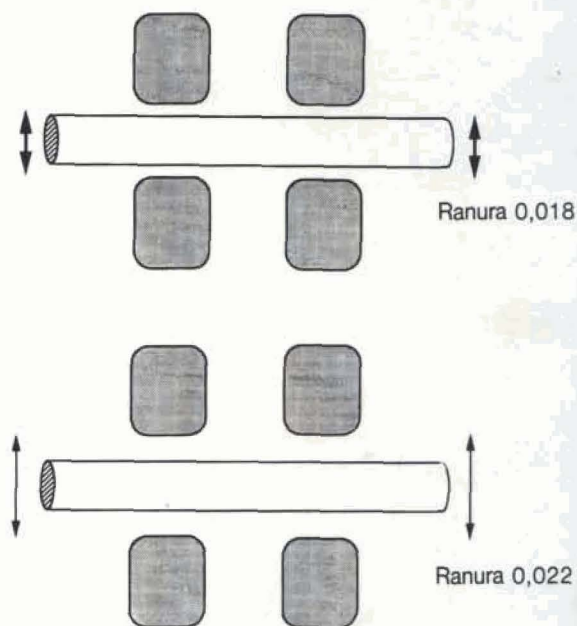
En el cierre de espacios, el módulo elástico sobre el tirante no debiera distenderse más allá del doble de su tamaño normal. Por lo general, no suele ser útil incrementar la fuerza mediante el uso de dos módulos o de otro mecanismo excepto, a veces, al final de esta fase del proceso.

Durante la finalización, a veces se tiende a cesar el tratamiento de forma demasiado precoz. La oclusión casi siempre continúa mejorando durante unos 3 meses, si se reactivan pacientemente los alambres en cada visita.

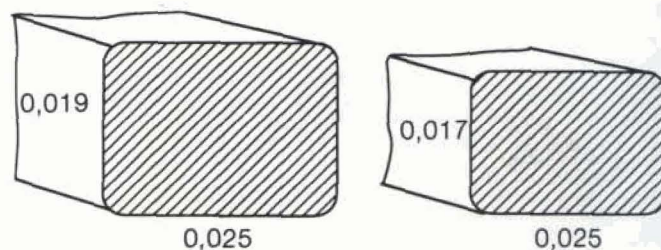
### Ranura de 0,022 frente a la de 0,018

El aparato se diseñó al principio para el sistema 0,022 y parece que funciona mejor así. Muchos ortodoncistas que empezaron con el 0,018 han adoptado más tarde el 0,022, al constatar que el mayor tamaño de ranura resultaba mejor (8). Las principales ventajas de este sistema parecen ser:

- Fuerzas de tratamiento reducidas, sobre todo en las fases de apertura. La ranura mayor permite más libertad para los alambres de comienzo y ayuda a mantener niveles de fuerza ligeros.
- Los alambres de trabajo con forma rectangular pueden ser de 0,019/0,025; parece que dan buen resultado durante la mecánica de deslizamiento y proporcionan un buen control de sobremordida. Con la ranura de 0,018, el alambre de trabajo principal es normalmente de 0,017/0,025, más flexible, y por ello muestra una deflexión y una fricción mayores durante el cierre de espacios con mecanismos de deslizamiento (9).



8 Esquema que muestra el alambre inicial de 0,015 en ranuras de 0,018 y 0,022.



9 El alambre rectangular de trabajo de 0,019/0,025 es más rígido que el de 0,017/0,025 y proporciona un mejor control durante el cierre de espacios.

## Brackets de la Serie de Extracción

Andrews sugirió diversos tipos de brackets como un desarrollo ulterior del aparato Straigh-Wire® básico, a los que llamó brackets de «extracción» o de «traslación». Estos elementos representaban variaciones de inclinación, torsión y rotación, diseñadas para satisfacer las necesidades de determinados casos. Se recomendaron en especial para contrarrestar los cambios de inclinación y rotación durante el movimiento dentario, en los casos de extracción.

Aunque los brackets de la «serie de extracción» tienen algunas ventajas teóricas, se ha encontrado que las fuerzas suaves, combinadas con los brackets recomendados en el capítulo 3, casi siempre cumplen los objetivos idóneos de tratamiento. La utilización

de los brackets de las series de extracción suponen tres desventajas principales:

- Los vectores de fuerza indeseables (en especial la inclinación de los caninos) aumentan en las etapas iniciales del tratamiento.
- Cuando se aplican fuerzas ligeras, no es necesaria la hipercorrección llevada a cabo en los brackets seriados de extracción.
- Se necesita un aumento sustancial del número de bandas y de brackets o incluso soldar los brackets en la consulta, con bastante riesgo de inexactitud.

## Brazos de palanca

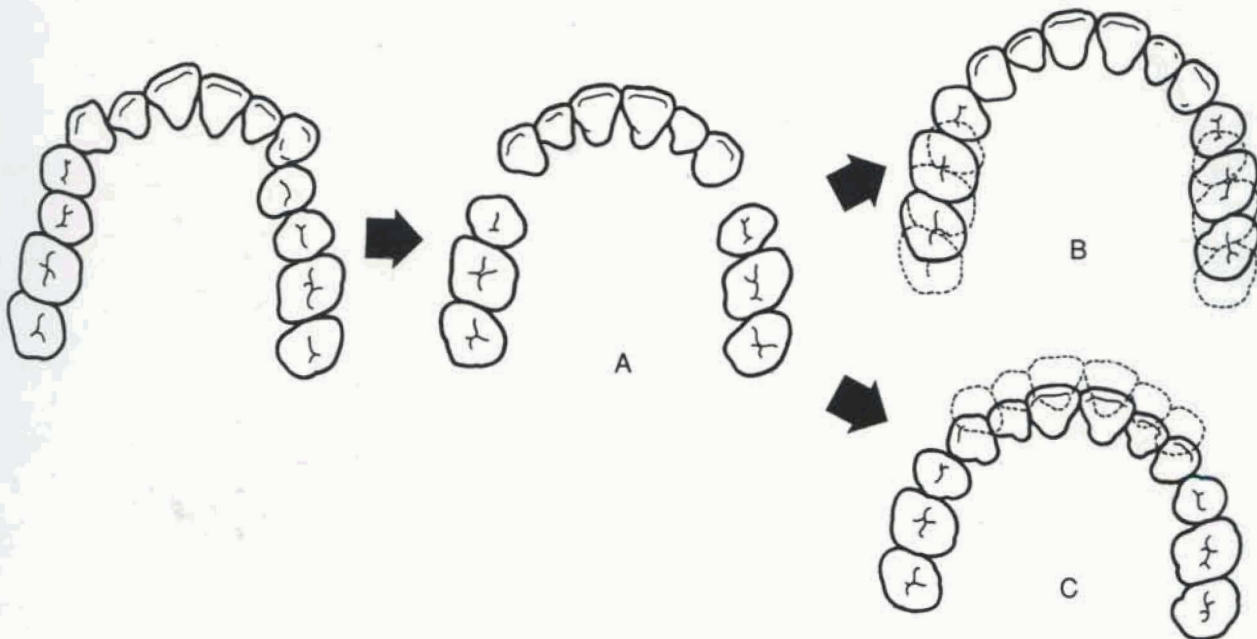
Los brazos de palanca brindan una ventaja mecánica durante la retracción de los caninos, debido a que el punto de aplicación de la fuerza se encuentra más cerca del centro de resistencia del diente.

En la práctica, se utilizan menos de lo que podría esperarse y a veces los ortodontistas partidarios del aparato Straight-Wire® prefieren evitar su empleo durante el primero y segundo años. Si se van a utilizar, la fuerza no debe aplicarse hasta haber logrado un ajuste completo del bracket en un alambre redondo de 0,018. Las fuerzas de retracción elástica deben ser ligeras (máximo 100 Gm) y el bracket debe fijarse con una ligadura de alambre.

La mecánica recomendada requiere sólo una retracción mínima de los caninos, no desde los incisivos laterales, sino sólo lo bastante para permitir una buena alineación de los seis dientes anteriores. Estos se mueven entonces como un todo, con una mecánica de deslizamiento y de movimiento dentario de grupo (11). Esta retracción mínima de los caninos se logra a menudo mediante lazada de retracción, de ahí que los autores no utilicen brazos de palanca.



10 Brazos de potencia.

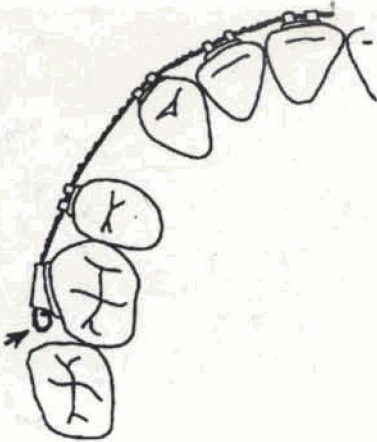


11

11 Los caninos se retrajeron sólo lo suficiente para permitir la alineación de los dientes anteriores. A esta medida le siguió un movimiento de grupo y una mecánica de deslizamiento.

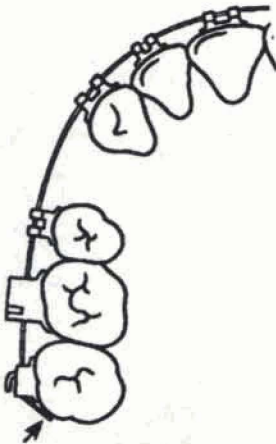
## Arcos de iniciación

12



12 Los «dobles distales» por detrás de los molares superiores embandados más distalmente establecerán el control de los incisivos superiores durante el nivelado y la alineación con alambres trenzados.

13



13 Los «dobles distales» durante el nivelado y alineación tardíos con alambres redondos son curvaturas simples, realizadas tras ablandar el alambre, y no círculos como se aplican con los alambres trenzados.

Los recomendados son de trenzado multihebra de 0,015 o 0,0175. Al *iniciar* el tratamiento las fuerzas deben ser muy ligeras y orientadas a reducir al mínimo la demanda de anclaje. Se ha encontrado que la colocación inicial de alambres de acero de 0,014 o 0,016 aporta fuerzas demasiado intensas.

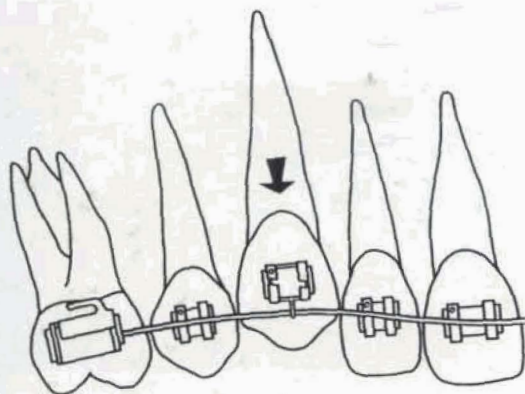
Pueden utilizarse alambres de níquel-titanio, pero son muy caros y con frecuencia se tiende a superexpandirlos más allá de las formas en primarias de arcada, debido a su flexibilidad. Esto puede producir cambios indeseados en la forma del arco. Se recomienda contornear los arcos iniciales en la forma adecuada, antes de su colocación. En muchos casos, es útil doblar los extremos de estos alambres en pequeños círculos inmediatamente distales al tubo molar (sobre todo en la arcada superior) para limitar la longitud del arco durante las maniobras de nivelado y alineación. Estas «retrocurvaturas» se describen con detalle en el capítulo 7.



14 «Dobles distales» durante el tratamiento inicial.

## Colocación de brackets y bandas

18

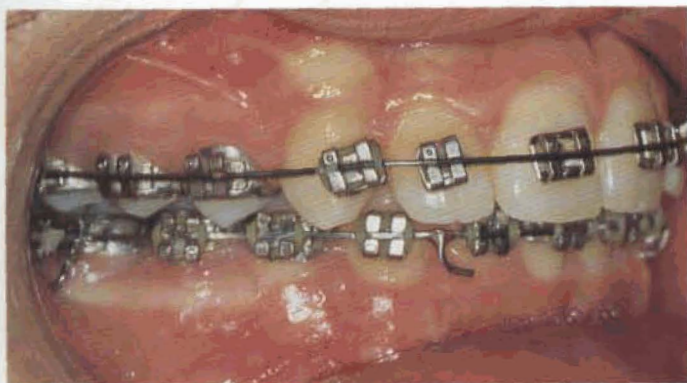


18 Este canino ha erupcionado lo suficiente para recibir un bracket. En esta visita será preciso recurrir a un alambre flexible y pueden también recolocarse las bandas o brackets mal situados.

El aparato Straigh-Wire® constituye un sistema refinado y preciso, precisión que debe también acompañar a la colocación del mismo. Debe dedicarse mucho tiempo a resolver este posicionamiento de la forma más exacta posible, porque la meticulosidad en esta fase se reflejará más tarde en la calidad del resultado y en la eficacia del tratamiento. Si durante éste se comprueba que un bracket o una banda están colocados de forma incorrecta, debe rectificarse su posición, en lugar de realizar dobleces del alambre. Hay tres momentos favorables para ello:

- Antes de rebasarse la fase de alambre redondo de 0,014 de nivelado y alineación. Dicho alambre puede utilizarse con eficacia para «fijar» los dientes en la posición corregida y el bracket puede reubicarse en la visita siguiente.
- Cuando erupcionen dientes de nueva aparición, como los caninos y los segundos molares. En esta fase es necesario omitir el alambre flexible y conviene cambiar cualquier bracket incorrecto.
- Si en una visita de ajuste normal, el paciente llega con una banda o bracket suelto y los dientes con una posición desviada.

19

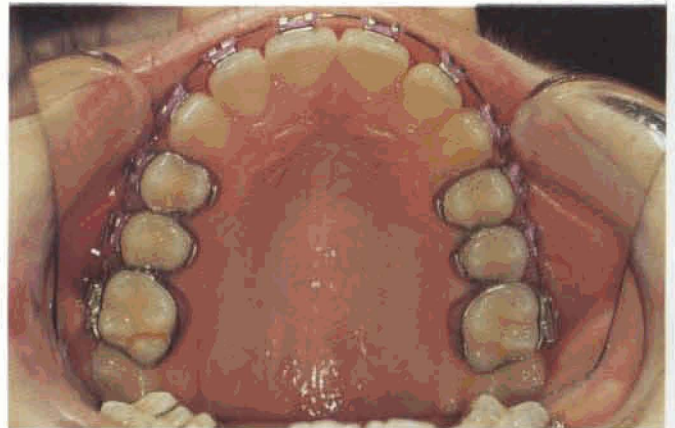


19 Este paciente vino a la consulta con un bracket suelto y los dientes desplazados fuera de su alineación. En esta visita debería también corregirse la posición de todos los brackets situados erróneamente.

18

## Bandas y cementados

En general, se recomienda que en los casos habituales (20) se apliquen bandas a los molares y a los premolares, y se cemenen los caninos y los incisivos. Para garantizar una colocación exacta de las bandas, es indispensable la separación. Es posible cementar brackets sobre los premolares, pero casi siempre las bandas son más fuertes y más exactas. En los adultos, en los que el acceso es bueno y los dientes tienen coronas clínicamente maduras, a veces es preferible el cementado de los premolares, sobre todo en los casos conservadores (21). Resultará útil aplicar bandas a los caninos rotados y utilizar ganchos linguales para ayudar al control de la rotación. Conviene conservar un pequeño depósito de bandas de incisivos, superiores e inferiores, pues a veces se necesitan para dientes fuertemente restaurados o coronados (22). Del mismo modo, si se ha perdido un bracket cementado a un incisivo inferior, quizá sea conveniente aplicar una banda para evitar así la necesidad de rebajar el tamaño del alambre.



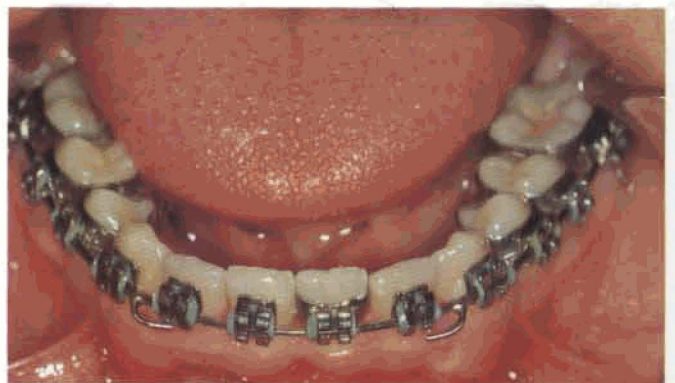
20

20 Los molares y los premolares aparecen embandados normalmente y los incisivos y los caninos, cementados, según el tratamiento habitual para los pacientes más jóvenes.



21

21 En los adultos, a menudo se cementan los brackets premolares, sobre todo en los tratamientos sin extracción.



22

22 Las bandas de los incisivos inferiores son útiles para los dientes con restauraciones importantes o, a veces, como continuación de la pérdida de un bracket cementado.

## Alambres redondos de acero inoxidable



23 Los alambres redondos Special Plus de A. J. Wilcock se han mostrado eficaces en los calibres 0,014, 0,016, 0,018 y 0,020.

Los alambres redondos utilizados de forma habitual son los de 0,014, 0,016, 0,018 y 0,020, y se aplican en la fase de nivelado y alineación, entre alambres trenzados y rectangulares de 0,019/0,025. Los alambres australianos de A. J. Wilcock son especialmente eficaces cuando hay problemas de sobremordida, pero cualquier alambre inoxidable de alta calidad puede resultar satisfactorio.

Es útil flamear los extremos distales 3 mm, antes de su colocación, para permitir «dobles distales» que garantizan la comodidad del paciente y limitan la longitud del arco en el nivelado y alineación. Se utilizan cuando se desea mantener o disminuir la longitud citada, pero no para aumentarla, como es el caso de la expansión para el tratamiento no extractivo. El ablandamiento de los alambres redondos permite también la disminución de las visitas mensuales de ajuste.



## Tamaño del alambre rectangular

El tamaño preferido para utilizarse como único en un tratamiento normal es el de 0,019/0,025. Se han evaluado alambres más anchos y de mayor diámetro, que aportan un control mayor, pero son menos eficaces para la mecánica de deslizamiento, aunque los tipos de 0,0215/0,028 rectangulares de acero o níquel-titanio deben tenerse en cuenta en las fases finales de tratamiento, para obtener un máximo rendimiento de los brackets.

Es normal cambiar a alambres rectangulares de 0,019/0,025, 4 a 6 semanas después de la colocación de los alambres de 0,018 o 0,020.

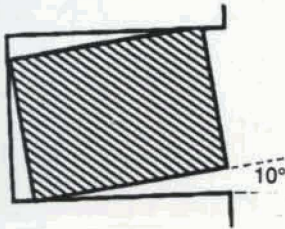
En los casos que requieren mucho nivelado y alineación, tal vez sea aconsejable dejar en posición los alambres de 0,020 más tiempo, para permitir una transición más fácil.

mostrado ventaja alguna en cambiar demasiado pronto de alambre redondo o rectangular.

En teoría, hay aproximadamente 10° de «holgura» o de «juego» entre el alambre de 0,019/0,025 y la ranura del bracket de 0,022 (24), aunque en la práctica clínica dicho alambre da un resultado mejor de lo esperado. Esto se debe probablemente a la inclinación residual que permanece sin corregir en el momento de la colocación del alambre rectangular. Por tanto, la situación que muestra el esquema 26 parece representar con mayor exactitud lo que ocurre cuando se colocan por primera vez los alambres rectangulares.

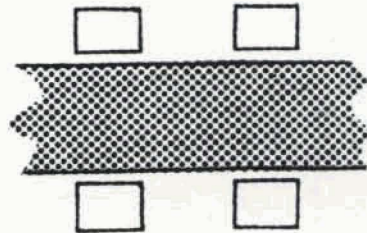
Dichos alambres recién colocados empiezan a aplicar una fuerza de torsión en X e Y, ligera y cómoda para el paciente.

24



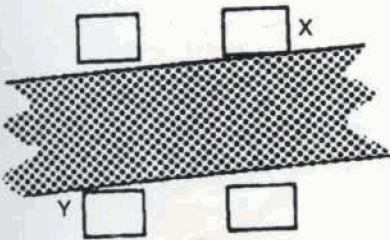
24 Aproximadamente 10° de inclinación.

25



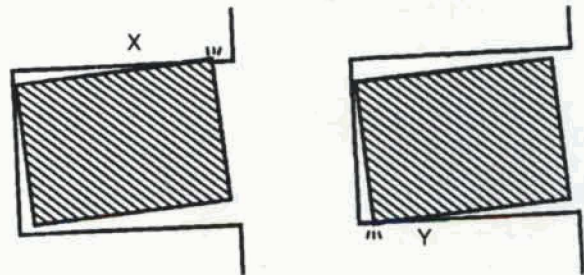
25 Disposición teórica en el momento de la colocación del alambre rectangular.

26



26 Disposición real en el momento de la colocación del alambre rectangular, con una inclinación todavía no corregida en X e Y.

27



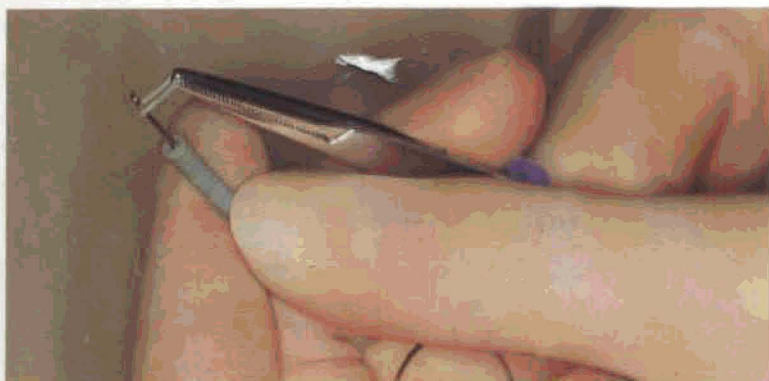
27 El alambre rectangular colocado de nuevo aplica una fuerza de torsión en los puntos X e Y. Las fuerzas son suaves, cómodas para el paciente.

## Pinzas para el uso de ligaduras

Es lógico que el ortodoncista espere el mejor rendimiento posible de un sistema de brackets exacto y preciso.

Para la inserción del alambre en las etapas iniciales del tratamiento, casi siempre se usan módulos elastoméricos, que reducen los niveles de fuerza y estimulan el movimiento libre de los dientes. Dichos módulos pueden ser «trabajados» un poco con el vástago antes de su colocación, para facilitar su manejo. Se ha popularizado el empleo de módulos coloreados entre los pacientes jóvenes, lo que a veces ayuda a conseguir una buena higiene oral si

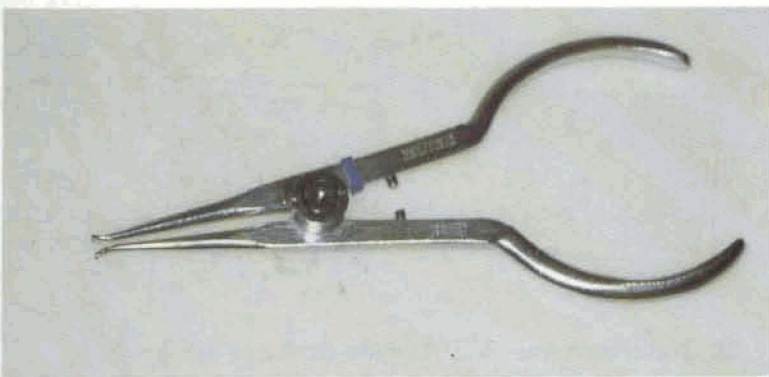
se les dice «De acuerdo, puedes tener adornos de colores siempre que te cepilles bien los dientes», cuando se utilizan módulos elásticos durante el primer o segundo mes, normalmente se colocan alambres rectangulares. Pasado este tiempo, pueden emplearse alambres de ligadura metálica de 0,010, para garantizar una sujeción más positiva del alambre en la ranura del elemento de fijación. Asimismo, durante las fases de cierre del tratamiento, los resultados casi siempre mejoran si se mantiene el aparato en posición o 3 meses más y se ligan de nuevo cada mes los brackets.



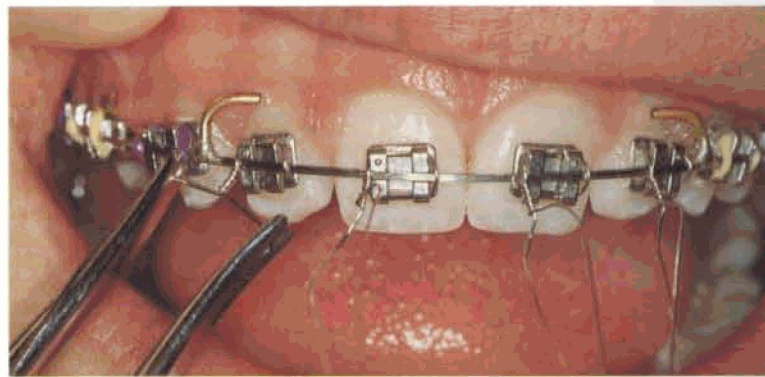
28 Los módulos pueden moldearse en el vástago antes de su colocación para facilitar el manejo.



29 Los módulos coloreados son preferidos por los pacientes más jóvenes y pueden proponerse como un incentivo para la buena higiene dental.



30 Alicates de ligadura de Coon.

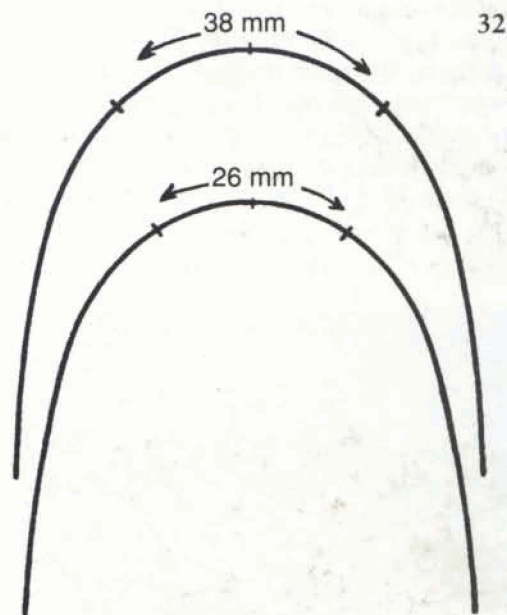


31 La fijación con ligadura metálica utilizando alicates de Coon favorece la eficacia del sistema de soportes.

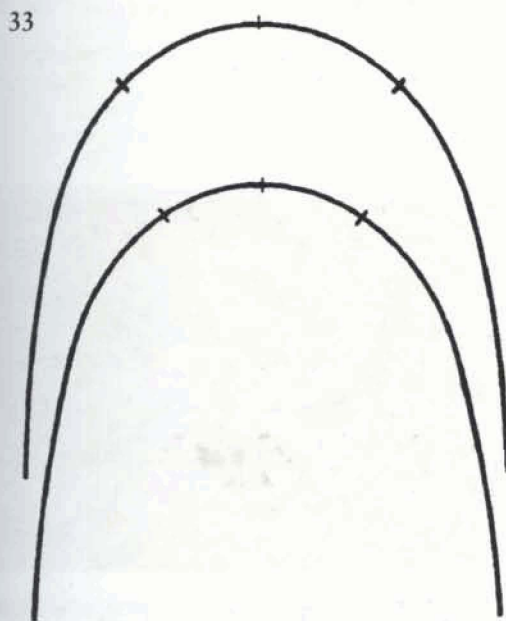
## Forma de arco estandarizada

Es indispensable utilizar una forma de arco adecuada. La utilizada por los autores se amplía ligeramente en la región bicuspídea para permitir movimientos funcionales adecuados y es bastante similar a la forma «Roth».

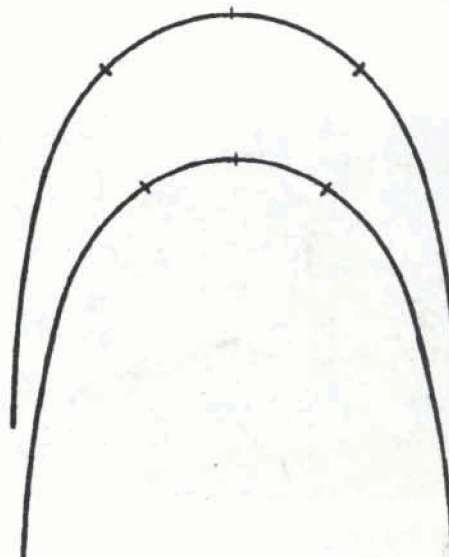
La forma de arco mostrada en la ilustración 32 se lleva aplicando en clínica unos 12 años. Se ha mostrado adecuada en más del 80% de los casos y ha necesitado un ligero ajuste en el 20% restante. La modificación a menudo consiste sólo en un cambio de tamaño, manteniéndose la misma forma (33, 34).



32 Forma de arco estándar que muestra las posiciones medias para soldar los ganchos en el alambre rectangular. Esta forma, no modificada, se utiliza en más del 80% de los casos.



33 Forma de arco estándar más 5%.



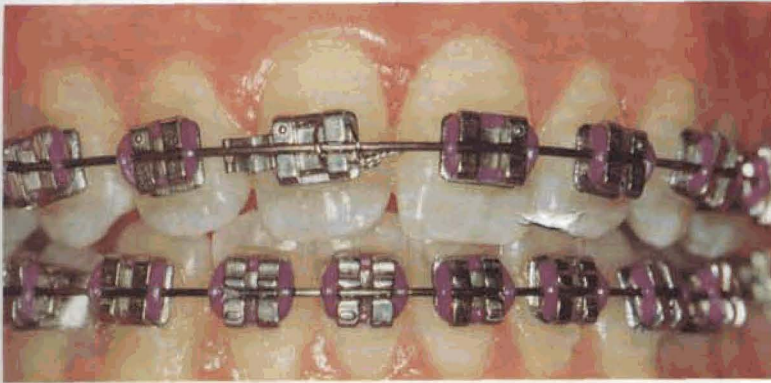
34 Forma de arco estándar menos 5%.

## Control de la rotación

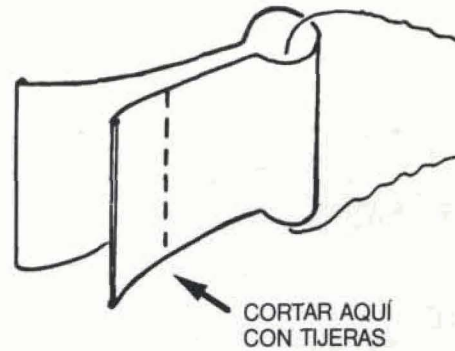
Es fundamental que la rotación dental se controle, a poder ser sin doblar el alambre. Los brackets son de tipo «gemelo» y esto permite un control bastante bueno desde el lado bucal. De forma adicional, pueden utilizarse ganchos linguales o cuñas.

Los ganchos linguales son útiles para controlar la rotación de los molares, los premolares y los caninos, mientras que las cuñas

metálicas de Steiner son eficaces para todos los dientes, salvo donde el soporte tenga un notable componente de inclinación incluido. En los caninos e incisivos laterales superiores, por ejemplo, las cuñas metálicas no son eficaces; en los inferiores, para una eficacia óptima, hay que reducir un ala de la cuña de Steiner.



35 Las cuñas metálicas de Steiner son eficaces en todos los dientes, excepto donde el bracket lleva incluido un componente grande de inclinación. La cuña se coloca antes o después de la inserción del alambre; en este caso, se había colocado antes. Estas cuñas metálicas no se deterioran tanto como las de goma y rara vez necesitan ser repuestas.

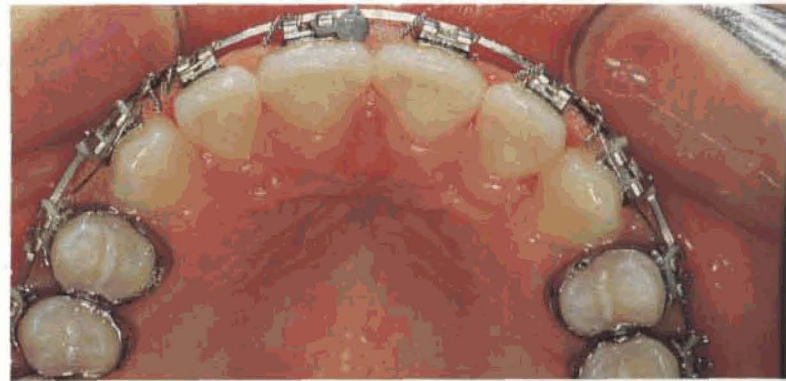


36

36 Es útil reducir un ala de la cuña de Steiner para emplearla en los incisivos inferiores, como aparece aquí.



37 Las cuñas de rotación de goma funcionan muy bien con el aparato Straight-Wire®, independientemente de la inclinación de que se las haya dotado. Se adicionan a un ala del bracket antes de la colocación del alambre.



38 Cuando se coloca una cuña de rotación de goma en el ala de un bracket es indispensable asegurarse de que la otra está firmemente sujeta con una ligadura metálica.

## Mecánica de deslizamiento

Una de las principales ventajas del aparato Straight-Wire® es que logra un verdadero alineamiento de las ranuras, lo que permite, a su vez, una mecánica de deslizamiento y un movimiento en grupo de los dientes (39). El cierre de espacios se consigue mediante una «retroligadura» que libere una fuerza entre el bracket de los molares (primero o segundo) y el gancho de alambre soldado.

Un módulo elástico normal se distiende hasta dos veces su ta-

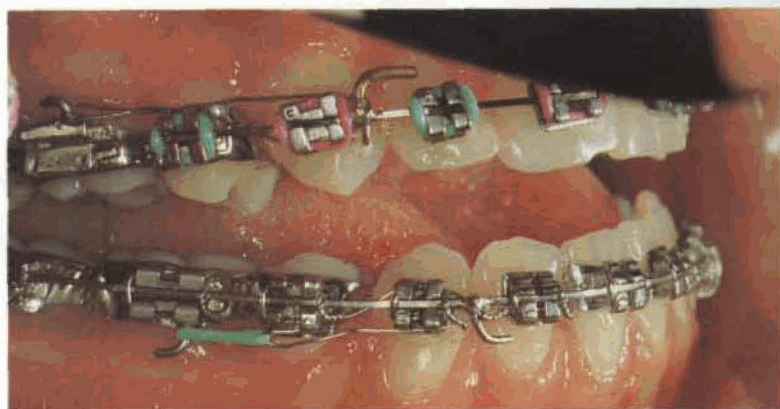
maño en reposo y para él hay dos disposiciones comunes (40, 41).

Con frecuencia surge la cuestión de por qué no distender simplemente una cadena de módulos de gancho a gancho. Se han intentado éste y otros muchos métodos, pero una cadena no proporciona una fuerza precisa, es más difícil de limpiar y a veces se cae. Es recomendable llevar a la práctica uno de los métodos de retroligadura mostrados aquí (v. también 43 y 44, en la pág. sig.).

39



39 La alineación a nivel de las ranuras permite la mecánica de deslizamiento y el movimiento de grupo de los dientes.



40 Un ejemplo de retroligadura para el cierre de espacios inferiores, con el módulo en el gancho molar. Se ha utilizado un módulo coloreado para mayor claridad, pero normalmente se utilizan módulos grises.

41



41 Un ejemplo de retroligadura para el cierre de espacios inferiores, con el módulo en el gancho del alambre. Se han utilizado módulos coloreados para mayor claridad, aunque lo normal es que sean grises. El fundamento y el nivel de fuerza son iguales que en la figura 40.



42 Pedir al paciente que cambie a diario los elásticos para el cierre de espacios, como sucede en el tratamiento de Begg, Fase II, supone confiar en una buena colaboración por su parte, lo que no siempre se da.

# **INFORME CLÍNICO SB**

**Un caso de extracción de cuatro bicuspídeos de Clase I**

Esta muchacha de 15 años vino a la consulta con un patrón dental y esquelético de Clase I. Mostraba una altura facial inferior normal, con protrusión moderada de los incisivos superiores e inferiores, manifestada por la separación de los labios en reposo.

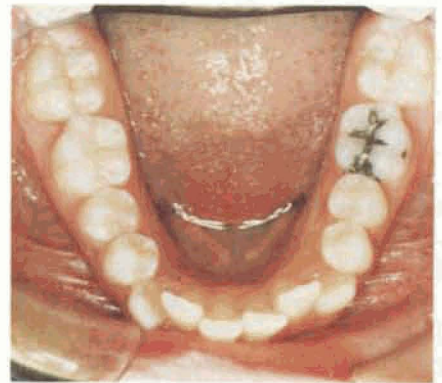


46

Había un apiñamiento moderado en los segmentos anteriores superior e inferior y, por tanto, se decidió extraer los cuatro primeros premolares.

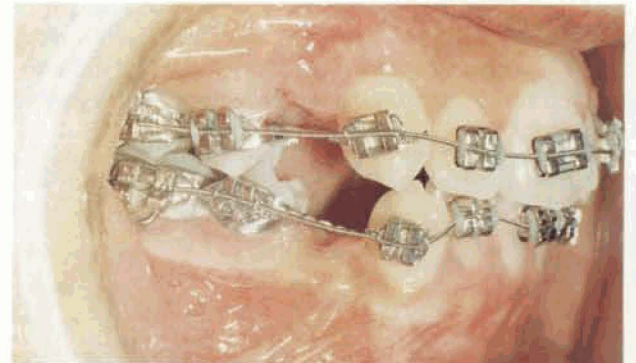


49



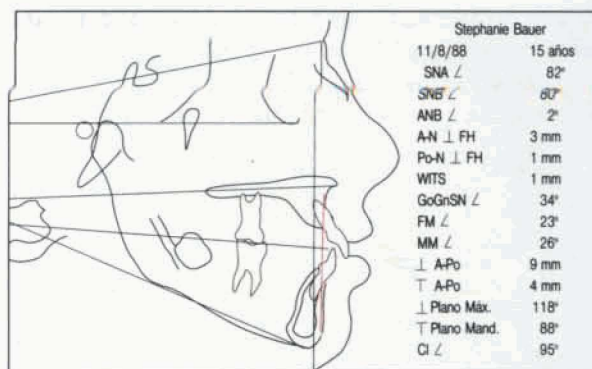
52

El caso se trató como una situación de anclaje mínimo, sin utilizar aparato de tracción extraoral, arcos linguales ni barras palatinas.



55

47



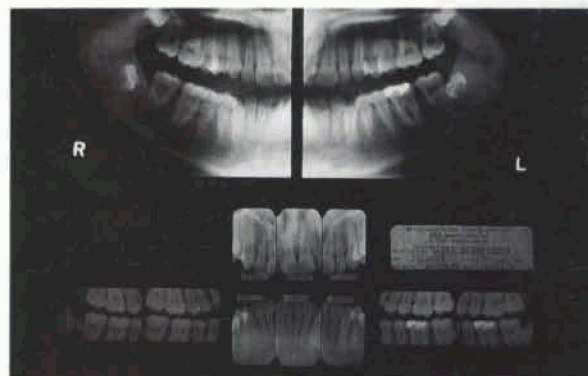
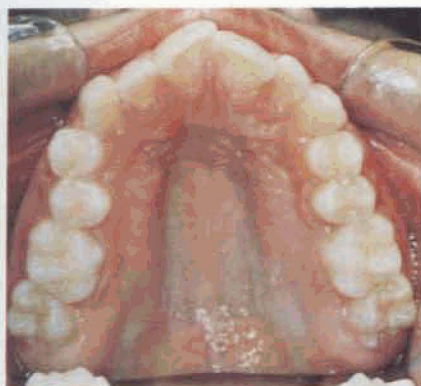
48

50



51

53

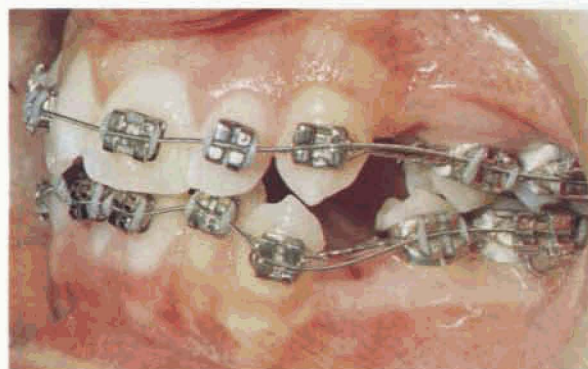


54

56

### ETAPA DE NIVELADO INICIAL

- 1 Brackets en todos los dientes posibles
- 2 Aparato estándar (0,022)
- 3 Retroligaduras a caninos
  - a Apoyo del anclaje
- 4 Alambre inicial 15 TF
  - a Dobleces distales para incisivos
  - b Paciencia: fijar coronas, dejar mover las raíces
- 5 Secuencia de alambres
  - a 15 TF 17 TF
  - b 0,014 0,016 0,018 0,020 redondos

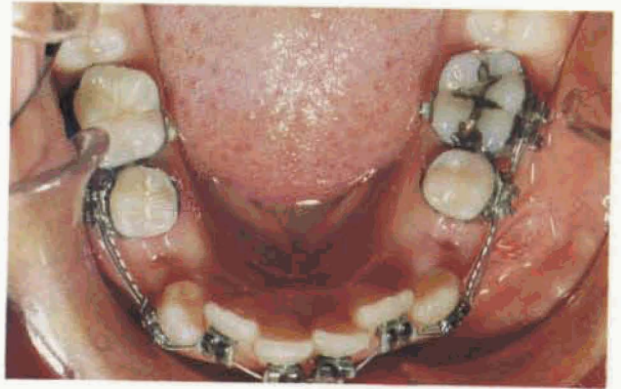


57

29

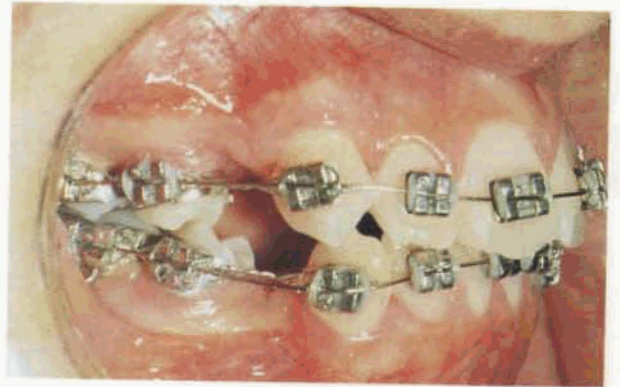


En ambos arcos se utilizaron dobleces distales y los caninos se controlaron mediante retroligaduras.



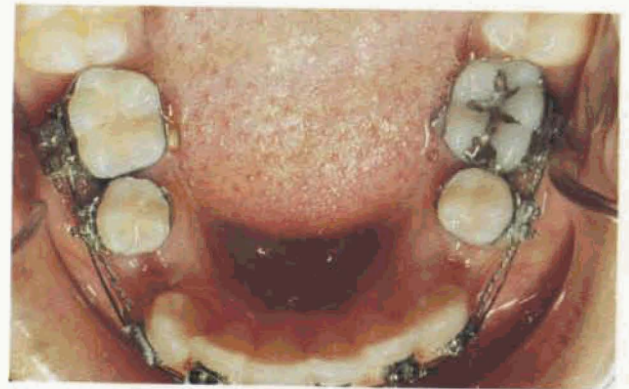
58

Después de 2 meses de tratamiento, con alambres redondos de 0,014 en posición.



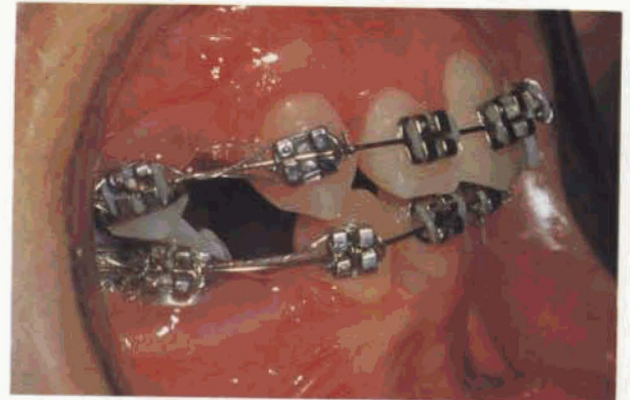
61

Se mantienen los dobleces distales y las retroligaduras para controlar los incisivos y los caninos.



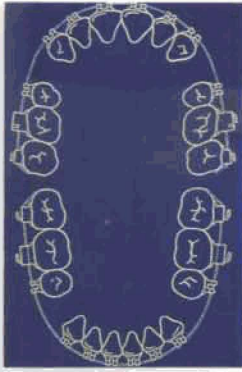
64

Después de 3 meses de tratamiento.



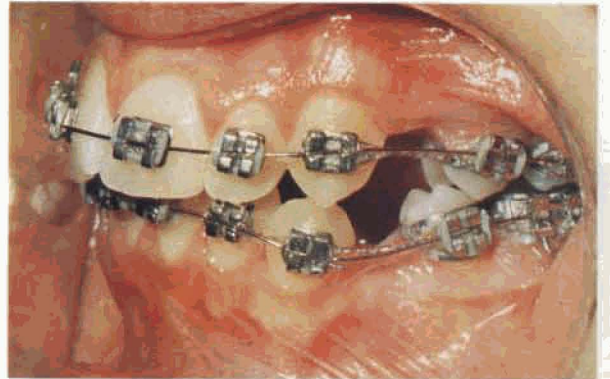
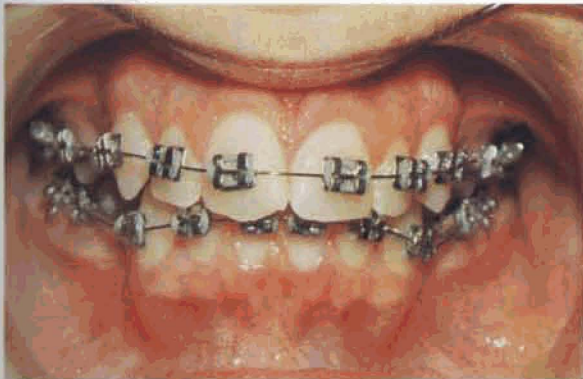
66

59



60

62

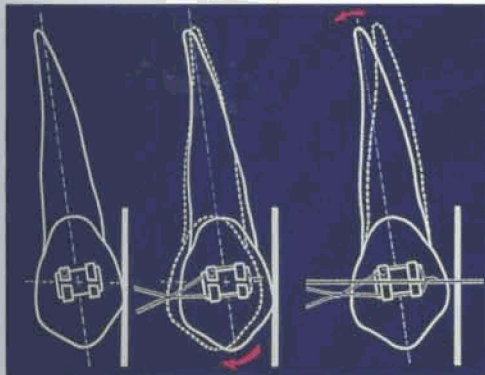


63

65

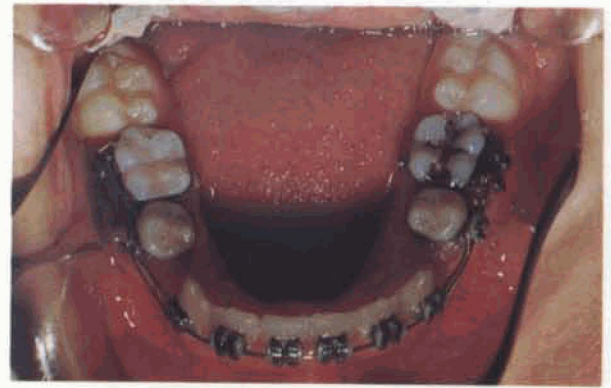


67

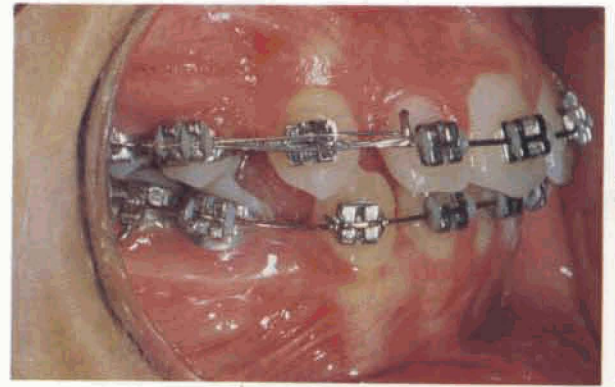


68

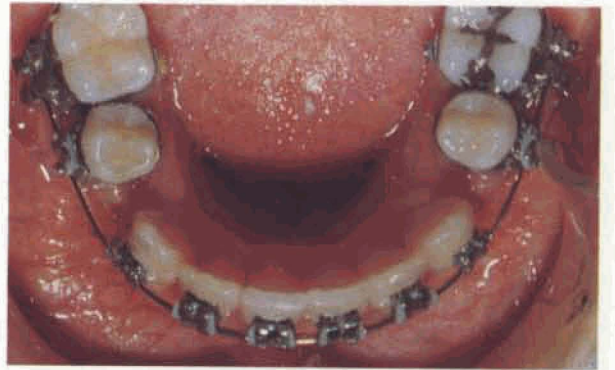
En posición, un alambre rectangular de 0,019/0,025 superior, con ligaduras distales pasivas. En el arco inferior, un alambre redondo nivela y alinea de forma continua, sin ligaduras distales, para evitar una retracción de los caninos por fuera de los incisivos laterales.



69

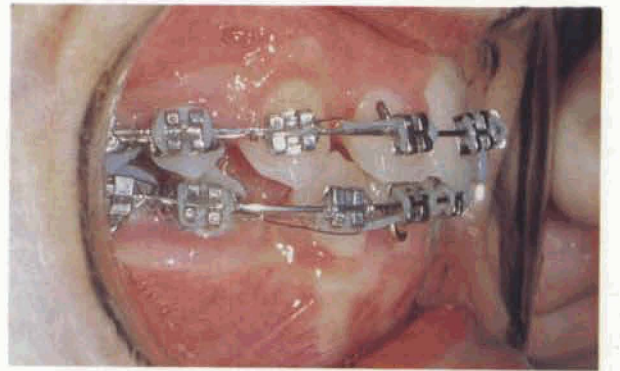


72



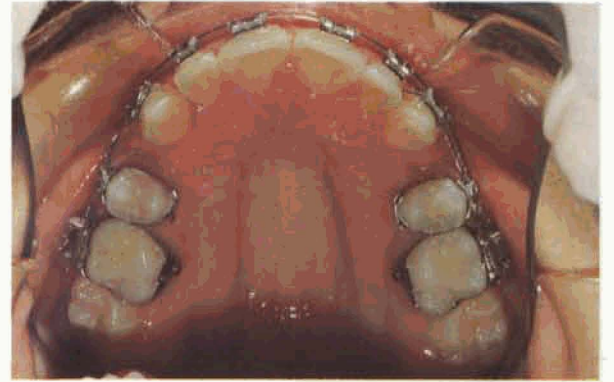
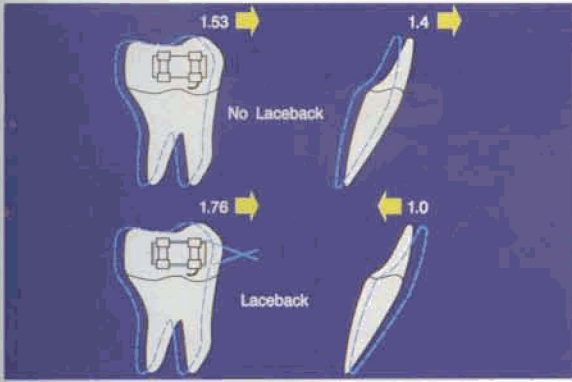
75

Comienzo del cierre de espacios superior e inferior con ligaduras distales activas a módulos elásticos, utilizando los ganchos sobre los alambres rectangulares.



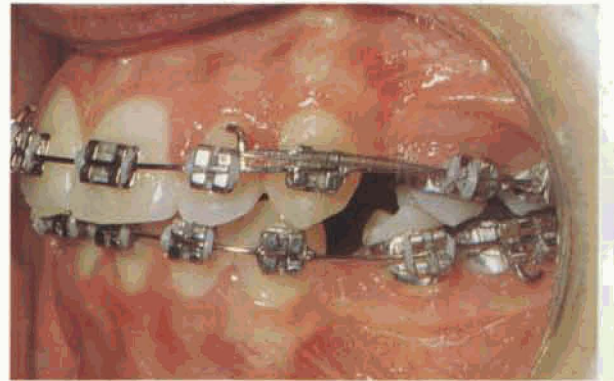
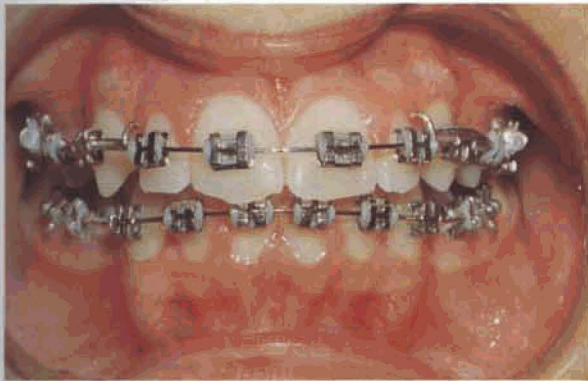
77

70



71

73

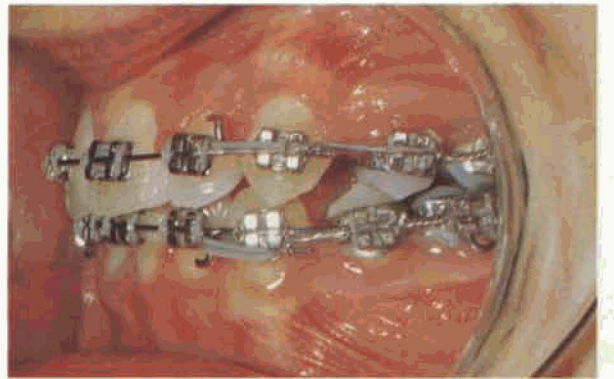
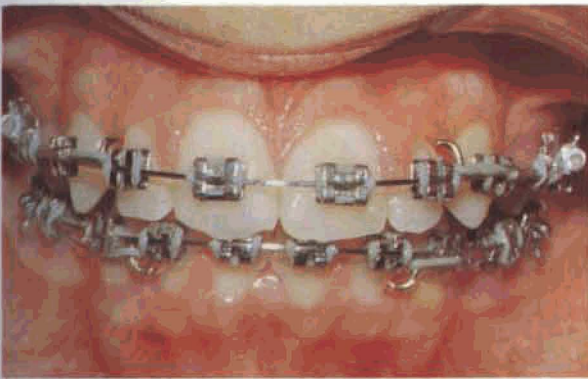


74

76

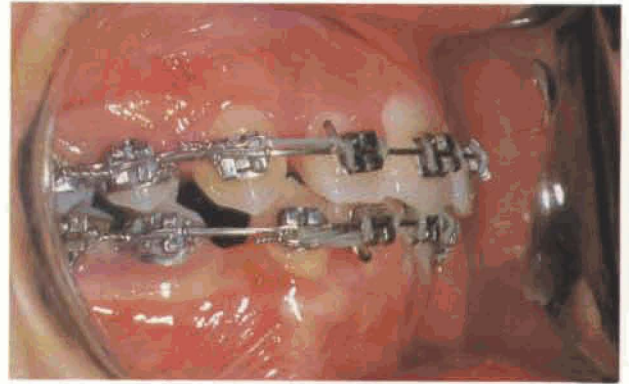


78



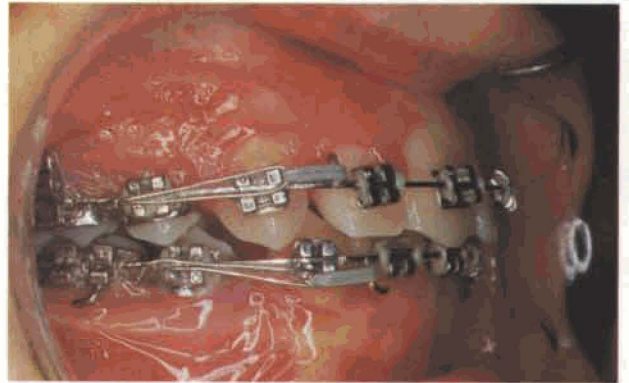
79

A los 14 meses de tratamiento con cierre de espacios continuado. Las visitas de ajuste son cortas en esta fase.



80

Normalmente, un módulo elástico es suficiente, pero a veces pueden utilizarse dos.



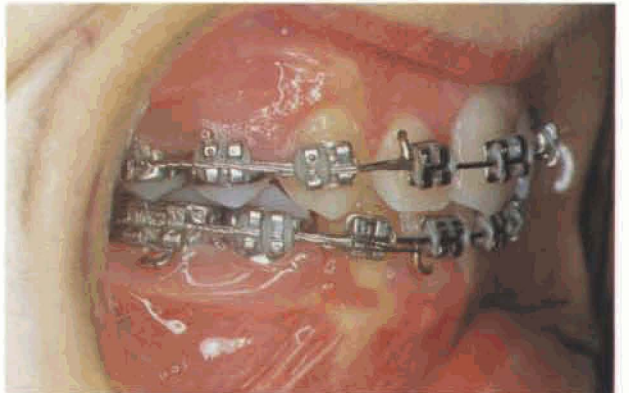
83

Las imágenes oclusales muestran el efecto de la mecánica de deslizamiento y evidencian un cierre de espacios eficaz. Los segundos molares se embandarán más tarde, después del cierre de espacios.



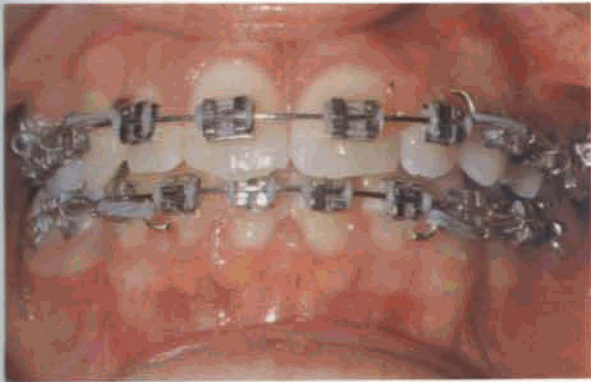
86

Al completarse el cierre de espacios, se utilizan ligaduras distales pasivas para mantener dichos espacios cerrados. Sobre las ligaduras distales pueden colocarse módulos, para estabilizarlas y favorecer la higiene oral.

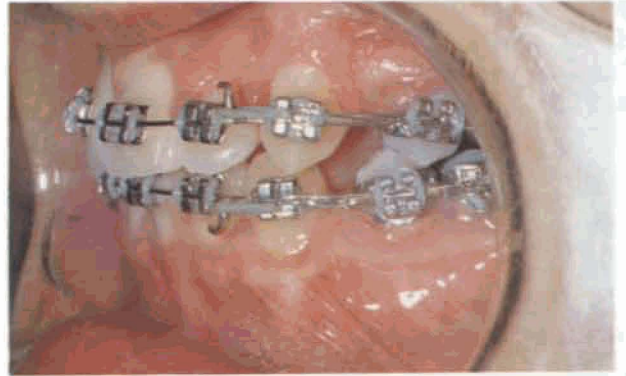


88

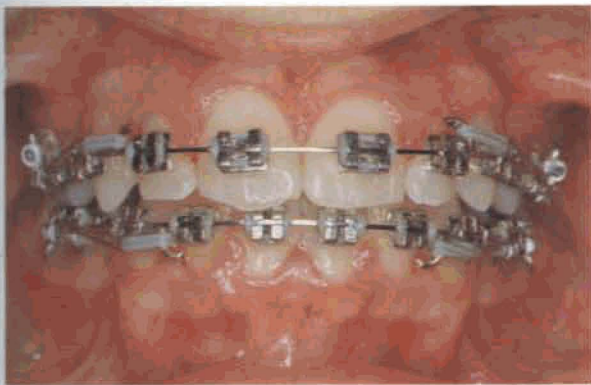
81



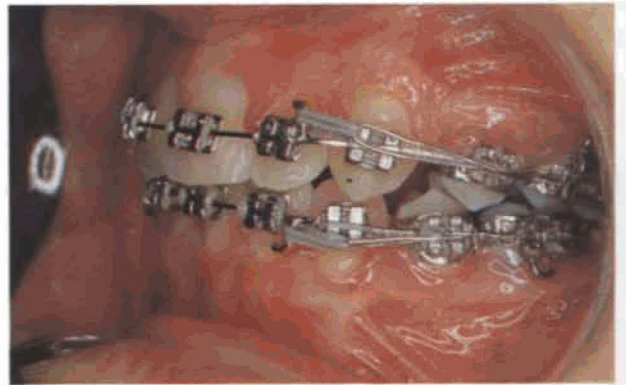
82



84



85



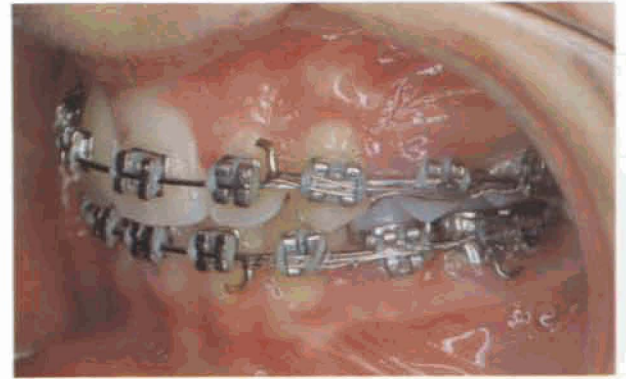
87



89



90



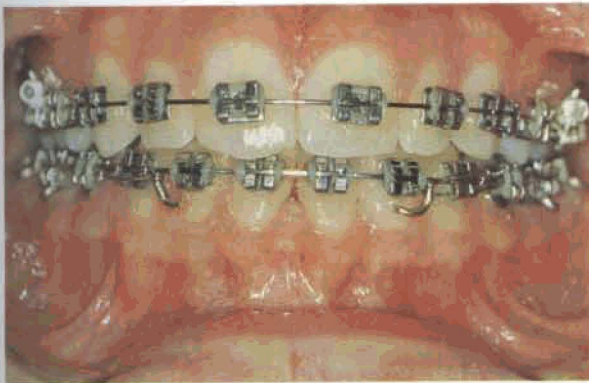
92



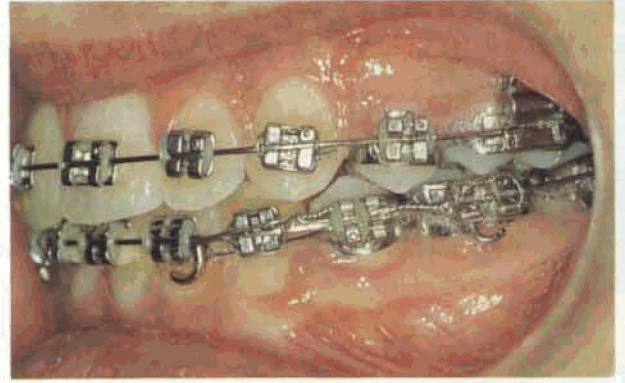
93



95



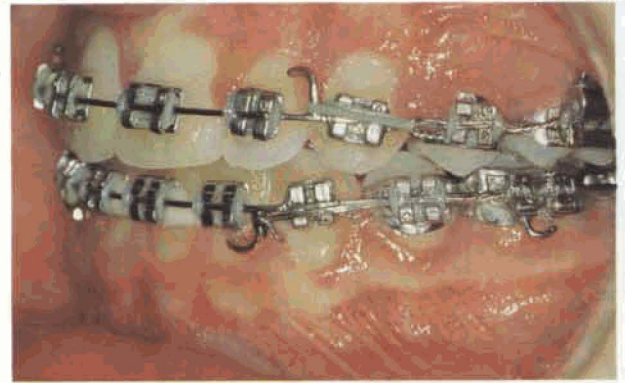
96



98



99



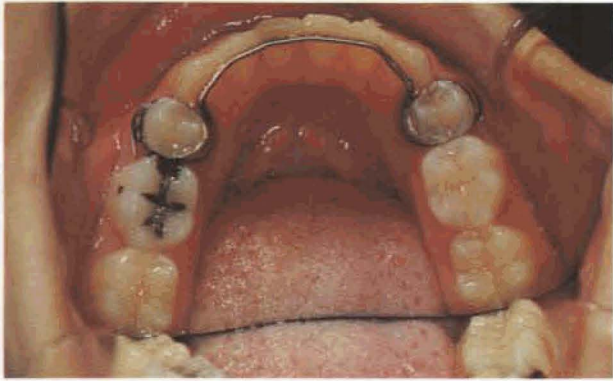
A los 19 meses de tratamiento activo.

Había llevado un retenedor de Hawley superior nocturno y otro inferior fijo. El color amarillo del incisivo inferior es un efecto de la fotografía y el diente estaba bastante sano.

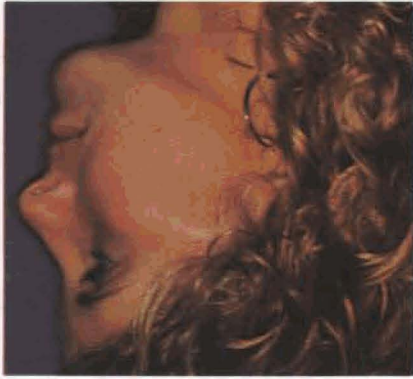
100



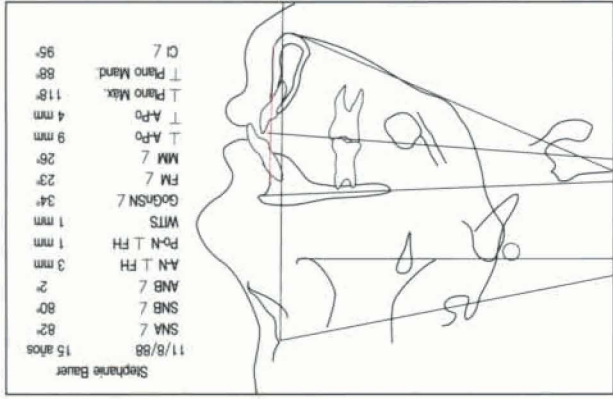
103



106



109





### 3. SELECCIÓN DEL APARATO: ESPECIFICACIONES RECOMENDADAS

#### Fundamentos

Desde mediados de la década de los setenta, los autores han trabajado en el desarrollo y puesta a punto de una mecánica de tratamiento adecuada para la nueva generación de aparatos preajustados de arco de canto. En 1989, se publicó en el *Journal of Clinical Orthodontics*<sup>1</sup> un informe preliminar sobre este tipo de mecánica.

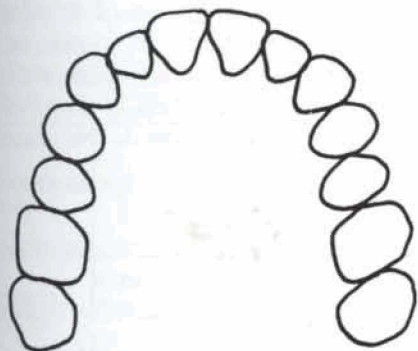
Mientras desarrollaban un abordaje mecánico eficaz y establecían niveles de fuerza ideales, los autores utilizaron al principio el aparato Straight-Wire® estándar,<sup>2</sup> así como varios tipos de brackets y de variantes de los tubos de este aparato. La utilización de esta amplia gama de brackets y tubos en numerosas situaciones clínicas ha permitido el desarrollo de un sistema de aparato que ha demostrado una eficacia máxima con la mecánica recomendada. Antes de entrar en una descripción detallada de este sistema, es útil hacer algunos comentarios acerca de la concepción del mismo.

El aparato original de «alambre recto» estándar era un dispositivo de control de maloclusión de carácter híbrido, con inclinación, torsión y medidas linguales y labiales prefabricadas, en función de una serie de 120 modelos de estudio no tratados, pero «ideales» o «normales».<sup>3</sup> Presentaba asimismo algunos rasgos secundarios sobreañadidos para facilitar el tratamiento y su manejo, como un sistema de identificación, incremento de las aletas gin-

givales, tubos convertibles y bases contorneadas de los soportes. Después de utilizar el aparato durante algún tiempo, se evidenciaron tres hechos importantes:

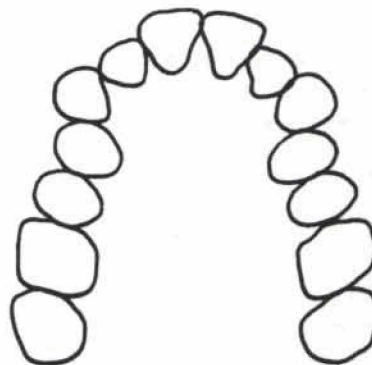
- Los 120 modelos normales no ortodóncicos mostraron en general bases dentales anchas y redondeadas y las medidas promedio fueron adecuadas para los casos con estructura ósea subyacente de este tipo. Por el contrario, en muchos casos ortodóncicos los huesos maxilar y mandibular estaban estrechados.
- Aunque casi todos los dientes de los pacientes presentaban una forma cercana a la de los modelos de estudio no tratados, en algunos casos hubo que realizar dobleces en el alambre durante las etapas de finalización del tratamiento o el desarrollo de brackets adicionales, con variaciones en la cuantía de la inclinación, la torsión y la compensación labial y lingual.
- Las medidas del aparato estándar se basaban en posiciones estáticas del diente y no controlaban de forma suficiente en todos los casos la compensación requerida durante el movimiento dentario de una posición a otra. Como resultado de estos factores, se prepararon brackets adicionales para complementar o reponer el aparato estándar de alambre recto.

112



112 Los patrones normales no ortodóncicos se obtuvieron de sujetos con bases dentarias anchas y redondeadas.

113



113 Muchos casos ortodóncicos se presentan con huesos maxilar y mandibular estrechados.

## Desarrollo de los brackets

En el transcurso del tiempo, la gama de brackets ha ido ampliándose para satisfacer las necesidades de diversos ortodoncistas con distintos métodos mecánicos de tratamiento.

Además de la demanda de variaciones en las especificaciones de estos brackets (inclinación, torsión y labio-lingual), crecieron las exigencias relativas al cambio de formas, diseños e incluso materiales. Lo que poco antes era un sistema simple de brackets de una aleta fue desarrollándose en manos de los usuarios del sistema.

La solicitud de un bracket más pequeño y más cómodo condujo a la creación de los brackets «Attract» y «Minitwin», mientras que la exigencia adicional de brackets más estéticos desembocó en la puesta a punto de los brackets «Starfire». Hoy en día, el ortodoncista tiene la oportunidad de combinar un conjunto de aparatos que satisfaga sus necesidades prácticas de mecánica de tratamiento y cumpla al mismo tiempo con las prioridades específicas de cada paciente.

## Factores de selección del aparato

Con esta amplia variedad de brackets, la tarea de seleccionar el sistema de aparato más apropiado resulta difícil. Al tomar esta importante decisión, es preciso tener en cuenta los factores siguientes:

- La necesidad de un tamaño práctico y económico.
- La mecánica de tratamiento y los niveles de fuerza aplicados durante el mismo.
- La intención por parte del ortodoncista de practicar dobles en los alambres durante las etapas de finalización, o por el contrario, la colocación de brackets alternativos para evitar la necesidad de dichos dobles.

Los autores han empleado mucho tiempo y esfuerzo en evaluar el sistema que resulta más adecuado para su mecánica. Esta sección describe con detalle uno que puede servir de base a los especialistas que quieran utilizar la misma mecánica, al tiempo que les facilita la selección entre la gama un tanto desconcertante de brackets disponibles. Los autores aceptan que algunas de las especificaciones recomendadas podrían variarse o sustituirse sin menoscabo de la eficacia del trabajo mecánico. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que los detalles son importantes y que algunos rasgos clave tienen que considerarse como esenciales:

- Tamaño de ranura de 0,022/0,028.
- Sistema de brackets gemelos.
- Todos los brackets deben corresponder a la corona, con torsión en la base.

- Los tubos de los primeros molares deben ser convertibles.
- Cada fijación del primer y el segundo molar han de tener un gancho.
- Un tubo para tracción extraoral de 0,045 ha de situarse en la encía en el primer molar superior.

Hay un sistema de identificación para los brackets de los incisivos, los caninos y los premolares, consistente en un punto en la aleta gingivodental para los superiores y una raya para los inferiores, y todos los brackets de los segundos premolares tienen una cruz en sus aletas mesioingivales. Los brackets llevan un elemento de «in-out», que expresa el distinto espesor de los dientes. Por lo general se utilizan retroligaduras para retraer los caninos sólo la distancia suficiente que permita la alineación de los 6 dientes anteriores y, por tanto, se excluyen los brazos de palanca.

Durante el tratamiento, los autores han encontrado en los segundos molares inferiores una tendencia constante a deslizarse en sentido lingual cuando se utilizan brackets 2/-31 o incluso 2/-20. Este deslizamiento molar puede derivarse de tres causas posibles:

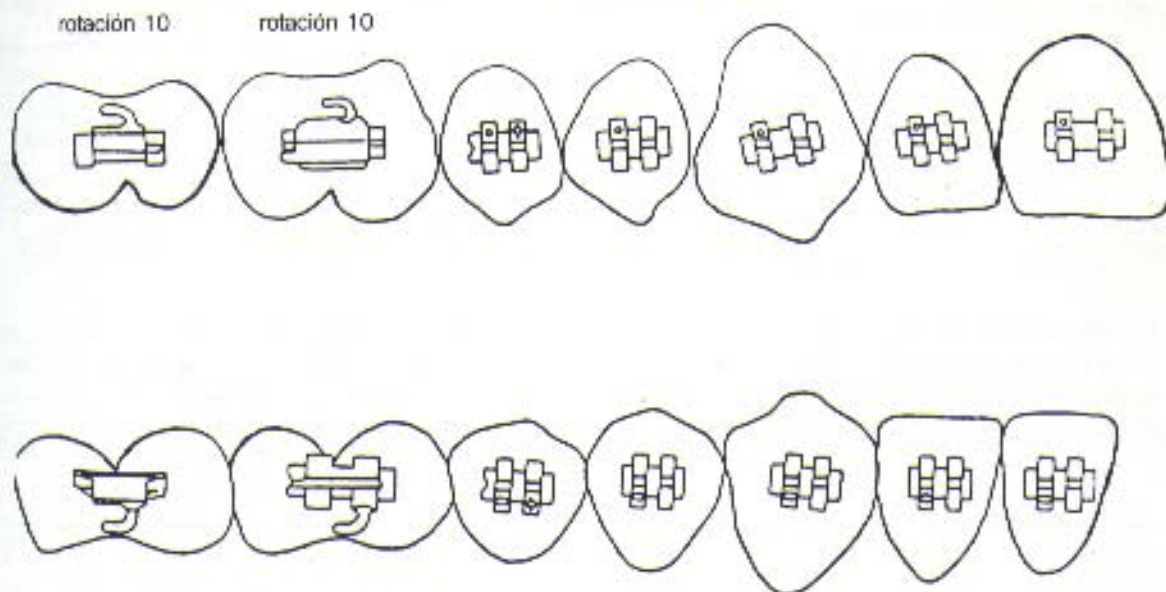
- Inexactitud de la altura del tubo entre los molares primero y segundo.
- Efecto de la forma del arco, si ésta es demasiado estrecha en sentido distal a los primeros molares inferiores.
- Efecto «émbolo» de las cúspides de segundos molares.

Para controlar la torsión del segundo molar inferior se considera útil el empleo de una especificación 2/-10.

## Especificaciones recomendadas

## Superiores

	7	6	5	4	3	2	1
Valores normales no ortodóncicos	Torsión-inclinación 5/-9	Torsión-inclinación 5/-9	Torsión-inclinación Igual	Torsión-inclinación Igual	Torsión-inclinación Igual	Torsión-inclinación 9/3	Torsión-inclinación 5/7
Especificaciones recomendadas	<b>0/-9</b>	<b>0/-9</b>	<b>2/-7</b>	<b>2/-7</b>	<b>11/-7</b>	<b>9/10</b>	<b>5/17</b>



114

Especificaciones recomendadas	<b>2/-10</b>	<b>2/-26</b>	<b>2/-22</b>	<b>2/-17</b>	<b>5/-11</b>	<b>2/-6</b>	<b>2/-6</b>
Valores normales no ortodóncicos	2/-35 Torsión-inclinación	Igual Torsión-inclinación	Igual Torsión-inclinación	Igual Torsión-inclinación	Igual Torsión-inclinación	2/-1 Torsión-inclinación	2/-1 Torsión-inclinación
	7	6	5	4	3	2	1

## Inferiores

## Incisivos superiores e inferiores

### Razones para variar los valores normales no ortodóncicos

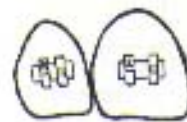
#### Incisivos superiores

	7	6	5	4	3	2	1
Valores normales no ortodóncicos						Torsión-inclinación 9/3	Torsión-inclinación 5/7
Especificaciones recomendadas						9/10	5/17

115



116



115-116 Este tipo de dobleces del alambre se precisan con menos frecuencia si en los incisivos superiores e inferiores se emplean brackets de la especificación recomendada en vez de los valores de las cifras no ortodóncicas.

Especificaciones recomendadas						2/-6	2/-6
Valores normales no ortodóncicos						2/-1 Torsión-inclinación	2/-1 Torsión-inclinación
	7	6	5	4	3	2	1

#### Incisivos inferiores

En el curso de los años, los autores han observado que ellos mismos «añadían torsión» a los alambres rectangulares en un gran porcentaje de casos, con intención de conseguir torsión palatina de la raíz de los incisivos inferiores, como muestra la figura anterior. Variando en 10° la torsión del bracket superior en el incisivo central y 7° en el lateral, y en 5° la torsión del bracket inferior, se reduce la necesidad de doblez del alambre. Estos brackets son especialmente útiles para el control de resaltes iniciales de más de

10 mm, las maloclusiones de Clase II, división 2, y para el tratamiento habitual que pretenda un resultado final con una discrepancia de base dental Clase II residual. Los autores aceptan que a menudo habrá que ajustar la torsión de los incisivos en los alambres rectangulares sin correspondencia con la especificación del bracket, porque al comienzo del tratamiento es imposible predecir con exactitud las necesidades de torsión que pueden surgir al cabo de 18 meses.

## Primero y segundo molares superiores

Razones para variar los valores normales no ortodóncicos

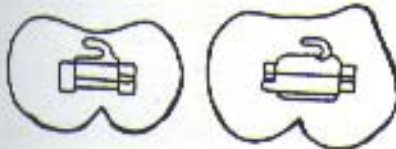
### Primero y segundo molares superiores

	7	6	5	4	3	2	1
Valores normales no ortodóncicos	Torsión-inclinación 5/-9	Torsión-inclinación 5/-9					
Especificaciones recomendadas	0/-9	0/-9					

rotación 10

rotación 10

117



118 Los molares superiores están embandados normalmente. Si se usan brackets 5/-9, es preciso colocar las bandas a 5° de las cúspides bucales, a fin de conseguir que las alas de los brackets queden paralelas al surco bucal de los dientes. Las bandas no se fijan en esta posición y por lo general es difícil colocarlas así.

rotación 10

rotación 10

118



5/-9

5/-9

rotación 10

rotación 10

119



0/-9

0/-9

119 Los autores prefieren utilizar brackets 0/-9 y colocar las bandas molares paralelas a las cúspides bucales de los molares, porque los brackets se fijan mucho mejor en esta posición. Así se consigue la inclinación de 5° adecuada.

## Segundo molar inferior

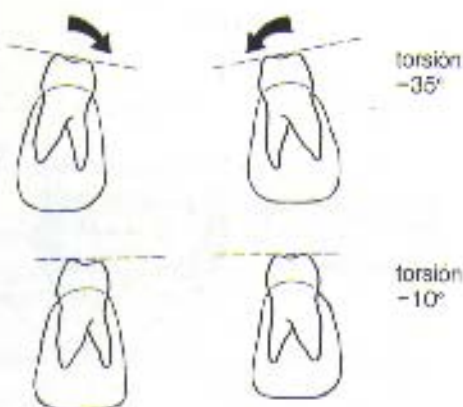
Razones para variar los valores normales no ortodóncicos

120



Especificaciones recomendadas	2/-10							
Valores normales no ortodóncicos	2/-35 Torsión- inclinación							
		7	6	5	4	3	2	1

121

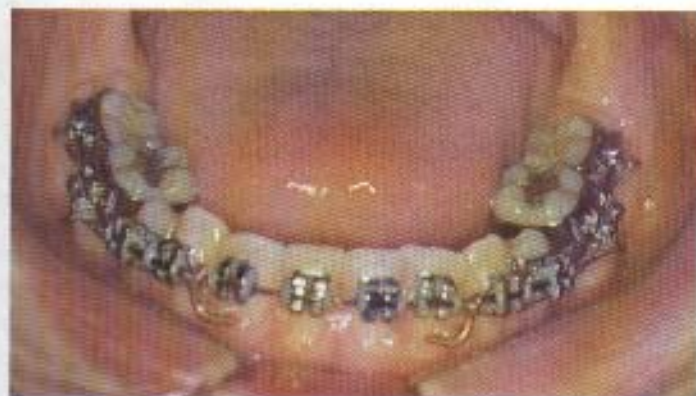


Durante el tratamiento, los autores han encontrado en los segundos molares inferiores una tendencia constante a deslizarse en sentido lingual cuando se utilizan brackets 2/-31 o incluso 2/-20. Este deslizamiento molar puede derivarse de tres causas posibles:

- Inexactitud de la altura del tubo entre los molares primero y segundo.
- Efecto de la forma del arco, si ésta es demasiado estrecha en sentido distal a los primeros molares inferiores.
- Efecto «émbulo» de las cúspides de segundos molares.

Para controlar la torsión del segundo molar inferior se considera útil el empleo de una especificación 2/-10.

22



122 Esta tendencia a tumbarse de los segundos molares inferiores puede controlarse utilizando brackets de especificación 2/-10.

6

# 4. VARIEDADES DEL APARATO

## Introducción

Cada vez es más habitual el tratamiento ortodóncico de niños que normalmente empiezan su corrección dentaria antes de los 14 años de edad. En estos casos, es necesario llevar el mejor control posible, para obtener un resultado de buena calidad en un plazo razonablemente corto; los autores recomiendan el uso de aparatos gemelos metálicos, como se ha descrito en el capítulo 3. En algunos casos, tal vez haya prioridades distintas, por lo que deben tenerse presentes otros brackets alternativos, cuya elección dependerá de uno de estos factores:

- Preferencia clínica. Quizá el ortodoncista desee cambiar la prescripción para favorecer la mecánica de tratamiento planificada y reducir al mínimo los dobleces del alambre.
- Preferencia del paciente. A veces es el sujeto el que prefiere un aparato más cómodo o más estético.

## Preferencias clínicas

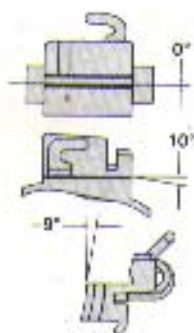
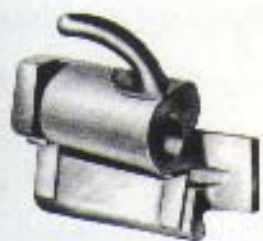
Andrews<sup>1</sup> propuso una pauta de aparato «totalmente programado» en el que, elegido entre un margen relativamente amplio de posibilidades, se adapta a la medida de cada paciente un sistema individualizado de brackets gemelos. La intención de este modelo es adoptar un bracket que permita completar el tratamiento hasta la corrección dentaria completa de unos dobleces del alambre realmente mínimos.

La recomendación de Andrews supone la máxima representación de la «preferencia clínica». Requiere una cuidadosa planificación del tratamiento y la selección individualizada de los brackets antes de colocar el aparato y empezar los movimientos dentarios, y parte de la idea de que se necesitarán muy pocos dobleces del alambre para lograrlos. Pese a su lógica, este método en principio

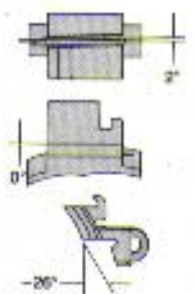
Deberían equilibrarse los deseos del paciente y las necesidades de un control suficiente, toda vez que la elección de unos brackets más pequeños o más estéticos entraña una reducción del control dentario. En los casos complicados, esto a su vez puede dilatar la duración del tratamiento, amenazar de algún modo el resultado final o ambas cosas, en comparación con los posibles logros de los soportes gemelos normales. Es indispensable comentar y explicar al paciente todo esto antes de iniciar el tratamiento. En los casos más graves, como los que requieren cirugía ortognática, el ortodoncista debe insistir con firmeza en el control máximo y utilizar brackets metálicos gemelos. Los brackets más cómodos o más estéticos pueden tomarse en consideración en los casos más fáciles, sobre todo en los de no extracción y que no requieren rotaciones de control ni grandes variaciones de torsión.

ideal no ha tenido una acogida unánime, por dos razones. Primera, no ha demostrado predecir el crecimiento con exactitud o prever de manera correcta las necesidades de torsión para algunos casos con una antelación de unos 18-24 meses. Segundo, en la práctica cotidiana resulta difícil conservar la amplia gama de brackets y soldarlos a las bandas o cementarlos a los dientes. Por tanto, algunos autores, como Roth, han especificado un bracket que resulta bueno en un elevado porcentaje de los casos en que se aplica su mecánica de tratamiento y han aceptado la necesidad de efectuar algunos dobleces del alambre. En la mayoría de los tratamientos habituales, se ha optado por trabajar con los brackets descritos en el capítulo 3, sin olvidar las variantes siguientes, cuya utilidad depende de la naturaleza de la maloclusión inicial.

123



24



25



### Maloclusión que requiere un aparato de tracción extraoral

Para aplicar un aparato de tracción extraoral a los primeros molares superiores, se requiere un tubo de 0,045 extra para el arco interno. El tubo de tracción extraoral es gingival para aplicar la fuerza cerca del centro de resistencia del diente (123).

### Paralabios para la distalización de los molares inferiores

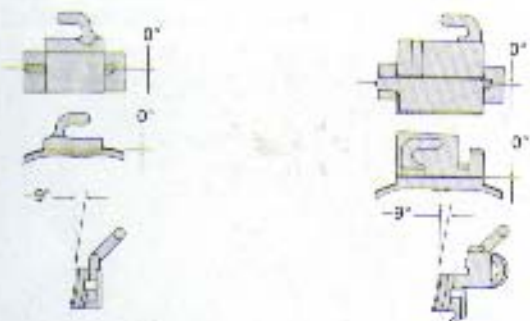
Cuando se pretende utilizar un paralabios para ganar espacio del arco inferior, es indispensable una sujeción especial para los primeros molares inferiores. El tubo en 124 lleva un tubo extra para el paralabios.

### Resultado de Clase II molar

Si se pretende tratar con un resultado de Clase II molar (por ejemplo, después de la pérdida de dos premolares superiores sin extracción de premolar inferior), podrá obtenerse la mejor oclusión, si se permite que los primeros y segundos molares superiores roten en sentido mesial. Para garantizar unos desplazamientos laterales buenos tal vez se necesite un ajuste oclusal al finalizar el tratamiento (125, 126).

125 Resultado molar de Clase II.

26



126 Estos tubos tienen una rotación distal de 0° en comparación con los 10° de una prescripción normal. Son útiles cuando se trata un resultado molar de Clase II.

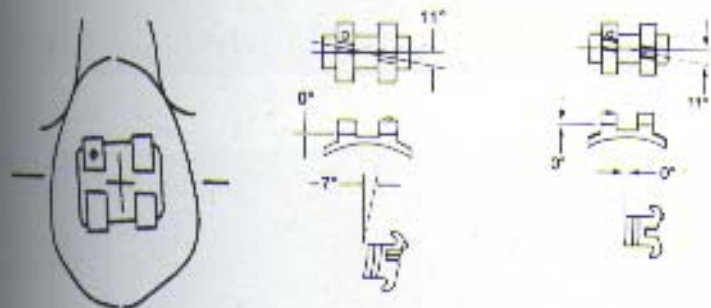


**Hueso maxilar o mandibular estrecho, que necesita brackets diferentes en los caninos**

Al contrario de los patrones normales no ortodóncicos, que se toman de sujetos con arcadas anchas, el paciente ortodóncico habitual suele tener las arcadas estrechas, con los caninos superiores e inferiores apuntando en sentido bucal; para corregir este problema no resultan útiles los brackets en caninos con torsión superior de  $-7^\circ$  e inferior de  $-11^\circ$ . Ocurre con frecuencia que como

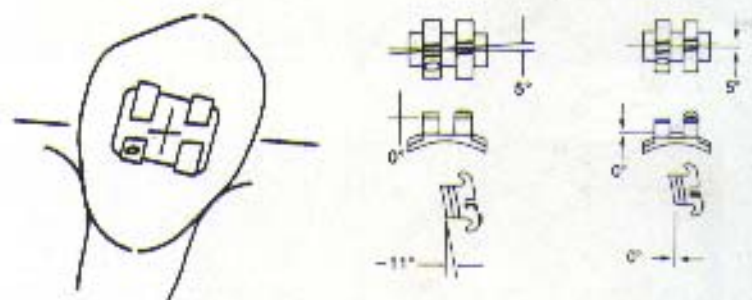
las coronas de los caninos están orientadas en sentido palatino, las raíces a veces tienden a quedarse situadas en sentido labial. Toman entonces contacto con la lámina cortical bucal y son difíciles de retraer. Los brackets de caninos con torsión cero estimulan a las raíces a quedar más bien en el hueso esponjoso y permiten una retracción más fácil (v. 131-135 en la pág. sig.).

127



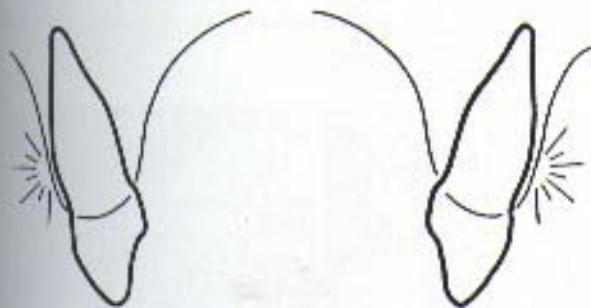
127 Los brackets de caninos superiores con una especificación de torque  $0^\circ$  pueden resultar útiles para el tratamiento de casos con hueso maxilar estrecho. Las raíces de los caninos tienden a quedar fuera de la placa cortical, en hueso esponjoso, y pueden moverse con mucha más facilidad.

128



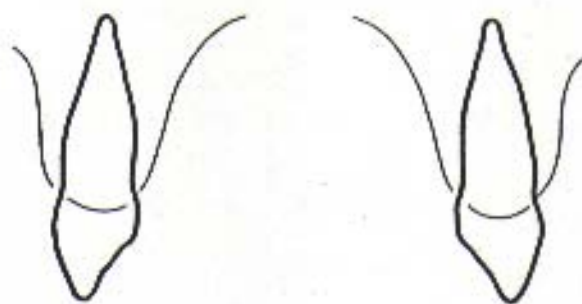
128 Los brackets de caninos inferiores con una especificación de torsión  $0^\circ$  pueden ser útiles en el tratamiento de los casos con hueso mandibular estrecho.

129



Brackets de torsión  $-7^\circ$

130



Brackets de torsión  $0^\circ$

129-130 Los brackets de caninos superiores con torsión  $0^\circ$  ayudan a mantener las raíces de los caninos fuera de la lámina cortical, en hueso esponjoso, y pueden moverse mucho más fácilmente.

131



132



133



134



135



131-135 Muchos pacientes tienen los huesos maxilar y mandibular mucho más estrechos que «los normales no ortodóncicos». En tales casos, los autores prefieren utilizar brackets de canino de torque 0°.

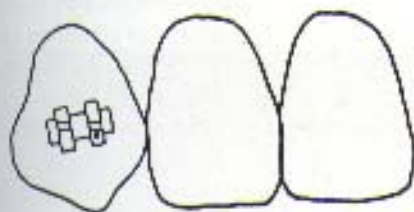
### Resultado de la falta del incisivo lateral superior

Si faltan los incisivos laterales y se ha decidido cerrar el espacio, es necesario un buen control de la torsión de los caninos superiores. Pueden utilizarse brackets con las dimensiones de los patrones normales no ortodóncicos, pero rotados  $180^\circ$ , para cambiar la torsión de  $-7^\circ$  a  $+7^\circ$  (136). Esta medida ayuda a desplazar en sentido palatino las raíces de estos dientes. Conviene cambiar impre-

siones con el paciente y con el odontólogo antes de decidirse a mover un canino hasta que contacte con un incisivo central, ya que casi siempre estas piezas son de diferente color.

Si la raíz canina está torsionada en sentido palatino, suele mejorarse la apariencia (137), y también es probable que se reduzca el riesgo de elongación de la corona clínica a lo largo de la vida.

136



11/7

136 En el dibujo, el incisivo lateral derecho superior está ausente y el tratamiento implicó el cierre de espacios mediante el desplazamiento mesial del canino. Este bracket de canino estándar se ha girado  $180^\circ$  para dar  $+7^\circ$  de torsión, en vez de  $-7^\circ$ .



137

137 Es posible lograr una estética bastante agradable con los caninos en contacto con los incisivos centrales.

### Incisivos laterales superiores intruidos

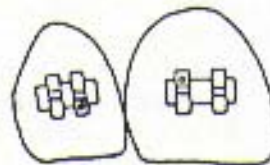
Estos dientes presentan necesidades especiales de torsión durante la finalización y el perfilado. A veces es útil colocar un bracket rotado  $180^\circ$  para proporcionar una torsión de  $-10^\circ$  (138). Como dato técnico general, es importante no intentar mover estos inci-

sivos laterales en sentido labial hasta disponer de espacio suficiente, pues de otro modo tienden a pivotar en el margen gingival, lo que incrementa la necesidad de la torsión (139).

138



138 Vista oclusal de incisivos laterales intruidos. Estos dientes exigen un cuidado especial con control de la torsión.



139

139 El bracket del incisivo lateral derecho superior se ha girado  $180^\circ$  para conseguir una torsión de  $-10^\circ$ .

## Brackets Minitwin

Son versiones más pequeñas de los brackets gemelos normales que tienen una forma romboidal. Su tamaño menor disminuye algo la posibilidad de control, pero en cambio pueden considerarse más estéticos y más fáciles de limpiar (140, 141). Los brackets Minitwin® pueden colaborar con la higiene oral en los casos de co-

ronas clínicas pequeñas o de problemas gingivales, y existen modelos para incisivos con las especificaciones recomendadas en el capítulo 3. Los brackets para caninos y premolares se fabrican con las mismas especificaciones.



140 Aparato Straight-Wire normal.



141 Los mismos dientes con brackets Minitwin.

## Preferencias del paciente

### Soportes Attract®

Este sistema de aleta sencilla es mucho más cómodo que el de aletas gemelas y tiene mejor apariencia. Es bien aceptado por los pacientes y es más fácil de mantener limpio. Estos pequeños brackets ofrecen un control sustancialmente reducido y sólo pueden tenerse en cuenta para los casos sin necesidades especiales de rotación o de torsión. El caso del final del capítulo 6 muestra el uso de este sistema en un problema de proclinación bimaxilar. Los ele-

mentos Attract® se indican en las prescripciones recomendadas en el capítulo 3 para caninos, premolares e incisivos superiores. Para los incisivos inferiores se dispone de un bracket con una inclinación de 2° y una torsión de -1°, o incluso puede pensarse en un Comfort®, que presenta 2° de inclinación y -5° de torsión (en comparación con los 2° de inclinación y -6° de torsión recomendados en el capítulo 3).

Brackets Starfire®

Los adultos insisten a menudo en el uso de brackets transparentes, ahora que se dispone de ellos y dada su excelente apariencia en comparación con las alternativas en acero inoxidable.

El material del bracket es más frágil que el acero inoxidable y el método de cementado se lleva a cabo a base de silane y no mediante la fijación mecánica utilizada con la rejilla de la base sobre los brackets metálicos. La fragilidad y la diferencia del método de cementado han planteado algunas dificultades a los ortodoncistas, pero poco a poco van superándose.

Los brackets estéticos se utilizan sobre todo en los dientes frontales y, por tanto, la mecánica de deslizamiento y el movimiento de grupo recomendados funciona bien, a pesar del aumento de fricción que pudiera aparecer en dichos brackets.

Cuando se utilizan brackets estéticos es útil avanzar de forma paulatina de un acero redondo de 0,018 a otro rectangular de 0,019/0,025, empleando luego un alambre suave, más flexible. Este arco extra puede ser de níquel-titanio de 0,018/0,025 o incluso un alambre rectangular trenzado.

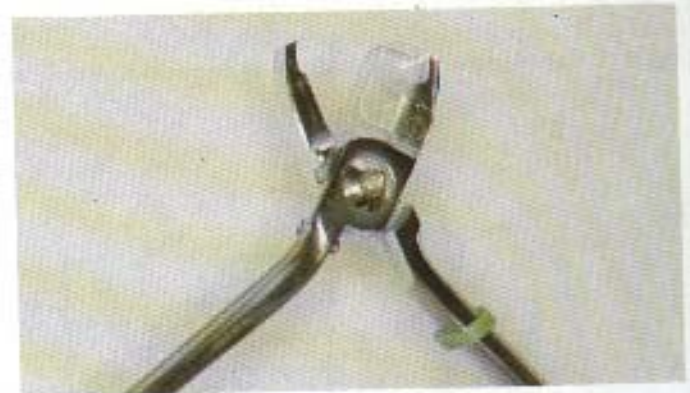
Los brackets estéticos se presentan con unas guías, muy útiles para conseguir una colocación exacta (142). Sin éstas suelen producirse inexactitudes, debido a la transparencia del material del bracket cuando se pone en contacto con la superficie dental. Se requiere una técnica meticulosa para reducir al mínimo cualquier exceso de material de cementado; puede intentarse un grabado ácido en un tiempo reducido.

En el momento actual, los autores utilizan alicates de descementado especiales, dotados de un movimiento rotacional (143). Debe dedicarse un cuidado especial a retirar cualquier sobrante del material de cementado y a colocar las mandíbulas de los alicates justo en la unión del diente con el bracket que lo sujeta (144).



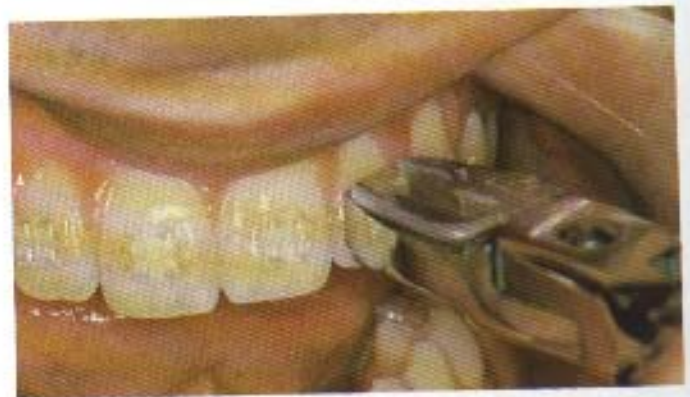
142

142 Los brackets estéticos se presentan con módulos coloreados.



143

143 Alicates de descementado de brackets Starfire®.



144

144 Empleo de los alicates de descementado.

## 5. FASE DE PREPARACIÓN

### Concepto de colocación de bracket

La colocación de un aparato ortodóncico es quizá el procedimiento mecánico más importante en el tratamiento de un paciente con problemas de maloclusión. A medida que se acercan las fases de finalización, la colocación adecuada de estos brackets suele dar por resultado oclusiones bastante satisfactorias y con poco esfuerzo; el caso contrario desemboca a menudo en situaciones que requieren varios meses extra de finalización y perfilado. En la práctica ortodóncica habitual, este tiempo y este esfuerzo adicionales son muy importantes y la única forma de evitarlos consiste en retirar el aparato antes de lograr los mejores resultados posibles, con la esperanza de que los dientes «adquieran» una posición satisfactoria. En otras fases del tratamiento, el ortodoncista se ve a veces obligado a forzar movimientos dentales artificiales.

Con el aparato de arco de canto, el método más común de determinar la posición adecuada para colocación de los brackets im-

plicaba la medida desde la superficie oclusal o incisal de cada diente. Por ejemplo, los brackets de los incisivos superiores solían colocarse 5 mm por encima de los bordes incisales de los dientes. Cuando éstos eran anchos, se situaban en sentido más incisal, que cuando eran pequeños.

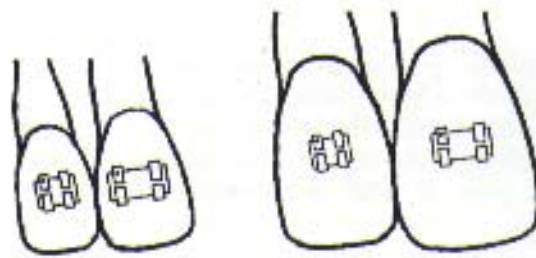
Esta variación de la posición relativa del diente de un paciente a otro tenía por resultado cambios de la posición «in-out» del bracket y de la cantidad de torsión liberada por éste, dado que estaba colocado en una curvatura dental distinta. La posición más fiable es el centro de la corona clínica, que es comparativamente el mismo para los pacientes con dientes grandes o pequeños. De aquí que esta posición, recomendada por Andrews, se haya seleccionado como punto de referencia horizontal para la colocación de los brackets. Como línea de referencia vertical se eligió el eje largo vertical de la corona clínica.

145



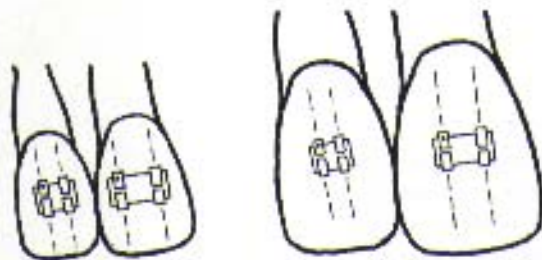
145 Brackets colocados a la misma distancia en milímetros de los bordes incisales sobre dientes de tamaños diferentes. Esto proporciona posiciones distintas de «in-out» y torsión.

146



146 Utilizando el centro de la corona clínica se producen variaciones en la altura del bracket proporcionales al tamaño del diente.

147



147 El aparato se relaciona con la corona y cada bracket se coloca con las alas paralelas al eje largo de dicha corona.

## Errores de colocación de los brackets

### Errores verticales



La colocación demasiado gingival o incisal (=oclusal) de los brackets es quizá el error general más frecuente. Muchas veces, cuando se coloca el aparato, los dientes no han hecho erupción del todo y el ortodoncista tiene que imaginar dónde estaría el centro de la corona clínica si el diente hubiera erupcionado por completo. Con la experiencia, estas inexactitudes se reducen al mínimo (148) y resulta realmente sorprendente la precisión que puede llegar a desarrollarse para imaginar el centro o punto medio de la superficie dental.

### Errores de rotación



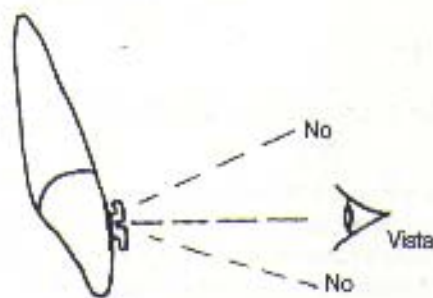
Estos errores pueden producirse por no localizar con exactitud el eje largo vertical de la corona clínica o por no separar de forma clara este eje largo de las aletas del bracket. Es importante determinar con precisión dicho eje en cada diente, sobre todo en los incisivos, y descartar el borde incisal, para evitar estos errores rotacionales.

### Errores horizontales



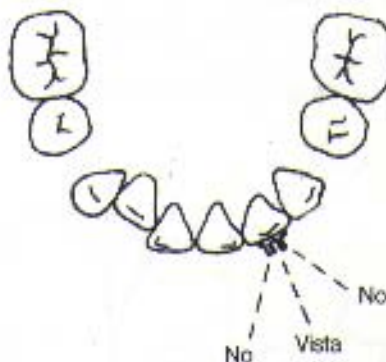
Debido al aplanamiento relativo de las superficies de los incisivos y de los molares, los errores horizontales pequeños no afectan de forma significativa a esos dientes. En cambio, como las superficies faciales de los caninos y de los premolares son curvas, los errores horizontales en estos dientes deben evitarse. Para conseguir una colocación exacta de los brackets es imprescindible observar directamente esos dientes desde la superficie facial y también desde la oclusal (149, 150).

148



148 Durante la colocación del bracket es útil ver la superficie del diente desde un plano horizontal y no desde arriba o desde abajo. Esto contribuirá a evitar errores verticales.

149



149 Es indispensable visualizar los dientes anteriores directamente desde su cara facial para reducir los errores horizontales.

150



150 Debe vigilarse la posición de los brackets de caninos y premolares con un espejo desde una perspectiva oclusal para evitar errores horizontales.

## Evitar errores en la colocación de los brackets

### Incisivos centrales superiores

Normalmente, los errores horizontales no constituyen un problema importante en los incisivos centrales, debido a sus superficies faciales planas. En cambio, es de suma importancia confirmar que dichos dientes tienen exactamente la misma longitud y evitar los errores verticales. Uno que se comete con frecuencia consiste en colocar los brackets demasiado cerca del borde incisal. Pueden también producirse errores rotacionales, que ocasionan una inclinación incorrecta de uno o ambos incisivos. Este tipo de error casi siempre se debe a que se ha fijado la posición del bracket desde el borde incisal y no en el eje vertical largo de la corona.

En general, antes del cementado es indispensable contornear las bases de los brackets, si no están adaptadas con exactitud a la superficie facial del diente y, asimismo, evitar cualquier exceso de cemento bajo la base del bracket.



151

151 Bracket de incisivo central izquierdo superior bien colocado. Está en el centro de la corona clínica, con sus alas paralelas al eje largo de dicha corona.

### Incisivos laterales superiores

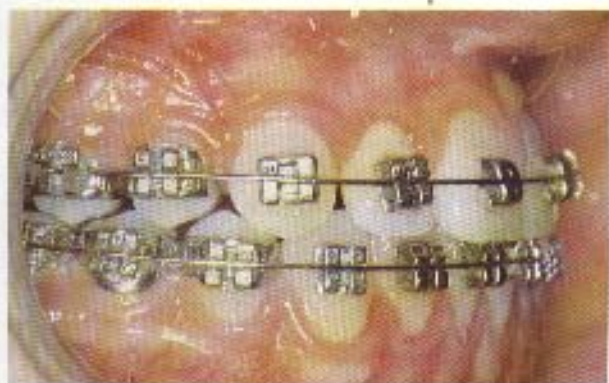
El error vertical más frecuente es la colocación del bracket demasiado cerca del borde incisal. Éste sirve de guía al incisivo lateral, que es corto en comparación con el central y el colmillo. Una explicación de este error es que los incisivos laterales suelen tener una forma poco definida y son más pequeños que los centrales. De ahí que cuando un bracket se coloca en el centro de la corona clínica de estos dientes, haya poca estructura dentaria entre el centro del bracket y el borde incisal del diente, en comparación con el incisivo central.

Cuando se presenta esta situación, el bracket tiene que colocarse en un sentido ligeramente más gingival que el centro de la corona clínica, para permitir una longitud adecuada de dicha corona. En los incisivos laterales superiores pueden presentarse con frecuencia errores rotacionales porque a menudo es difícil ver bien el eje largo vertical de las coronas laterales, debido a su forma anormal. Los errores horizontales son infrecuentes, a menos que el incisivo lateral tenga forma redondeada.



### Caninos superiores

152



152 Bracket de canino derecho superior bien colocado. Algunas veces, cuando se colocan los brackets los caninos no han erupcionado del todo y se tiende a situarlos en una posición demasiado incisal. Debería también comprobarse la colocación de dichos brackets desde la cara incisal (oclusal) para garantizar la exactitud horizontal. Es indispensable intentar que la posición de estos brackets clave sea lo más exacta posible.

Cuando los caninos no han brotado del todo, lo que ocurre con frecuencia, se tiende a colocar el bracket de manera demasiado incisal. Los errores horizontales se presentan con más frecuencia en estos dientes que en los incisivos, debido a su mayor curvatura. Dichos errores pueden evitarse explorando con el espejo desde la superficie oclusal. Pueden darse también errores rotacionales, debido a la visualización inadecuada del eje largo vertical de la corona.

### Premolares superiores

153



153 Bracket de primer premolar superior situado correctamente y visto desde la cara oclusal.

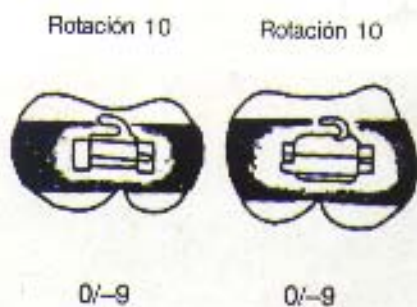
En los casos en los que los premolares han brotado sólo parcialmente puede ocurrir que los brackets se sitúen en sentido demasiado oclusal. Los errores horizontales son tan frecuentes en los premolares primero y segundo como en los caninos, dado que las carillas faciales de todos ellos son curvas. La exactitud rotacional es, en general, buena. Sin embargo, al colocar bandas el segundo premolar superior a veces falla, si dichas bandas no asientan de forma suficiente sobre la superficie distal del diente.

## Primeros molares superiores

Cuando se colocan las bandas del primer molar superior es importante la exactitud rotacional. El surco bucal de este diente sirve de línea de referencia vertical sobre la superficie facial de la corona y dicho surco normalmente forma un ángulo de  $5^\circ$  con el plano oclusal.

Para situar de forma correcta un bracket con una inclinación de  $5^\circ$  respecto a su surco bucal, se necesita situar la banda más sobre la superficie media que sobre la distal. Sin embargo, si se utiliza un bracket de primer molar con una inclinación de  $0^\circ$ , como se recomienda en el capítulo 3, se puede colocar la banda del molar paralela a las cúspides bucales de dicho diente y dicha banda se ajustará mejor en esta posición. Los autores, pues, recomiendan el bracket con inclinación de  $0^\circ$ .

El error vertical más frecuente consiste a menudo en situar el bracket en sentido demasiado gingival. Esto produce una extrusión del primer molar superior en relación al primero y al segundo premolares. La exactitud horizontal, por lo general, es buena, debido a la superficie facial plana del diente.



154

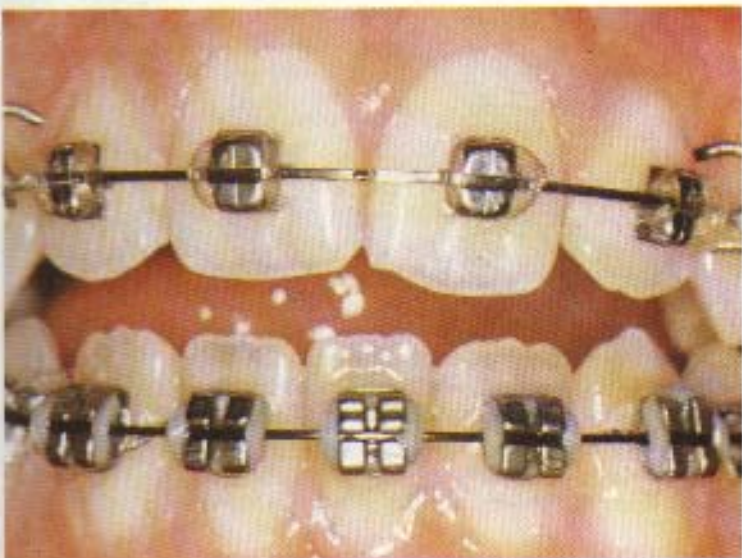
154 Los autores prefieren utilizar los brackets de primero y segundo molar con inclinación  $0^\circ$ , que permite colocar ligaduras molares paralelas a las cúspides de los molares, donde se fijan muy bien.



155

155 Una banda de primer molar superior bien colocada, vista desde el plano bucal. La exactitud horizontal se consigue casi siempre, debido a la superficie bucal relativamente plana de los dientes. Los brackets de primer molar superior recomendados tienen una inclinación  $0^\circ$  y deben colocarse con la banda paralela a la cara oclusal del diente. El esmalte parece igual en las cúspides mesial y distal, algo mayor en la mesial. Se ve una cuña en el canino inferior y retroligaduras pasivas en el superior e inferior, que evitan la apertura de espacios.

## Incisivos inferiores



156 Bracket de incisivo central izquierdo inferior, bien situado.

Hay cierta tendencia a colocar estos brackets demasiado cerca del borde incisal, lo que produce una ligera apertura de la mordida en sentido anterior durante las fases de finalización del tratamiento. La exactitud horizontal, por lo general, es buena, debido al aplastamiento de la superficie facial de las coronas de estos dientes. Los errores de rotación ocasionan espacios interproximales mayores que los normales entre los incisivos y la zona gingival. Estas equivocaciones pueden evitarse utilizando el eje largo de la corona como punto de referencia en lugar del borde incisal.

## Caninos inferiores

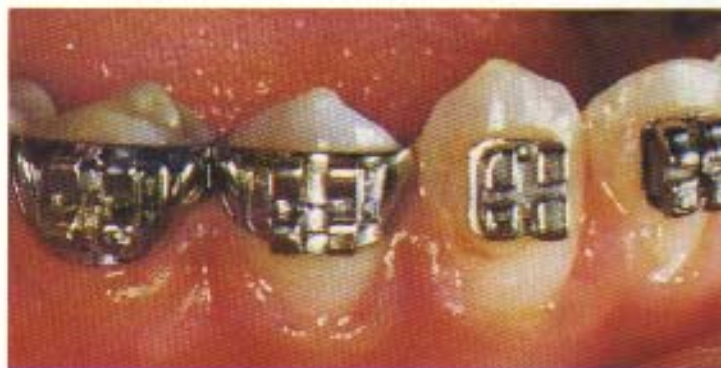


157 Bracket de canino izquierdo inferior, colocado correctamente, visto desde el plano bucal para confirmar la exactitud vertical y rotacional. Es correcto el ajuste con el eje largo de la corona.

Es indispensable evitar el error vertical de colocar el bracket demasiado cerca del borde incisal del diente, lo que conduce a una mordida algo abierta del canino durante las fases de finalización del tratamiento. Se precisa un cuidado especial con la exactitud horizontal, debido a que la curvatura de la superficie facial de los caninos y la posición de los brackets debe explorarse desde la cara oclusal. La exactitud rotacional en estas piezas dentales normalmente es buena.

## Premolares inferiores

Algunas veces, los premolares no han brotado del todo en el momento de colocar el bracket, de ahí que éste se sitúe a veces en sentido demasiado oclusal. Esto provoca a su vez discrepancias de borde marginal entre los premolares y el primer molar. La exactitud en la colocación horizontal del bracket evitará rotaciones inadecuadas de los premolares, debidas a su curvatura mesio-distal; es indispensable verificar la posición del bracket desde la cara oclusal (159). Los errores rotacionales producen discrepancias de borde marginal entre los dientes adyacentes. Esto es particularmente notable en el segundo premolar inferior cuando la banda no asienta lo suficiente sobre el lado distal del diente; la discrepancia de borde marginal más frecuente con el aparato Straight-Wire®, es la que aparece entre el segundo premolar inferior y el primer molar inferior.



158

158 Bracket de primer premolar inferior, bien colocado y visto desde el plano bucal, para confirmar la exactitud vertical y rotacional. En los niños y adolescentes, los premolares están en general embandados con bandas más que con brackets, para lograr mayor firmeza y exactitud.



159

159 Bracket de primer premolar inferior, bien colocado y visto desde el plano oclusal, para confirmar la exactitud horizontal. Es indispensable realizar esta comprobación.

## Premolares inferiores

Algunas veces, los premolares no han brotado del todo en el momento de colocar el bracket, de ahí que éste se sitúe a veces en sentido demasiado oclusal. Esto provoca a su vez discrepancias de borde marginal entre los premolares y el primer molar. La exactitud en la colocación horizontal del bracket evitará rotaciones inadecuadas de los premolares, debidas a su curvatura mesio-distal; es indispensable verificar la posición del bracket desde la cara oclusal (159). Los errores rotacionales producen discrepancias de borde marginal entre los dientes adyacentes. Esto es particularmente notable en el segundo premolar inferior cuando la banda no asienta lo suficiente sobre el lado distal del diente; la discrepancia de borde marginal más frecuente con el aparato Straight-Wire®, es la que aparece entre el segundo premolar inferior y el primer molar inferior.



158

158 Bracket de primer premolar inferior, bien colocado y visto desde el plano bucal, para confirmar la exactitud vertical y rotacional. En los niños y adolescentes, los premolares están en general embandados con bandas más que con brackets, para lograr mayor firmeza y exactitud.



159

159 Bracket de primer premolar inferior, bien colocado y visto desde el plano oclusal, para confirmar la exactitud horizontal. Es indispensable realizar esta comprobación.

### Primeros y segundos molares inferiores

La interferencia oclusal conduce al error cometido con mayor frecuencia en el primer molar inferior, consistente en colocar el bracket en sentido demasiado gingival.

El error rotacional más común en el primer molar inferior es la colocación del bracket demasiado gingivalmente sobre el plano mesial y/o demasiado lejos oclusalmente sobre el distal (161). La exactitud horizontal por lo general es buena, debido al relativo

aplanamiento de la superficie facial del diente. Después del cementado de las bandas molares, se pueden girar los ganchos para reducir al mínimo la incomodidad del paciente (162).

El error vertical más frecuente en el segundo molar inferior es la colocación del bracket demasiado cerca de la superficie oclusal. En la banda del segundo molar inferior no son frecuentes los errores horizontales ni de rotación.



**160** Bandas de primero y segundo molares inferiores colocadas de forma correcta. Es importante evitar la colocación demasiado gingival de estos brackets relativamente gruesos. Si se utilizan atacadores de mordida para insertar las bandas molar y premolar, la fuerza debe aplicarse sobre la base del soporte o sobre el material de la banda, pero no sobre el ala del bracket, para evitar su deterioro.



**161** Bandas de primero y segundo molares inferiores colocadas incorrectamente. Debería quedar la misma cantidad de esmalte visible de las cúspides mesial y distal. Es un error frecuente colocar la banda demasiado lejos gingivalmente en la cara mesial de los incisivos inferiores. Obsérvense las discrepancias de la cresta marginal.



**162** Los ganchos de primero y segundo molares deberían girar hacia dentro antes del cementado de las bandas.

162

## Segundos molares superiores

Si se utiliza bracket de 5° de inclinación, al colocarlo se comete el mismo error rotacional, tanto en el segundo molar superior como en el primero, debido al hecho de que el surco bucal de éste último también forma un ángulo de 5° respecto a la superficie oclusal del diente. Por eso se recomienda actualmente el bracket de 0°. No obstante, el error que se comete con mayor frecuencia en este segundo molar radica en la colocación del bracket en sentido demasiado gingival.

## Separación

Los autores estiman que es indispensable que los puntos de contacto posteriores presenten una buena separación para lograr una colocación exacta en la mayoría de los casos. Por lo general, se utilizan módulos de separación elásticos entre los molares o entre los molares y los premolares, y se dejan colocados aproximadamente 7 días. A veces pueden aplicarse módulos elastoméricos grises normales entre los premolares pequeños o entre los premolares y los caninos, para comodidad del paciente.

La colocación del separador entre el primer y el segundo molares superiores a veces es difícil y para esta región son preferibles los separadores metálicos de TP (Ref 353-020). En el tratamiento no extractivo, es útil programar dos visitas de separación. Después de la inicial, pueden colocarse las ligaduras de los primeros premolar y molar, y a continuación se coloca la otra, durante una semana, antes de cementar las bandas de los segundos premolar y molar (163). En general, si los separadores elásticos se dejan colocados más de una semana, hay un riesgo mayor de que se desprendan y, si se dejan menos de ese tiempo, los dientes pueden ser sensibles y dificultar el trabajo en ellos.



163

163 Normalmente, los elásticos que separan los módulos se dejan colocados durante unos 7 días. A veces pueden utilizarse módulos de ligadura grises normales entre los premolares o entre los premolares y los caninos. En la mayoría de los casos, para una colocación exacta de la banda es indispensable una buena separación.

164



165



166



167



168



169



170



171



172



173



174



175



164-175 Ejemplo de casos típicos; muestran las posiciones de los brackets y de las bandas al final del tratamiento.



# 6. TRANSICIÓN DEL ARCO DE CANTO A LOS SISTEMAS DE APARATO PREAJUSTADO

## Introducción

Antes de 1970, los aparatos de Begg y de arco recto eran los que se utilizaban con más frecuencia en ortodoncia. Estos aparatos han prestado un buen servicio al profesional durante muchos años y han ofrecido resultados de calidad a quienes les dedicaron tiempo y esfuerzos para aprender su uso adecuado. Hacia los años cincuenta, tanto Begg como los partidarios del arco de canto empezaron a pensar seriamente en otras vías para conseguir resultados de la misma o incluso superior calidad, sin necesidad de emplear tanto tiempo en doblar el alambre y con mecanismos más simplificados.<sup>1</sup> El resultado de este esfuerzo fue el desarrollo del concepto de aparato preajustado ideal u ortodóncico preangulado. Este aparato fue concebido como sigue: si un set-up gnatólógico se llevaba a cabo sobre modelos de estudio de un paciente dado, el aparato preajustado ideal debería:

- tener unas bases de bracket que se ajusten con precisión en cada diente en un punto predeterminado y
- tener unas ranuras de los brackets que acepten pasivamente un «alambre recto» coordinado a la forma de arcada del paciente.

En función de este concepto, Lawrence F. Andrews puso a punto el primer aparato Straight-Wire® comercializado. Durante la década de los sesenta, recogió 120 modelos de estudio normales no ortodóncicos (modelos de casos ideales que nunca se habían sometido a tratamiento ortodóncico) y describió seis características o «claves» que aparecían constantemente en todos y cada uno de los 120 modelos. A continuación, eligiendo el centro de las coronas cónicas como puntos de referencia, midió el grosor, la inclinación y la torsión de dichas coronas de todos los modelos de estudio.

Los promedios o normas de este estudio colectivo sirvieron de

base al desarrollo del aparato Straight-Wire® estándar de Andrews.

Este aparato estuvo a disposición de los ortodoncistas a comienzos de los años setenta; poco después de su introducción se contó con muchas versiones del mismo y el efecto de estos avances tuvo una gran importancia para la profesión. Hacia 1986, se comunicó que los sistemas de aparato preajustado en general se habían utilizado en los Estados Unidos más del doble que otros sistemas de aparatos.<sup>2</sup> Con este cambio se advirtió la posibilidad, así como la necesidad, de realizar diversas variaciones en la mecánica del tratamiento. En el presente capítulo se comentarán los cambios mecánicos más significativos, aparecidos en esta transición desde el arco de canto hasta el aparato preajustado, y cómo los autores modificaron y desarrollaron su técnica con estos aparatos. Los cambios más significativos se han registrado en el área del tratamiento con extracciones, por lo que se hará mayor hincapié en él.

\* El tratamiento mecánico de la mayoría de los casos ortodóncicos puede dividirse en las seis etapas siguientes:

- Control del anclaje.
- Nivelado y alineación.
- Control de la sobremordida.
- Reducción del resalte.
- Cierre de espacios.
- Finalización.

Estas etapas no están aisladas una de otra, sino que guardan un orden secuencial y se integran y superponen entre sí. A medida que aumenta el empleo clínico de los aparatos, aparecen en cada una de estas fases diferencias significativas entre la mecánica de corrección estándar y la propia del aparato preajustado.

## Nivelado y alineación

Tras ser utilizados durante cierto tiempo los aparatos preajustados, se evidenciaron dos factores significativos referentes al nivelado y a la alineación.

El primero era el resultado de la sobrecompensación durante la fase de control del anclaje descrita anteriormente. En un intento de evitar la proclinalidad de los dientes anteriores durante las etapas iniciales del tratamiento, se emplearon fuerzas elásticas, como cadenas y módulos elásticos y elásticos intra e inter-arcada, con frecuencia de forma prematura, entre los dientes anteriores y posteriores, de modo que las coronas anteriores no sólo se mantenían en su sitio, sino que realmente se inclinaban en sentido distal. Esto no constituía un problema relevante en los casos de no extracción, porque la cuantía de la inclinación estaba limitada casi siempre por la presencia de un espaciado mínimo o incluso por la falta de espacio en los arcos.

Sin embargo, en los casos de extracciones el problema era enorme, debido a la cantidad de espacio disponible para una inclinación indeseable. Los caninos se convertían en el foco de atención en los casos con extracción, por la necesidad de evitar su inclinación mesial y por el deseo de empezar a retraerlos hacia los lugares de la extracción.

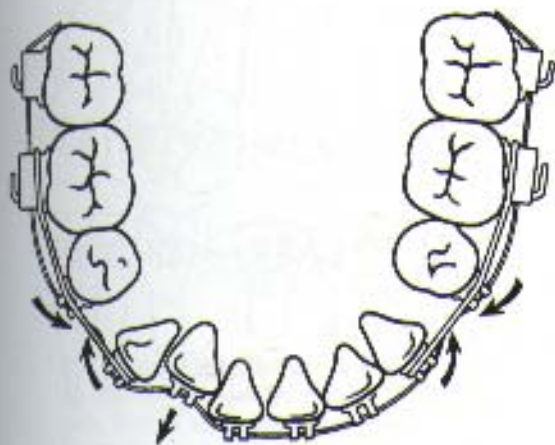
La aplicación prematura de la tensión elástica sobre esos dientes provocaba su separación distal, lo que a su vez abría la mordida en la zona premolar y la profundizaba en sentido anterior (177, 178). Esta situación era por lo general corregible sin efectos adversos, a menos que la inclinación fuera excesiva. No obstante,

tenía por resultado una etapa de nivelado más larga y, casi siempre, un tiempo de tratamiento más prolongado.

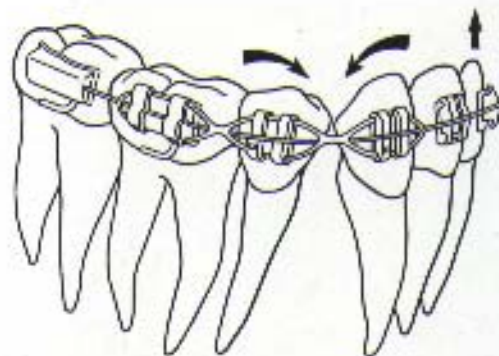
El segundo factor concerniente al nivelado y a la alineación se relacionaba con el deseo de compensar la inclinación descrita antes y también con la necesidad de efectuar una sobrecorrección durante el movimiento dentario y al final del tratamiento. Con la mecánica de arco recto estándar, la compensación y la sobrecorrección se manejaban variando los dobleces de primero, segundo y tercer orden en el arco. En concreto, la técnica Tweed prestaba una especial atención a ambas necesidades.<sup>5</sup>

Como se describía al principio, el aparato Straight-Wire<sup>®</sup> estándar de Andrews se basaba en las posiciones dentarias estáticas de casos ideales no tratados y de ahí que no tuviera incorporados los citados factores. Avanzando en su idea de reducir al mínimo la necesidad de efectuar dobleces en el arco, Andrews introdujo tres nuevas características en su sistema de aparatos.<sup>6</sup> Primero desarrolló dos series de brackets de incisivos con cantidades modificadas de torsión, para utilizar tanto en los casos de extracciones como en los de no extracción, según necesidad. Segundo, para los casos de extracción fabricó una batería de brackets *ad hoc*, para seleccionar caninos o dientes posteriores con arreglo a las necesidades del caso. Tercero, preparó unos ganchos (que describió como brazos de potencia) para esos brackets de extracción, de manera que la fuerza pudiera aplicarse más próxima al centro de rotación de cada uno de los dientes respectivos.

177



178



177, 178 Esquemas oclusal y lateral derechos de la arcada inferior para mostrar los efectos de las fuerzas elásticas aplicadas a los caninos en las etapas iniciales del tratamiento extractivo con alambres ligeros en posición (inclinación en los puntos de extracción, apertura de la mordida en la región premolar y profundización de la misma en la parte anterior). En la arcada superior se observaron efectos similares.

Roth, que utilizó mucho este aparato, detectó una necesidad parecida de compensación y sobrecorrección, pero no quiso enfrentarse con el sinnúmero de problemas que planteaban las múltiples prescripciones del mismo.<sup>7</sup> Así, basándose en sus propias necesidades de mecánica y tratamiento, desarrolló el aparato que lleva su nombre, que utilizó y recomendó para los casos con extracción y sin extracción. Poco después, se introdujeron otros sistemas de aparato preajustado, con diversas opciones de angulación. De este modo, el ortodoncista podía elegir el más idóneo para sus necesidades de tratamiento.

Los autores de la presente obra evaluaron los sistemas de brackets de Andrews y de Roth, así como otros sistemas de aparatos preajustados y observaron que, con independencia del sistema que se utilizara, si se aplicaban fuerzas elásticas a los caninos (incluso muy ligeras) en las etapas iniciales del nivelado de los casos extractivos, se producía una inclinación indeseada. Esta afirmación no supone una crítica, sino tan sólo una advertencia general acerca de este problema.

Con el fin de evitar este efecto adverso, se suprimió el empleo de estas fuerzas elásticas al principio del tratamiento, y en su lugar se colocaron alambres de ligadura de 0,010 en forma de ocho (denominadas «retroligaduras») desde los molares ligados más distalmente hasta los caninos de cada cuadrante (179). Se aplicaron

en todos los casos, con extracción o sin ella, en los que se deseaba evitar la proclivación de las coronas de los caninos, pero demostró mayores ventajas en los casos de extracción (180). En un intento de minimizar el movimiento hacia delante de los incisivos, se aseguraron los alambres con unos «dobletes distales» por detrás de los molares embandados más distalmente (181, pág. 69). Los métodos mostrados en los esquemas 180 y 181 no eran en modo alguno nuevos, porque ya se habían aplicado bastante con diversas técnicas; además, el anclaje molar figuraba entre los métodos ya descritos.

Las retroligaduras y los dobleces distales se utilizaron en muchos casos y se observó que después de algún tiempo, a pesar de la ausencia de tensión elástica, los primeros evitaban la proclivación de las coronas de los caninos y además producían un movimiento distal de estos dientes sorprendentemente eficaz, sin el efecto de inclinación que aparecía con las fuerzas elásticas.

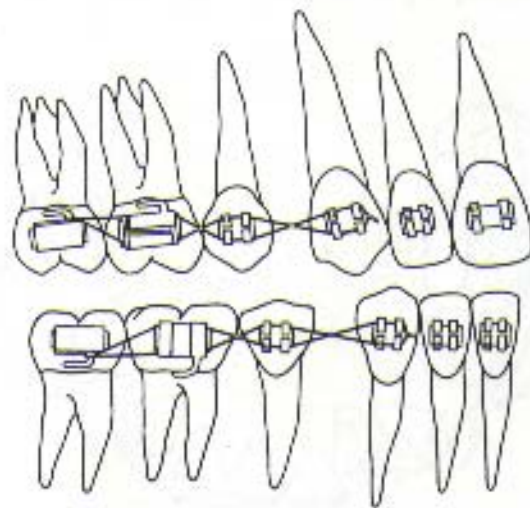
Las ligaduras metálicas en forma de ocho, si se fijan ligera y pasivamente, producen al principio una inclinación leve de los caninos con compresión del ligamento periodontal en la zona de la cresta alveolar. Sin embargo, como no existe tensión elástica continuada sobre esos dientes, hay «tiempo de rebote» más que suficiente para que las raíces caninas vuelvan a su posición correcta, a medida que el alambre principal va ejerciendo su efecto.

179



179 Retroligaduras.

180



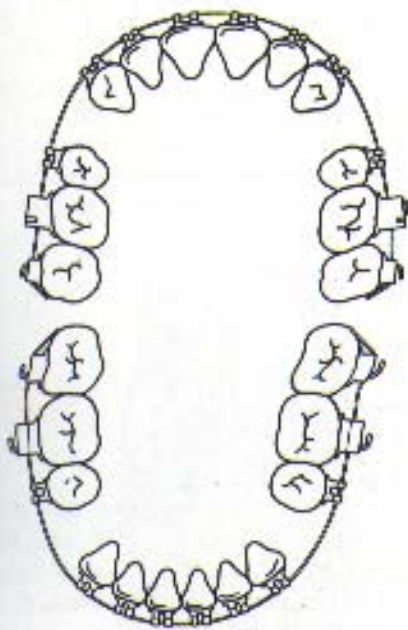
180 Uso de alambres de ligadura 0,010 en forma de ocho (retroligaduras) en casos de extracción para mantener en posición las coronas de los caninos durante el nivelado y la alineación.

Esta explicación teórica se vio apoyada por el hallazgo clínico de que, cuando el paciente volvía para el ajuste habitual, se observaba siempre que las retroligaduras estaban flojas y requerían una fijación mínima. Es posible también que a medida que la lengua del paciente y las partículas de alimentos entran en contacto con retroligaduras, se produzca una inclinación adicional mínima; no obstante, estas fuerzas son intermitentes y dejan suficiente tiempo de rebote para el enderezamiento de la raíz del canino.

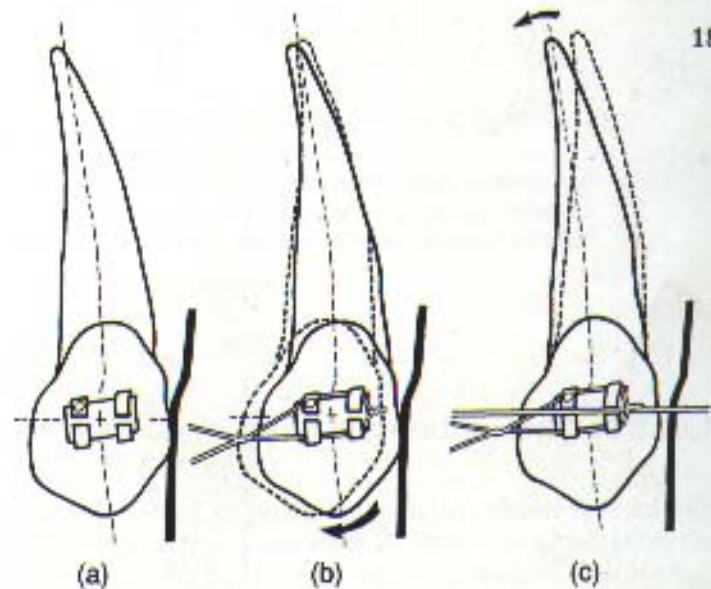
Se observó que esta técnica permitía una apertura de espacios de unos 6-7 mm en los segmentos anteriores, en un periodo de unos 6 meses, durante el nivelado de los alambres ligeros trenzados a los redondos de 0,020. En ocasiones, este espacio era mayor del deseado (como, por ejemplo, en un caso de protrusión bimaxi-

lar sin apíñamiento) y las retroligaduras debían interrumpirse hasta completarse el nivelado. Si el caso mostraba un apíñamiento mayor de 6-7 mm, no se aplicaban brackets a los dientes más apíñados y sí en cambio muelles abiertos ligeros para conseguir una apertura de espacios adicional (183, pág. sig.). Estos muelles se aplicaban, por lo general, después de poner en su sitio arcos redondos de 0,016 o 0,018. El efecto de proclinación de estos muelles se veía también apoyado por los métodos de anclaje ya descritos, en caso necesario. En resumen, pues, la retroligadura metálica muy ligera y el doblez distal del alambre del arco primario demostraron constituir la clave para el éxito de los procedimientos de nivelado y alineación con el sistema de aparato preajustado.

181

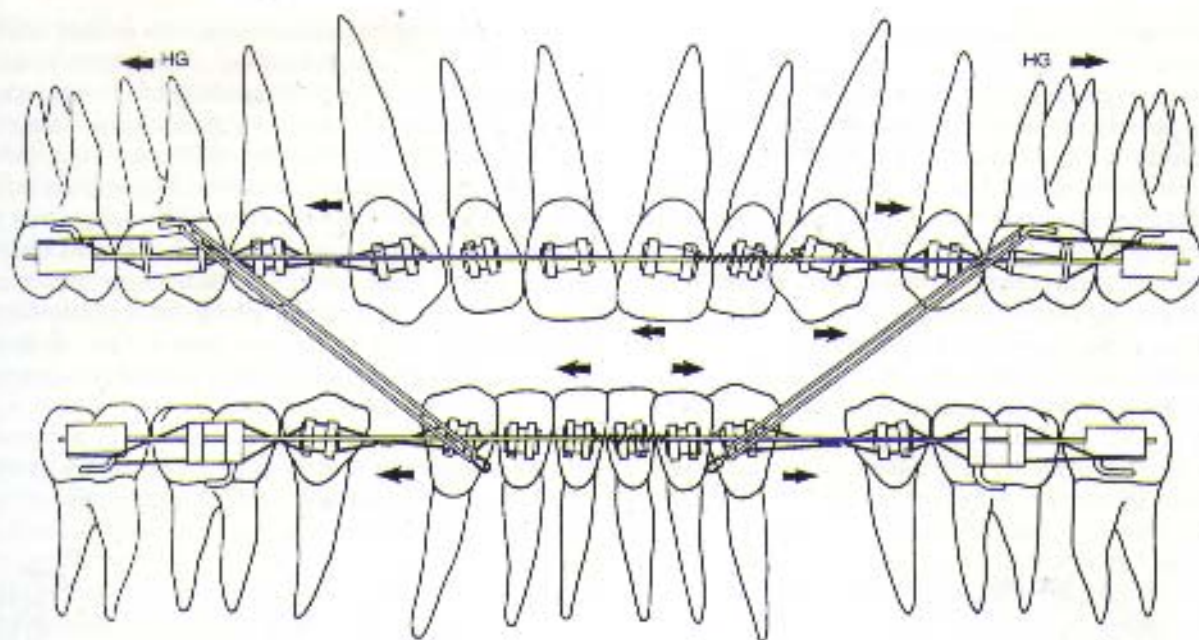


181 Empleo de «retroligaduras» por detrás de los molares con bandas más distales, para reducir al mínimo la proclinación de los incisivos durante el nivelado y la alineación.



182

182 Efecto de las retroligaduras sobre los caninos. a) Muestra los dientes después de la colocación del soporte. b) Con la ayuda de una retroligadura tuvo lugar una mínima e inmediata inclinación distal. c) Como consecuencia de la fuerza del alambre, entre las visitas apareció un efecto de enderezamiento gradual.



183 Empleo complementario de muelles de presión en casos de apinamiento importante. Obsérvense los incisivos laterales bloqueados con los muelles en posición. Nótese también el uso de un aparato de tracción extraoral, los elásticos de Clase III, los retroenlaces y los dobles distales para apoyar el anclaje.

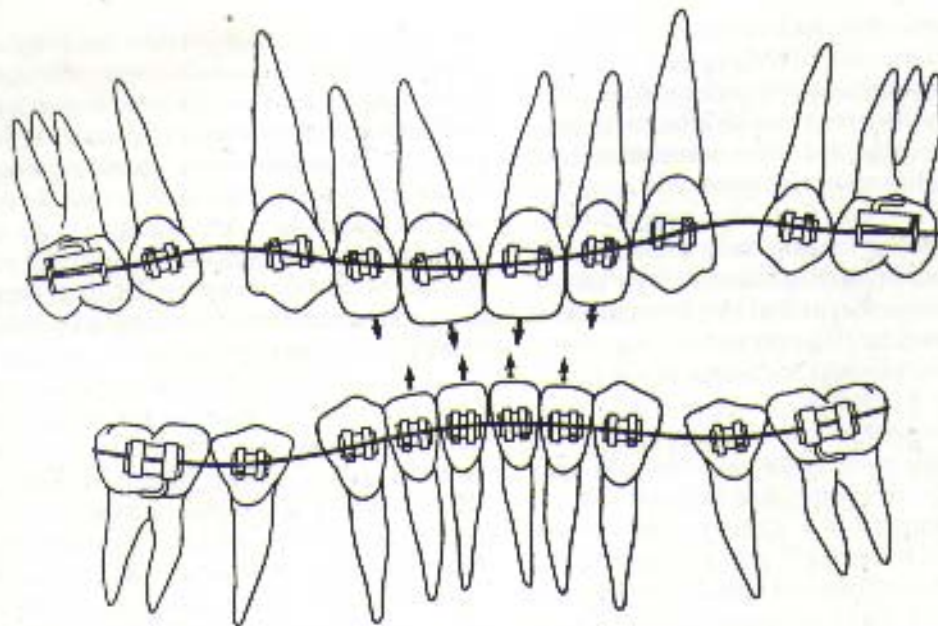
## Control de la sobremordida y reducción del resalte

Con los sistemas de aparato preajustado, la primera diferencia que surgió respecto al control de sobremordida fue, una vez más, resultado de la inclinación impuesta a los brackets en el canino. Con cierta frecuencia, los caninos erupcionan en una posición demasiado erecta, en lo que a resultado final se refiere, y por tanto, al colocar inicialmente los brackets, la cara mesial de la ranura quedaba más incisal que la distal. A medida que se colocaban los arcos iniciales en las ranuras caninas, tenían que extenderse en sentido gingival para entrar en las de los incisivos y crear de forma

consecutiva un efecto extrusivo de éstos que, a su vez, causara la profundización de la sobremordida (184, pág. sig.).

En las raras ocasiones en que los caninos estaban muy enderezados o incluso inclinados en sentido distal, el camino más eficaz para tratar esta situación era dejar los incisivos sin brackets o desligados. Se aplicaban entonces retroligaduras a los caninos, mientras se esperaba a que se distalizaran y la ranura se hiciera más paralela al plano oclusal (185, pág. sig.).

184



184 Efecto de la inclinación del bracket de los caninos cuando éstos se hallan en una posición muy enderezada o inclinada distalmente. La presión de los alambres produjo la extrusión de los incisivos y una profundización indeseable de la mordida.

185

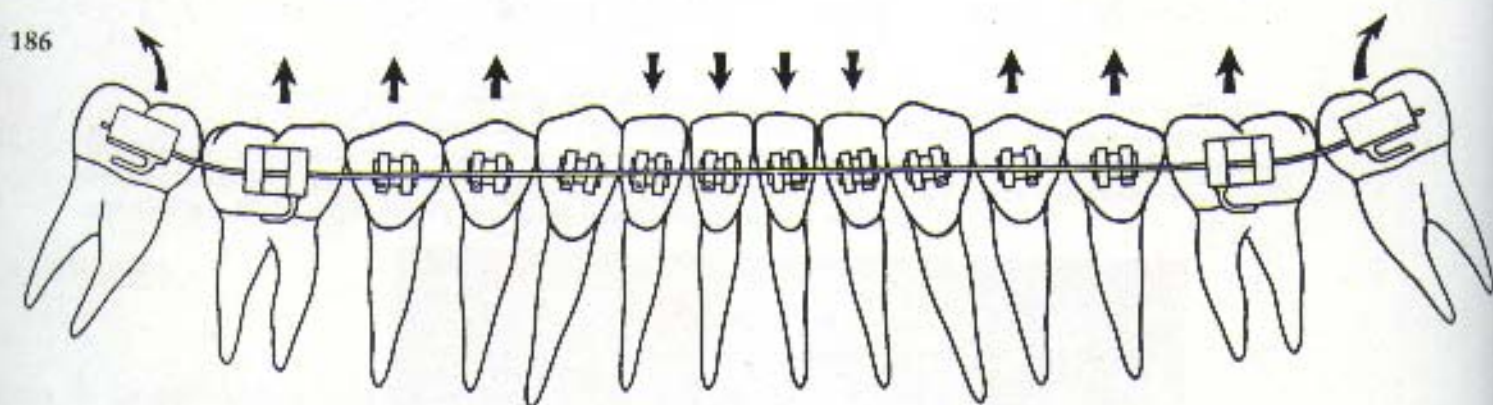


185 Cuando los caninos están muy enderezados o inclinados en sentido distal, el modo más eficaz de manejar la situación es demorar la colocación de brackets sobre los incisivos. (Si ya están colocados, no se insertan al alambre hasta que los caninos adopten una angulación más favorable.) También es útil a veces colocar estos brackets con un error rotacional al comienzo del tratamiento y corregir luego la posición de forma idónea tras unos meses. En el caso de la imagen, la corona del canino está inclinada en sentido distal, los incisivos no tienen bracket y la colocación del bracket del canino se ha variado.

La segunda dificultad que surgió respecto al control de la sobremordida era en realidad secundaria al efecto de la fuerza elástica comentada antes en los problemas de nivelado y alineación. Cuando se aplican fuerzas elásticas contra los caninos durante las etapas iniciales de tratamiento, las coronas de estos dientes se inclinan en sentido distal, provocando que la cara mesial de la ranura del bracket se mueva en sentido incisal. Esto a su vez provoca la extrusión de los incisivos y la profundización de la sobremordida (v. esquemas 177, 178). Este efecto no era tan llamativo en los casos sin extracción, porque el espacio disponible para la inclinación distal de los caninos solía ser limitada, al contrario de lo que ocurre en los casos de extracción. Como ya se ha señalado, el uso de re-

troligaduras en los caninos en las fases iniciales del tratamiento evita la inclinación distal de estos dientes y al mismo tiempo impide la profundización de la sobremordida.

El último factor relativo al control de la sobremordida es la importancia de incluir en el sistema a los segundos molares inferiores lo antes posible, durante la fase de nivelado y alineación. Se observó que la apertura completa de la mordida sólo es posible cuando dichos molares están enlazados y el nivelado ha llegado a la etapa de alambre rectangular. Este factor es también aplicable al aparato de arco de canto, pero se menciona aquí debido a su importancia (186).



186 Ventajas de incluir los segundos molares inferiores en el sistema de control de la sobremordida.

Respecto a la reducción del resalte, se encontró que muchos de los principios utilizados con el aparato de arco de canto se aplicaban con igual eficacia a los aparatos preajustados. Una diferencia entre ambos radicaba en la tendencia, ya descrita, de los incisivos superiores e inferiores a proclinarse en las etapas iniciales del tratamiento con aparatos preajustados. Si no se controla de forma adecuada, esta tendencia crea la necesidad de una retracción mayor de los incisivos del arco superior y, en consecuencia, aumenta la exigencia de control del anclaje.

En la arcada inferior, si la proclinación no se controla, hay que enderezar después esos dientes cuando se apliquen los alambres rectangulares. En caso contrario, cuando el resalte se corrija, el segmento bucal permanecerá en una posición de Clase II (187).

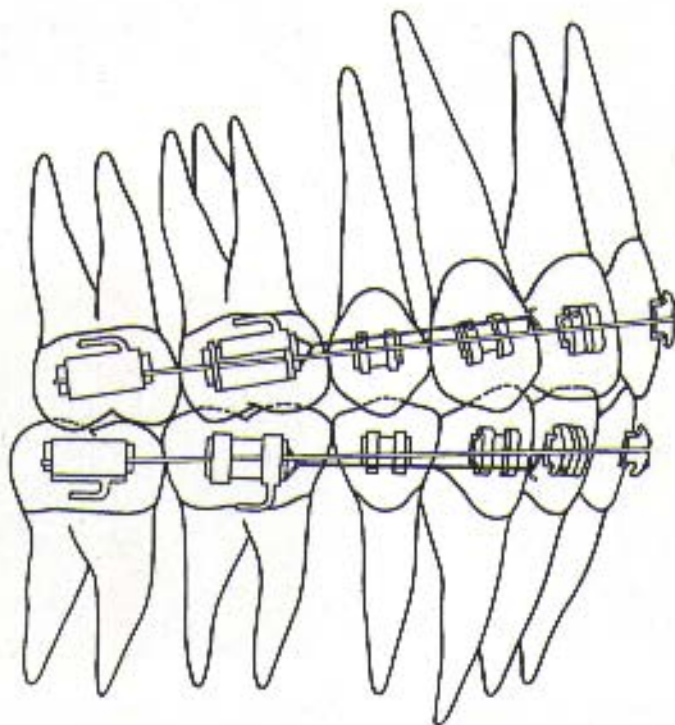
La segunda diferencia entre los dos sistemas se evidenció durante el tratamiento de casos de resalte grave. Con los aparatos preajustados se confiaba en la torsión inducida en los brackets de los incisivos para controlar del todo la torsión durante la corrección del resalte. Pero este control casi nunca aparecía en los casos graves y los incisivos superiores a menudo terminaban en una posición enderezada con torsión insuficiente, mientras que los infe-

riores quedaban inclinados en sentido labial. Los segmentos bucales quedaban también en una posición ligeramente Clase II (187). Parece, pues, que de todos los factores incluidos en los aparatos preajustados, la torsión de los incisivos es el menos fiable en el tratamiento de una amplia serie de casos. Para el control de la misma, se requieren a menudo en el arco dobleces de tercer orden en la región de los incisivos.

Los autores de la presente obra se han visto obligados en numerosas ocasiones a «añadir torsión» a los alambres rectangulares para conseguir la torsión palatina de las raíces de los incisivos superiores y la torsión labial de las raíces de los inferiores. El cambio de la torsión del bracket superior a  $10^\circ$  para los incisivos centrales y de  $7^\circ$  para los laterales, y la torsión del elemento inferior a  $5^\circ$ , en comparación con los valores normales no ortodóncicos, reduce la cuantía de dobleces de alambre requerida.

Estos brackets son especialmente útiles para el tratamiento de resaltes de comienzo, con excesos de 10 mm, de maloclusiones de División 2, Clase II y para el tratamiento habitual de Clase II que pretenda lograr un resultado final con una discrepancia residual de base dentaria de Clase II.

187

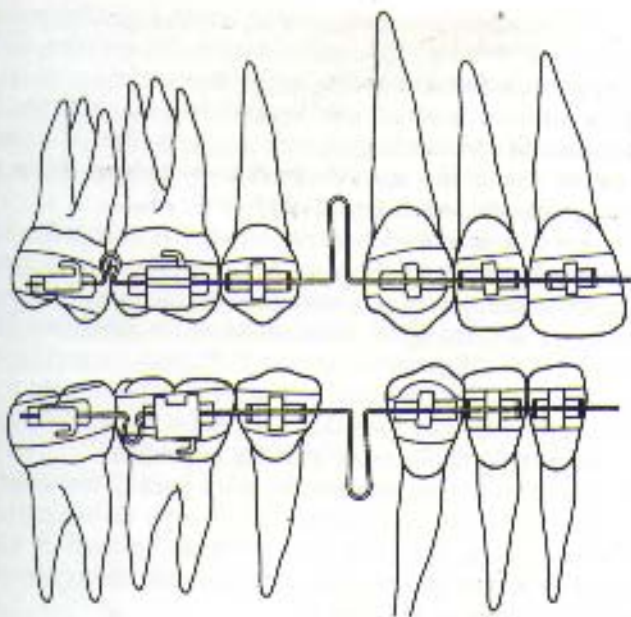


187 Efectos sobre los segmentos bucales de los incisivos superiores enderezados y de los inferiores inclinados en sentido labial (una relación posterior ligera de Clase II).

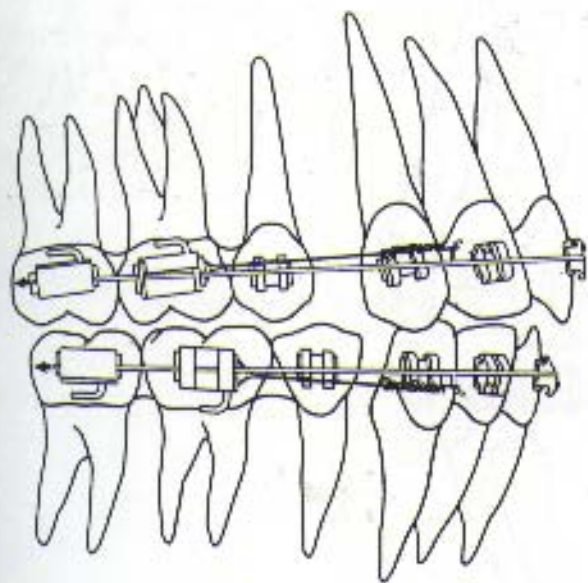


Cierre de espacios

18



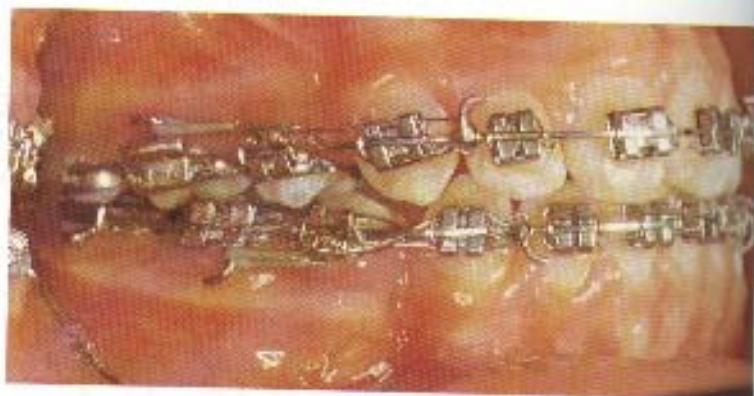
188 Arcos asa de cierre utilizados con el aparato de arco de canto estándar para el cierre de espacios.



189 Mecánica de deslizamiento en alambres «rectos» utilizada con el sistema de aparato preajustado.

La diferencia más significativa entre la mecánica arco de canto de la maloclusión y la de los aparatos preajustados se observa en la etapa de cierre de espacios. Este hecho, evidentemente, tiene mayor importancia en los casos con extracción, pero también debe considerarse en los de no extracción con espacios en las arcadas. Con el aparato arco de canto estándar, los alambres rectangulares no se deslizaban con eficacia hasta las ranuras de los brackets posteriores cuando el paciente estaba fuera de la consulta, por los dobles de primero, segundo y tercer orden de los alambres. Por tanto, en estos casos solían utilizarse «arcos con asas de cierre», que se activan en la consulta abriendo las asas de cierre y moviendo el alambre a lo largo de las ranuras de los brackets posteriores (188).

La alineación a nivel de las ranuras característica de los brackets de los nuevos aparatos, posibilitó por primera vez que los arcos de alambre se movieran con mayor eficacia a lo largo de estas ranuras posteriores cuando el paciente estaba fuera del consultorio. Como consecuencia, muchos ortodontistas abandonaron el empleo de las citadas asas de cierre y empezaron a utilizar formas diversas de «mecánica de deslizamiento» para el cierre de espacios. Por ejemplo, solían colocarse ganchos en la cara anterior de los alambres «rectos» y se fijaban fuerzas elásticas o de resorte a esos ganchos desde uno de los brackets de los molares (189). La comparación de las ventajas y desventajas de estas técnicas facilita la comprensión de sus méritos relativos.



190 Mecánica de deslizamiento durante la etapa de cierre de espacios con un aparato preajustado.

## Arcos con asas de cierre

Ventajas con el aparato de arco de canto estándar:

- Control exacto de la cuantía de activación del asa (con frecuencia, las asas se activaron el mínimo [1 mm], lo que limitó la inclinación que aparecía al inicio).
- «Tiempo de rebote» suficiente para que se produzca el enderezamiento dentario (como la activación era mínima y las asas se cerraban en seguida, quedaba un largo tiempo entre visitas para que se enderezaran los dientes y se mantuviera el nivelado del arco).

Desventajas con el aparato de arco de canto estándar:

- Tiempo extra de doblar alambre.
- Mecánica de deslizamiento mediocre (el asa de cierre requería activación en la consulta).
- Tendencia a salirse del espacio por activación (después de dos o tres activaciones, el asa en omega toma contacto con el bracket molar y el alambre necesita ser ajustado o rehecho).
- Niveles de fuerza iniciales elevados.

## Mecánica de deslizamiento

Ventajas con los alambres «rectos» y los aparatos preajustados:

- Tiempo de doblar alambre mínimo.
- Deslizamiento más eficaz del alambre a través de la ranura posterior de los soportes.
- Con la activación, no hay salida del espacio.

Desventajas con alambres «rectos» y aparatos preajustados:

- Confusión respecto a los niveles ideales de fuerza (al tratarse de un sistema nuevo y no comprobado, no había normas claras respecto a la cuantía de la fuerza que debía aplicarse durante el cierre de los espacios).
- Tendencia a sobreactivar las fuerzas de los elásticos y los resortes, lo que produce primero una inclinación y luego un tiempo de rebote insuficiente para que se produzca el enderezamiento dentario (las fuerzas de los elásticos y del resorte, aunque se disipaban después de la primera activación, continuaban produciendo un efecto de inclinación y no permitían el enderezamiento necesario).

## Finalización

El valor real de los aparatos preajustados se hizo más notable en la etapa de finalización y cuanto mayor era la exactitud del aparato, menos tiempo y esfuerzo se requerían durante esta fase de tratamiento. Los factores de inclinación, torsión y compensación «in-out» (incluyendo el control de la rotación de los molares superiores) permitieron que el ortodoncista empleara menos tiempo en ajustar el aparato con los acostumbrados dobleces de primero, segundo y tercer orden y, en cambio, dedicara más a atender las necesidades específicas de alineación dentaria del paciente.

Sin embargo, proliferó la idea errónea de que con los nuevos aparatos preajustados no eran necesarios dobleces del alambre. Si en las primeras cinco etapas de tratamiento descritas al principio se requieren muy escasas rectificaciones de este tipo, durante la finalización sí son necesarias en casi todos los casos.

En primer lugar, hay que subrayar de nuevo que todos estos aparatos se basaron en promedios o normas y por ello no podían satisfacer las necesidades de todas las variantes posibles de tamaño y forma dentales. Aunque esto no representa un problema trascendental, ya que los dientes resultan sorprendentemente similares, obliga a efectuar dobleces minuciosos en los arcos de finalización de algunos pacientes para compensar esta variabilidad.

En segundo lugar, como la colocación de los brackets requiere mucha exactitud en este tipo de aparatos preajustados, cuando resulta inadecuada es necesario colocar de nuevo los elementos en su sitio o realizar dobleces en el alambre. Pronto se evidenció que era mucho más eficaz recolocar los brackets en el momento oportuno del tratamiento (por ejemplo, cuando se incluyen dientes anteriormente no erupcionados) que efectuar los dobleces compensadores durante las etapas de finalización. Estas rectificaciones no deben hacerse sólo en un plano del espacio, sino que deben ser tridimensionales, incluyendo los movimientos de primero, segundo y tercer orden. Al contrario de lo que ocurre con la recolocación, estas rectificaciones exigen una cantidad de tiempo y de esfuerzo poco rentable.

Por último, la necesidad de sobrecorrección desembocó en una exigencia de doblado de alambre en la etapa de finalización del tratamiento. Los autores de la presente obra encontraron preferible la elección de un sistema de aparato sencillo, con sólo algunos brackets opcionales, a la recopilación de numerosas prescripciones de aparatos y la posterior selección de los brackets especiales más adecuados para satisfacer las necesidades concretas de sobrecorrección de cada caso. Estimaron insuficiente el tiempo que se ahorra conservando una amplia batería de brackets, debido a que las variables relativas a las distancias de movimiento denta-

rio necesitaban cambiarse, y también los niveles de fuerza utilizada para lograr esos cambios. Asimismo, se encontró que utilizando niveles de fuerza ligera la necesidad de sobrecorrección era mucho menor.

Durante las etapas de finalización del tratamiento de algunos casos, ha sido necesario atender a las siguientes cinco áreas de sobrecorrección:

- Control de la inclinación. En la mayoría de los casos, se requiere un ajuste muy pequeño. Sin embargo, en el caso, por ejemplo, de que falte un primer molar y al mismo tiempo exista una inclinación mesial del segundo, un doblez de inclinación distal facilitará el enderezamiento del segundo molar.
- Control de la torsión. El ajuste de la fuerza de torsión de los incisivos superiores e inferiores, independientemente del tipo de aparato utilizado, es el doblez de compensación utilizado con mayor frecuencia. Esto se debe a la gran variación de la posición inicial de los incisivos, a la distancia que esos dientes necesitan ser movidos y a la posición final deseada. También se requiere a veces ajustar la torsión en los segmentos posteriores, sobre todo, cuando los segundos molares inferiores tienden a inclinarse en sentido lingual, y cuando los primeros y segundos molares superiores necesitan una torsión radicular bucal adicional.
- Ajuste de la anchura del arco. Aunque la forma de arco estándar ha resultado eficaz en la mayoría de los pacientes, en ocasiones hubo que ajustarla para evitar irregularidades de anchura. La disharmonía más frecuente ha sido la de la arcada maxilar en comparación con la arcada mandibular, que requiere ensanchar el arco superior.
- Control de la rotación. La mayoría de las rotaciones indeseadas pudieron controlarse con cuñas de rotación de goma, cuñas de Steiner y elásticos linguales, sin necesidad de doblar el arco de finalización. La única excepción la constituye la rotación de los primeros molares superior e inferior. Como la mecánica de nivelado y de cierre de espacios se efectúa utilizando ligaduras de fijación a dichos dientes, éstos en ocasiones rotan en sentido mesio-lingual. Esta situación se corrige con el uso de un offset mesial al primer molar afectado.
- Corrección de la curva de Spee. Si los arcos superior e inferior no han sido nivelados por completo durante esta fase del tratamiento (en general como resultado de una fuerza excesiva durante una etapa previa), se realizan en los alambres dobleces selectivos de apertura de mordida.

## Resumen de los puntos clave

En este capítulo se han presentado las diferencias más significativas entre la mecánica del aparato de corrección estándar y la del aparato preajustado y algunos comentarios sobre cómo los autores han modificado y desarrollado su técnica para conseguir una utilización idónea de dichos aparatos preajustados. Los puntos más importantes pueden resumirse como sigue:

- Debido a la tendencia de los dientes anteriores, superiores e inferiores, a inclinarse en sentido mesial en las etapas iniciales del tratamiento con aparatos preajustados, las «retroligaduras» con ligadura metálica de 0,010 extendidas desde los primeros o segundos molares hasta los caninos evitan la mesio-inclinación de esos dientes y sirven para distalizarlos eficazmente sin inclinación distal. El empleo de «doblez distal» detrás de los molares embandados más distalmente sirve para reducir al mínimo la inclinación labial de los incisivos.
- La prevención de la inclinación mesial de los dientes anteriores por los métodos descritos crea la necesidad de controlar cuidadosamente el anclaje molar durante las etapas iniciales del tratamiento. El uso de aparatos de tracción extraoral, barras pala-

tales, arcos linguales y elásticos de Clase III colabora a dicho control.

- La mecánica desarrollada para cuidar el control del anclaje y el nivelado muestra también su máxima eficacia al iniciarse el control de la sobremordida. La inclusión de los segundos molares en el sistema de tratamiento tan pronto como sea posible es esencial para una apertura de mordida adecuada.
- La forma más adecuada de tratar el cierre de espacios es la utilización de «ligaduras distales elásticas», consistentes en ligaduras metálicas enlazadas desde los primeros molares hasta los ganchos del alambre anterior con pequeños módulos elásticos. Estos módulos, al activarse unos 2-3 mm, generan de 100 a 150 g de fuerza.
- Las ventajas de los aparatos preajustados se hacen más evidentes en las etapas de finalización del tratamiento, siempre que la mayoría de la alineación dentaria se haya conseguido en esta fase. Sin embargo, es preciso introducir dobleces en los alambres para compensar las variaciones de tamaño y forma de los dientes, la colocación inadecuada de los brackets y para compensar o sobrecorregir los diversos movimientos dentarios.

Una versión de este capítulo se editó en el *Journal of Clinical Orthodontics* en marzo 1989, y otra, más completa, en alemán, en *Orthodontie und Kieferorthopädie*, en 1990, bajo el título «Desarrollo del aparato de arco de canto estándar hasta un sistema de brackets en antetorsión y anteangulación».

Esta niña, de 13 años y 11 meses de edad, vino a la consulta con un patrón esquelético y dental de Clase I. Exhibía una protrusión de incisivos superiores e inferiores que se manifestaba por la separación de sus labios en reposo. El control de placa bacteriana no era bueno.



193



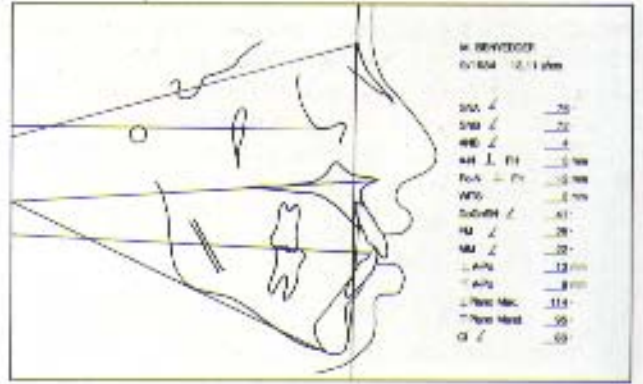
196

Se decidió extraer los cuatro segundos premolares.



199

194



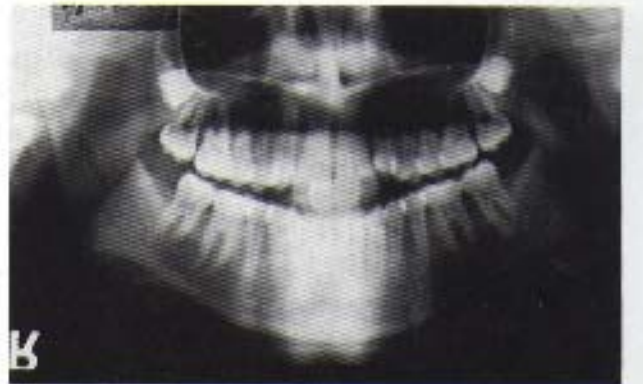
195

197



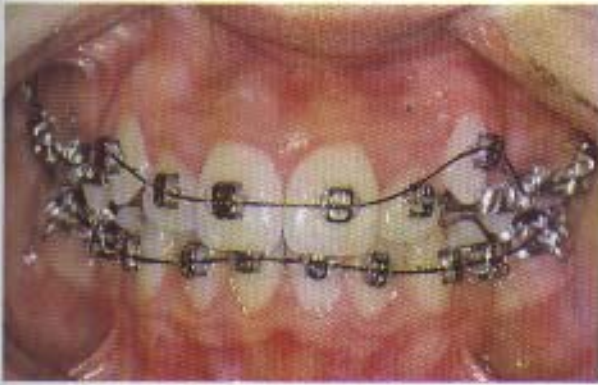
198

200



201

203



204



206



207



209



210



212



213



Durante el anclaje de cierre de espacios, pueden utilizarse medidas de control como aparatos de tracción extraoral, elásticos intermaxilares y arcos linguales o palatinas, como se describe en el capítulo 10. En este tratamiento se utilizaron sólo elásticos de Clase II intermaxilares.



214

Para el cierre de espacios se utilizan con frecuencia retroligaduras elásticas activas, conectadas a los primeros molares superiores y a los segundos inferiores. Los alambres llevan ganchos adosados, pero los autores prefieren los soldados.



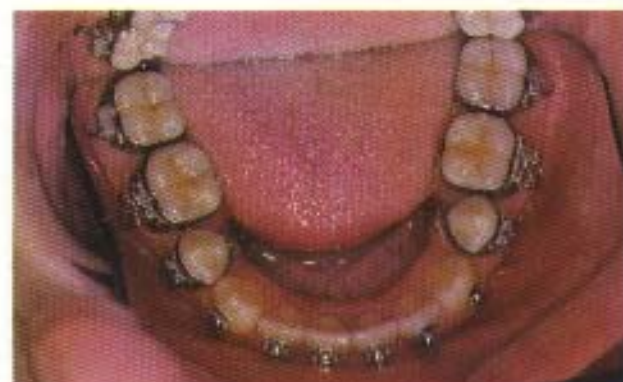
217

Después de 1 año de tratamiento, los espacios están casi cerrados. Los brackets están fijados con ligaduras metálicas para controlar todos los aspectos del ajuste.



220

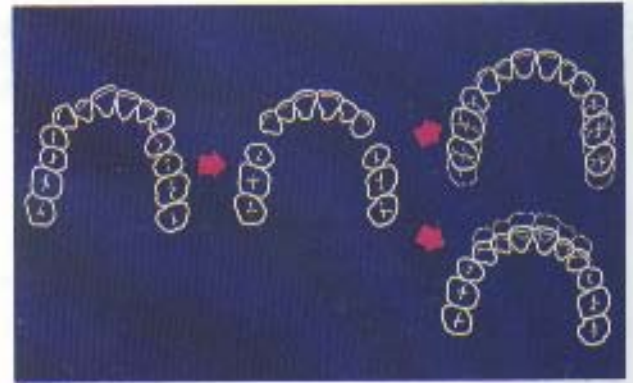
La forma del arco genuina. Nótese las posiciones de la banda y de los brackets. En este caso no fue necesario ligar los segundos molares superiores. A lo largo del tratamiento se utilizó una forma de arco estándar.



223



215



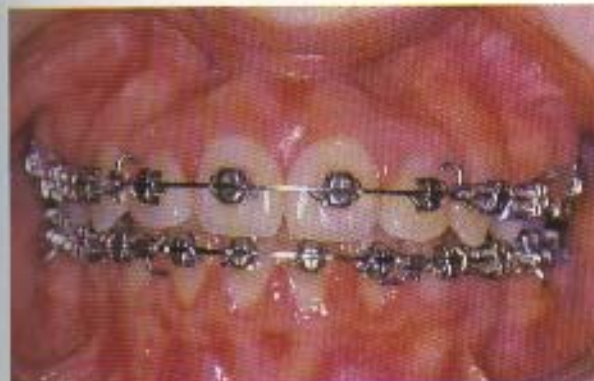
216

218



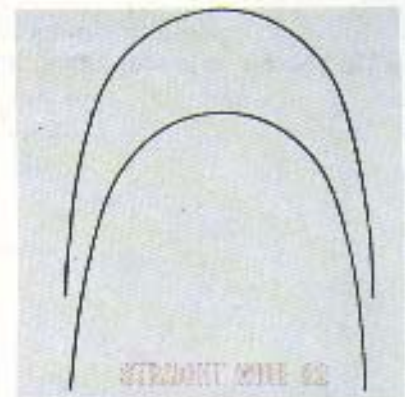
219

221



222

224



225

85

Puede verse el alambre rectangular haciendo protrusión sobre la cara distal de los tubos molares, tras el empleo de la mecánica de deslizamiento. Para controlar el resalte durante el cierre de los espacios se aplicaron elásticos intermaxilares.



226

Durante 1 año, se utilizaron por la noche retenedores de envoltura acrílica superiores e inferiores.



229



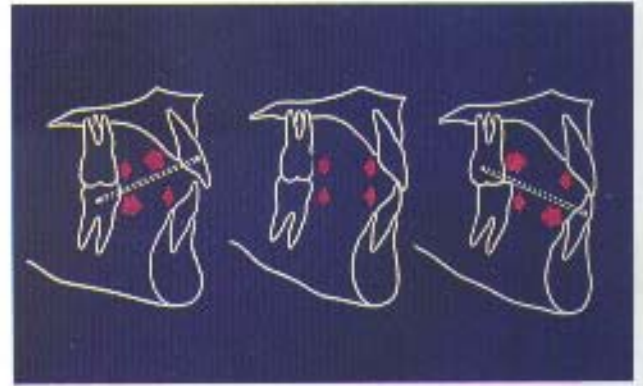
232

El caso se resolvió con un tratamiento del anclaje mínimo, sin utilizar aparatos de tracción extraoral, arcos linguales ni barras alatinas.



235

227



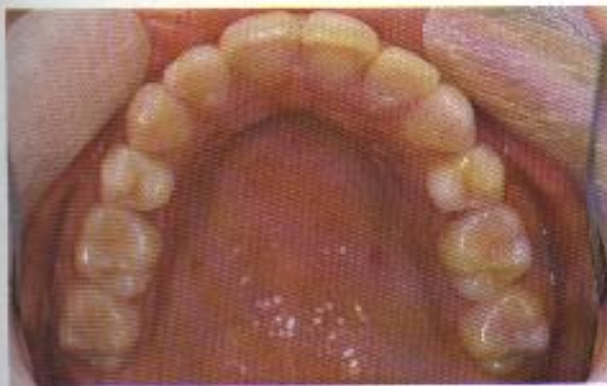
228

230



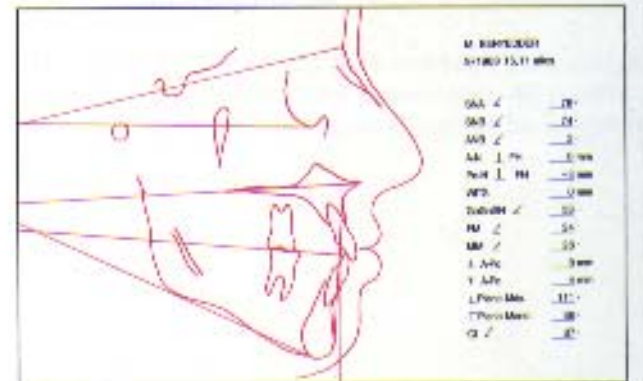
231

233



234

236



237

# 7. CONTROL DEL ANCLAJE DURANTE EL NIVELADO Y LA ALINEACIÓN

## Nivelado y alineación

La transición desde el sistema de arco de canto estándar hasta el aparato preajustado ha permitido a los ortodoncistas tratar a sus pacientes con más eficacia y mejorar tanto la constancia como la calidad de los resultados. Muchas de las técnicas y procedimientos utilizados con el arco de canto estándar se han transferido con éxito a los aparatos preajustados, pero persisten diferencias significativas entre ambos sistemas que requieren variaciones específicas de la mecánica de tratamiento; en este capítulo se analizan los métodos de control del anclaje que han demostrado ser eficaces durante la etapa de nivelado y alineación.

El nivelado y la alineación suelen ser el objetivo principal del

ortodoncista durante la fase inicial del tratamiento. En la mayoría de las técnicas, esta fase se impone antes de la corrección de los aspectos más importantes de la maloclusión, como la reducción del resalte o el cierre de espacios. Pese a su amplia utilización, no se han definido los términos «nivelado y alineación», que en este texto tendrán el significado siguiente:

**Los movimientos dentales necesarios para lograr el encajamiento pasivo de un alambre plano rectangular de dimensiones 0,019/0,025, con forma de arco, en un sistema de bracket de 0,022 preajustado y colocado correctamente.**

## Control del anclaje

Los movimientos mayores de los dientes, apoyados por los diversos métodos de control del anclaje, se llevan a cabo *después de haberse completado el nivelado y la alineación*, pero es indispensable que *durante dicha etapa todos los movimientos dentarios, incluso los mínimos, se efectúen teniendo muy presentes los objetivos del tratamiento final.*

Los clínicos han establecido que en esta misma fase se producen algunos movimientos indeseados que, si no se controlan, empeoran la maloclusión subyacente y aumentan el tiempo y los trabajos requeridos más tarde por el tratamiento (por ejemplo, al per-

mitir que se incremente la extrusión durante las fases de apertura del tratamiento de Clase II, División 1). A lo largo de este estudio, la expresión «control del anclaje» durante el nivelado y la alineación tendrá el siguiente significado:

**Conjunto de maniobras realizadas para restringir los cambios indeseables durante la fase inicial del tratamiento, de manera que se logren el nivelado y la alineación sin empeorar los rasgos clave de la maloclusión.**

## Objetivos a largo plazo vs. corto plazo

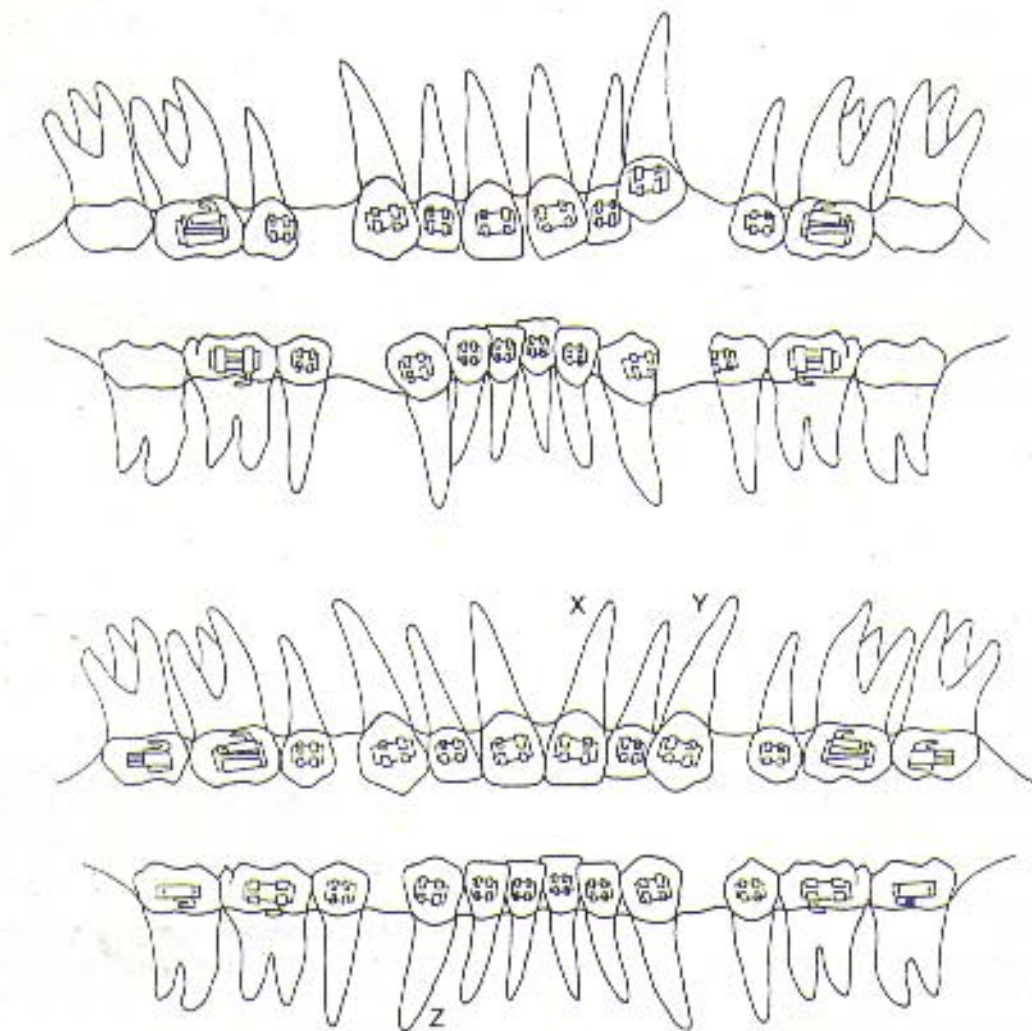
Útil considerar el nivelado y la alineación en función de los objetivos del tratamiento a corto y a largo plazo.

Los objetivos a corto plazo, en los meses iniciales del tratamiento, serán conseguir un nivelado y una alineación adecuados del alambre rectangular pasivo.

Los objetivos a largo plazo, que deben verse cumplidos al final del tratamiento, serán lograr una dentición ideal, que muestre las seis claves para la oclusión normal y que quede *adecuadamente colocada en el perfil facial*.

La experiencia ha demostrado reiteradas veces que cualquier intento de acelerar el logro de los objetivos a corto plazo, acortando los tiempos y utilizando fuerzas intensas, provoca cambios indeseados, que retrasan y dificultan el logro de los objetivos a largo plazo.

238



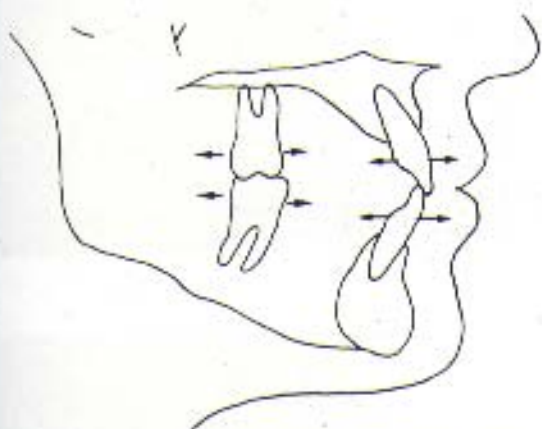
238 Movimientos dentarios típicos de nivelado y alineación iniciales con aparatos preajustados. Se dan movimientos sustanciales de las raíces en X, Y y Z, que no se hubieran producido con los soportes de arco de tanto estándar de la maloclusión.

## Control en tres planos

Históricamente, el control del anclaje ha supuesto la limitación de algunos movimientos dentarios indeseados mientras se estimulan otros, para garantizar que la dentadura quedara al final del tratamiento en una posición ideal. Esto puede estudiarse en tres planos, horizontal, vertical y lateral, pero se verá que los tres están interrelacionados y el fallo de control en uno puede plantear problemas en otro.

**Horizontal:** el control horizontal del anclaje se utiliza para conseguir una correcta posición anteroposterior de los dientes respecto al perfil, al finalizar el tratamiento (239). Suele implicar la limitación del movimiento mesial de los dientes posteriores, mientras se estimula el distal de los anteriores. Por ejemplo, un «caso de

239



239 El control del anclaje horizontal, al principio del tratamiento, ayuda a la corrección del resalte tardío y a lograr una posición A/P correcta de los dientes en el perfil cuando termina el tratamiento.

anclaje máximo de Clase II, División 1», se refiere a un tratamiento en el que no se permite movimiento alguno hacia delante del segmento posterosuperior, al tiempo que se prepara una retracción máxima de los segmentos anterosuperiores.

**Vertical:** el control vertical del anclaje intenta impulsar el desarrollo vertical esquelético y dentario en los segmentos posteriores (como en los casos de ángulo alto), y a veces pretende limitar la erupción de los segmentos anteriores o incluso intruirllos (240).

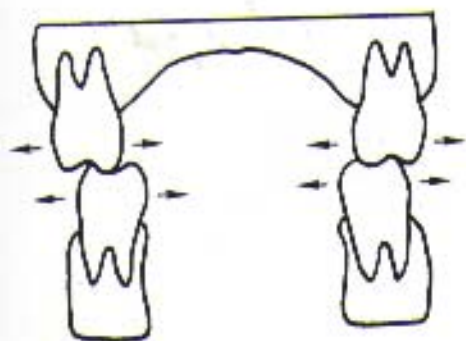
**Lateral:** este control del anclaje suele incluir el mantenimiento de los métodos de expansión, sobre todo en el arco maxilar, y la evitación de la inclinación y la extrusión de los dientes posteriores durante cualquier fase expansiva (241).

240



240 El control de anclaje vertical precoz es importante, sobre todo en los casos de ángulo abierto. El control vertical posterior puede influir en la altura del tercio inferior de la cara al final del tratamiento. Si los molares se extruyen, la altura facial tiende a aumentar y el pognión tiende a desplazarse en sentido distal, lo que suele ser indeseable. El control vertical anterior es útil para la corrección precoz de los problemas de sobremordida y también ayuda a determinar el plano oclusal en relación con la línea labial al final del tratamiento, lo que a veces es importante en el manejo de una Clase II, División 2, y también del problema de «sonrisa gingival».

241



241 Lateralmente, el control del anclaje implica a menudo el mantenimiento de los cambios logrados por los métodos de expansión. Son preferibles los movimientos corporales a la inclinación. De este modo, puede corregirse la mordida cruzada, si se dispone de hueso suficiente, puede ganarse espacio de arco; no obstante, tiene sus límites. En la mayoría de los casos, los factores musculares provocarán una recidiva de expansión indiscriminada.

## Anclaje en el plano horizontal

## Control de los segmentos anteriores

La primera diferencia observada entre el aparato de arco de canto estándar y el preajustado fue la tendencia a la proclinación de los dientes anteriores durante la fase inicial de nivelado y alineación,

consecuencia de la inclinación proporcionada a los brackets anteriores; era mayor en el arco superior, en cuyo diseño se incluía más inclinación (242-247).

242



243



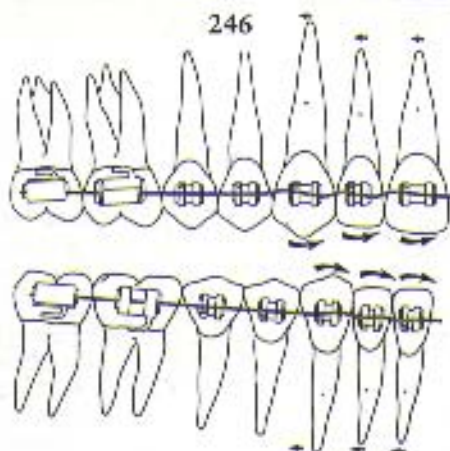
244



245



246



247



**242-247** Efecto de los alambres iniciales sobre los dientes anteriores con brackets preajustados: la inclinación impuesta a los brackets anteriores aumentó la tendencia a la proclinación de dichos dientes.

Pronto se intentó eliminar o reducir al mínimo este efecto, conectando los segmentos anteriores a los posteriores, en general con fuerzas elásticas, pero esta medida aumentó la necesidad de controlar el anclaje durante esta fase inicial del tratamiento. Del mismo modo, si las fuerzas elásticas eran mayores que las de nivelado del

arco, los dientes anteriores tendían a inclinarse y a rotar en sentido distal, aumentando la curva de Spee y profundizando la mordida. Esto era más evidente en los casos de extracción del primer premolar, lo que merecerá una atención especial en este capítulo (248-253).

248



249



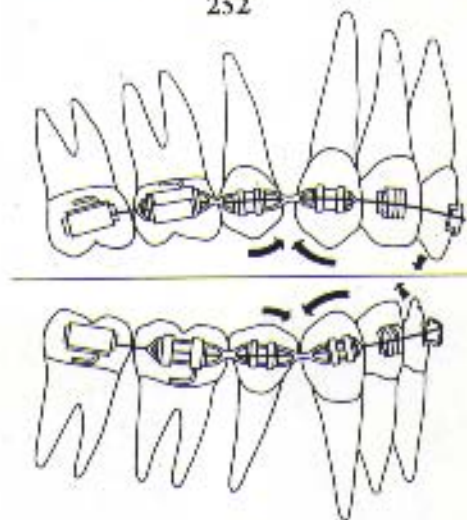
250



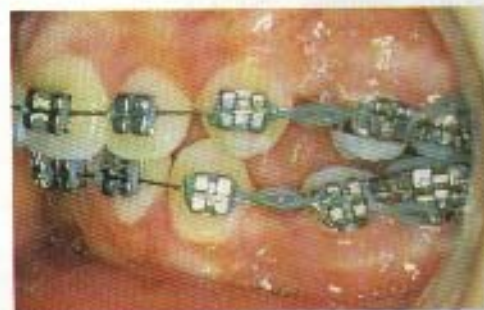
251



252



253



248-253 Los efectos de las fuerzas elásticas aplicadas de forma precoz a los caninos en el tratamiento de extracción con alambres ligeros fueron: a) inclinación y rotación en los puntos de extracción; b) apertura de la mordida en las regiones premolares, y c) profundización de la mordida hacia delante.



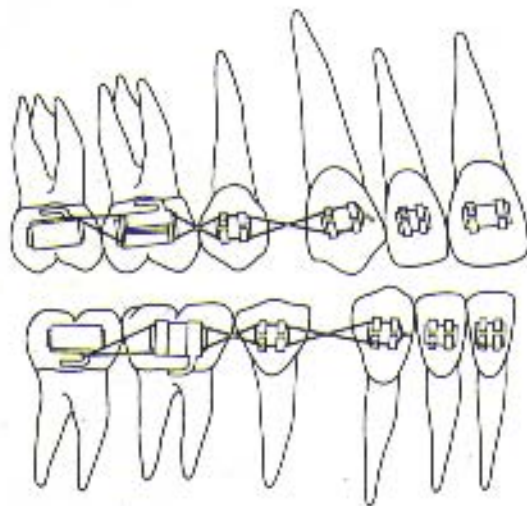
había dos caminos para aminorar este efecto. La vía tomada por Andrews<sup>1</sup> y luego por Roth<sup>2</sup> fue mantener idénticos los niveles de fuerza y la mecánica de tratamiento e introducir cambios en el sistema de brackets para evitar modificaciones indeseadas. En los brackets de los incisivos se introdujo una torsión extra y en los caninos, premolares y molares, factores antiinclinación y antirrotación. Éstos constituyeron los soportes seriados, de «extracción» o de «traslación», algunos de los cuales se agruparon más tarde para constituir el aparato de Roth definitivo. A algunos de los elementos se les añadió un brazo de palanca para aplicar las fuerzas más cerca del centro de resistencia de cada diente.

Los autores de esta obra tomaron, sin embargo, otro camino, que suponía abandonar las ideas tradicionales relativas a los niveles de fuerza y a la mecánica del tratamiento, y evaluar de nue-

vo el sistema de liberación de la fuerza para obtener de forma específica el máximo resultado con la nueva generación de brackets. No obstante, esta labor requería más tiempo que la anterior alternativa que podía llevarse a cabo con rapidez.

Un nuevo sistema de niveles de fuerza sólo podía desarrollarse mediante la observación de los efectos de fuerzas variables en numerosos casos. Al principio, se aplicaron fuerzas elásticas mínimas, pero se observó que, independientemente del sistema aplicado, los dientes anteriores tendían a inclinarse y a rotar en sentido distal, y los posteriores a hacerlo en sentido mesial. Por tanto, el uso de estas fuerzas elásticas se abandonó y se introdujo el de retroligaduras, extendidas desde los molares embandados más distalmente hasta los caninos de los cuatro cuadrantes (254-256).

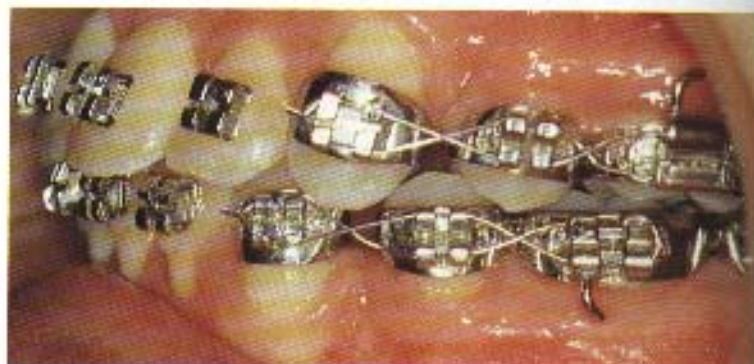
254



55



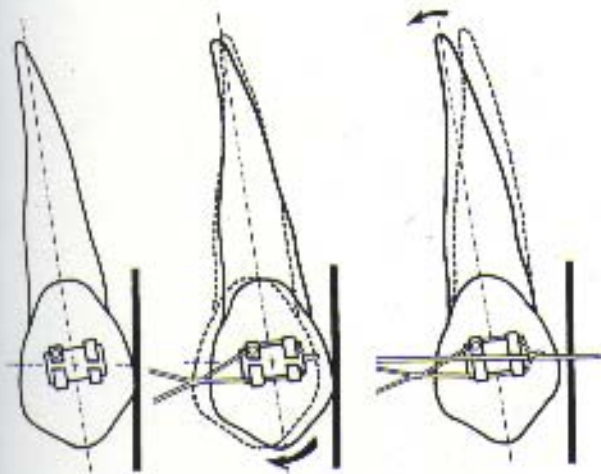
256



254-256 Retroligaduras; ligaduras metálicas de 0,020 utilizadas en un caso de extracción para evitar la proclinación de las coronas de los caninos durante el nivelado y la alineación.

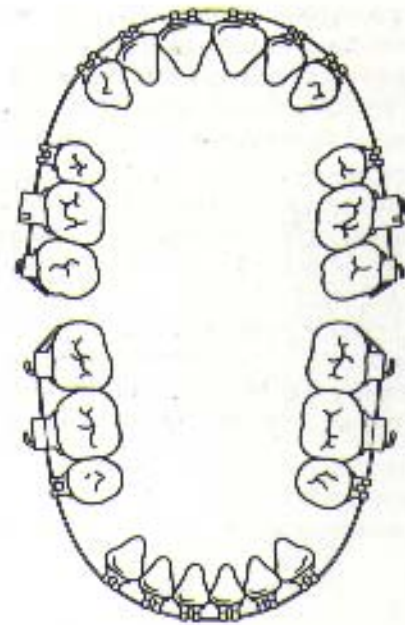
La finalidad inicial de las retroligaduras era evitar la proclinación de los caninos, pero se observó que, en caso necesario, dichas ligaduras constituían un método eficaz de distalización de esos dientes sin producir inclinación indeseada alguna. El mecanismo más probable de este movimiento suponía la ligera inclinación inicial de dichos caninos sobre la cresta alveolar en la cara gingival de los mismos, seguida de un periodo de «rebote» debido al efecto de nivelado del arco durante el cual, las raíces de esos dientes podían moverse distalmente (257). Con las fuerzas elásticas no aparecía este tiempo de rebote, debido a la presencia de una fuerza de inclinación continua, mientras que con las retroligaduras se aplicaba sólo una fuerza inicial y no continuada. El doblez distal del alambre justo por detrás del diente posterior enlazado más distalmente servía también para reducir al mínimo la inclinación de los incisivos (258-260).

257



257 Efectos de las retroligaduras sobre los caninos en la fase de nivelado y alineación.

258



259



260

258-260 Dobleza distal. Alambres de dobleza distal por detrás de los molares con bandas más distales, que ayudan a controlar la indeseada proclinación de los incisivos.

## Control de los segmentos posteriores: arco superior

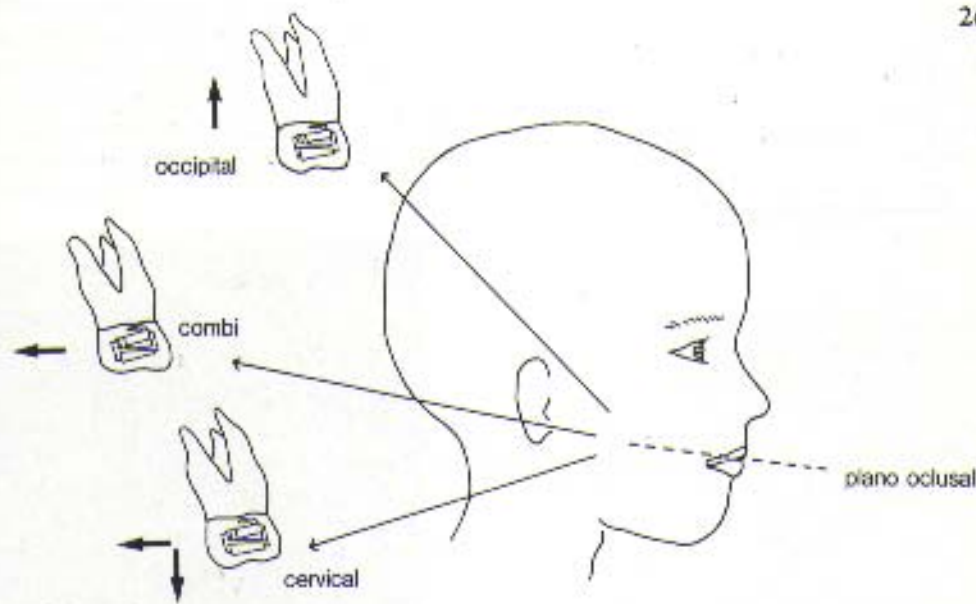
En algunos casos, es necesario limitar el movimiento mesial de los segmentos posteriores, mantenerlos en su posición o incluso distalizarlos para permitir un posicionamiento adecuado de los segmentos anteriores en la cara (239). Los requerimientos de control del anclaje posterior normalmente son mayores en el arco superior que en el inferior, debido a cinco factores fundamentales:

- Los dientes del segmento anterosuperior son más largos que los del inferosuperior.
- Los brackets anterosuperiores están dotados de una inclinación mayor que la de los anteroinferiores.
- Los incisivos superiores exigen un control de torsión y unos movimientos en masa mayores que los incisivos inferiores, que sólo requieren una inclinación o un enderezamiento distales.
- Los molares superiores suelen moverse en sentido mesial con más facilidad que los inferiores.

- La casuística ofrece mayor número de maloclusiones de Clase II que de Clase III.

Debido a todos estos factores, la fuerza extraoral es normalmente el modo más eficaz de controlar el anclaje posterior en el arco superior; la figura 262 ilustra sobre los tres tipos principales de aparato de tracción extraoral y sobre las direcciones de fuerzas.

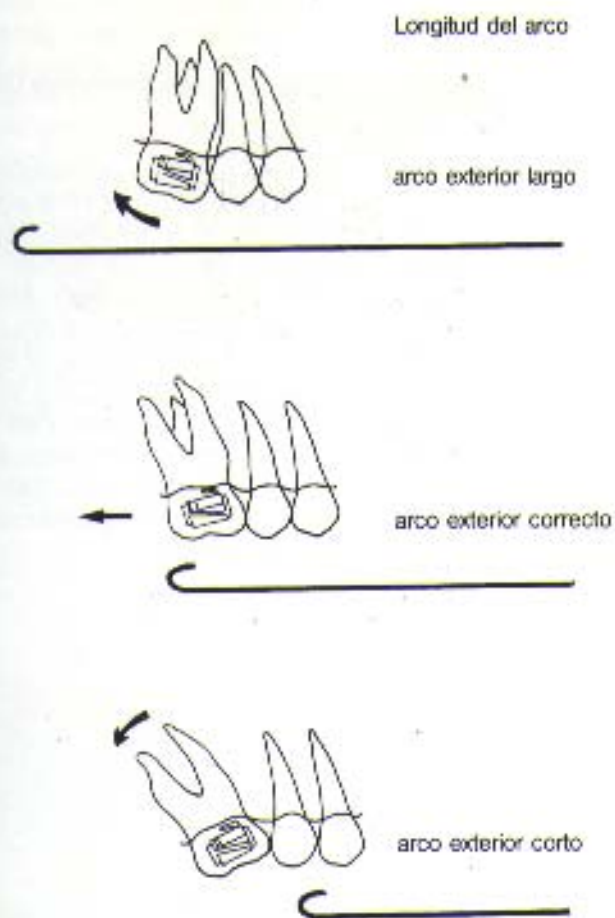
Los autores de este texto se inclinan hacia un aparato combinado (tracciones occipital y cervical) en la mayoría de los casos. Los niveles de fuerza utilizados por este aparato de tracción combinada son 150-250 g, para la tracción occipital, y 100 a 150 g, para la cervical. Estos niveles permiten una tracción algo mayor del componente occipital, mantener la dirección ligeramente hacia arriba del plano oclusal y reducir al mínimo la tendencia a la extrusión vertical de los dientes posterosuperiores, mientras permite al mismo tiempo una distalización eficaz del molar.



262

262 Los tres tipos esenciales de aparatos de tracción extraoral de arco facial. Los autores recomiendan un tipo combinado de aparato, con una dirección de la tracción a lo largo o ligeramente por encima del plano oclusal.

263



263 Ilustración de la longitud correcta del arco exterior del aparato de tracción extraoral combinado. Las fuerzas se dirigen hacia el centro de resistencia de los molares, evitando la inclinación indeseada.

La longitud del arco externo del aparato de tracción extraoral es decisiva para evitar una inclinación molar indeseada. Debe terminar junto al primer molar superior (263). Cualquier prolongación de dicho arco externo o su curvatura hacia abajo facilitan la inclinación distal de la corona del primer molar, mientras que si el arco es más corto se incrementa la tendencia de las raíces a distalizarse más allá de las coronas, como se muestra en la figura. En los casos de ángulo alto, donde se requiere poca distalización del molar, puede utilizarse un aparato de tracción occipital sola. En los de ángulo muy bajo, en los que la musculatura es suficientemente fuerte para reducir al mínimo la extrusión vertical de los dientes posteriores, se pensará en un aparato de tracción cervical sola.

La barra palatina es un método secundario de apoyo del anclaje en el segmento posterosuperior. Normalmente, se coloca cuando los molares han rotado de forma adecuada y están situados en una relación de Clase I con los molares inferiores. La barra palatina puede fabricarse con un alambre redondo y fuerte de 0,045 o 0,05 y extenderse de un molar a otro con un asa situada en la mitad del paladar y el alambre a unos 2 mm del techo del mismo (264). Debe soldarse a las bandas molares.



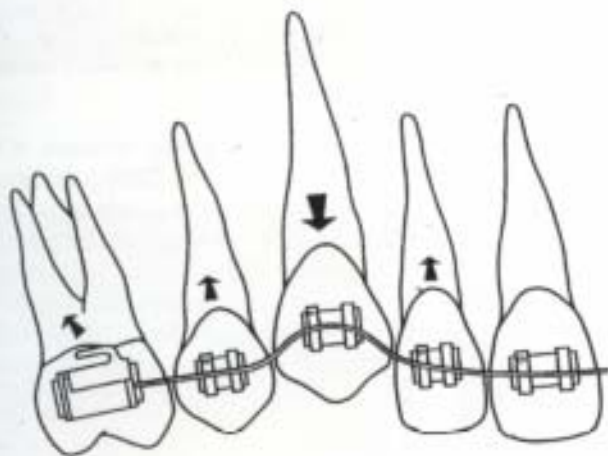
264

264 Barra palatina soldada situada a unos 2 mm de la raíz del paladar.

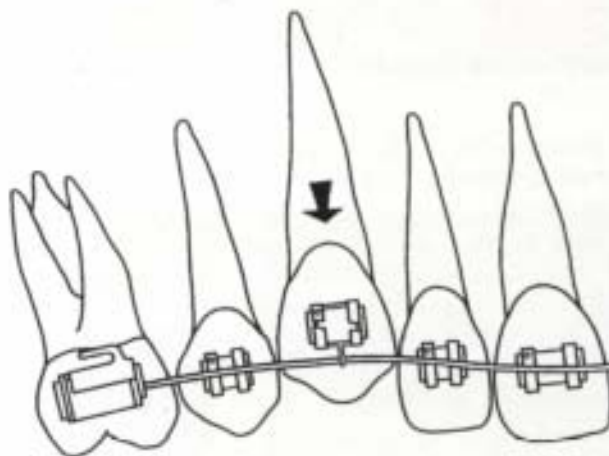
Es importante evitar la introducción precoz del alambre de los caninos labiales altos, para evitar que se produzca un movimiento vertical indeseado de los incisivos laterales y de los premolares, y para que la forma del arco no se distorsione demasiado durante las fases iniciales del tratamiento con alambres ligeros (277-280).

De forma eventual, los ortodoncistas utilizan arcos de intrusión (utilitario o arco base) para intruir los incisivos. Como es un método poco frecuente, no se comentará en detalle.

277



279



278



277-278 La deflexión excesiva de los alambres en los caninos no erupcionados causa el movimiento vertical de los incisivos y de los premolares laterales, lo que debería evitarse.

280

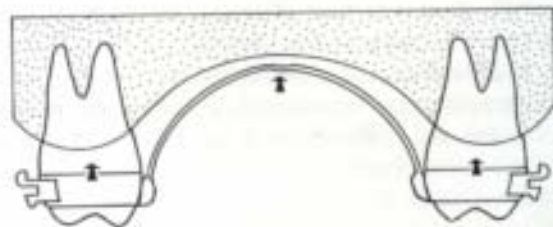


279-280 Los efectos indeseados de 277-278 pueden reducirse al mínimo ligando ligeramente los caninos al alambre principal con un hilo elástico, en vez de fijar por completo dicho alambre en la ranura del bracket del canino.

### Control vertical de los molares

Cuando se tratan casos de ángulo más alto, pueden tenerse en cuenta los siguientes métodos de control molar vertical (v. 240):

- Los segundos molares superiores no suelen recibir bandas ni brackets al principio para reducir al mínimo la extrusión de los mismos. Si requieren bandas, puede colocarse un escalón en el alambre por detrás del primer molar para evitar la extrusión citada.
- Si los primeros molares superiores necesitan expansión, se intenta un movimiento en masa más que de inclinación, para evitar la extrusión de las cúspides palatinas. Como mejor se consigue es con un expansor cementado, a veces combinado con un aparato de tracción extraoral alta.
- Si se utilizan barras palatinas, se diseñan para que queden unos 2 mm fuera del paladar, de forma que la lengua ejerza un efecto intrusivo vertical sobre esos dientes (264, 281).
- Cuando se aplican aparatos de tracción extraoral en los casos de ángulo alto, se usa un modelo de tracción combinada o alta y se descarta el aparato de tracción cervical.
- En algunos casos es útil un plano de mordida posterior, superior o inferior, en la región molar, para reducir al mínimo la extrusión de estos dientes.



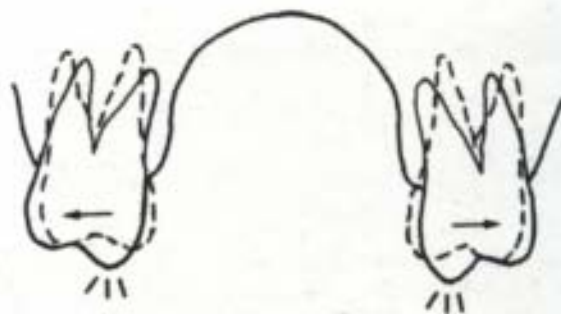
281 Las barras palatinas pueden diseñarse para rebasar el paladar en 2 mm, de modo que las fuerzas de la lengua ayuden al control vertical. Véase también la figura 264 (pág. 98).

### Evaluación del anclaje en el plano lateral (coronal)

En la mayoría de los casos, no se necesita un cuidado especial para controlar el anclaje lateral, pero en algunos tratamientos son importantes los siguientes puntos:

- *Anchura intercaninos.* La anchura entre los caninos superiores e inferiores debería mantenerse lo más cerca posible de las dimensiones para estabilidad inicial; asimismo, debe garantizarse que el apiñamiento no se agrava con la expansión incontrolada de los arcos superior e inferior.
- *Mordida cruzada de los molares.* Resulta imprescindible evitar la corrección arbitraria de mordidas cruzadas de los molares mediante movimientos de inclinación (282).

Esto permite la extrusión de las cúspides palatinas y la apertura indeseada del ángulo del plano mandibular en el tratamiento de los problemas de ángulo alto, e incluso en los habituales de Clase II, División 1. Siempre que sea posible, la mordida cruzada de los molares deberá corregirse mediante movimientos en masa.

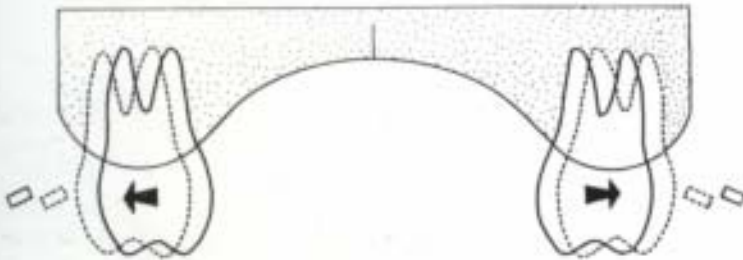


282 Expansión de la anchura intermolar superior mediante una inclinación arbitraria, con extrusión consecutiva de las cúspides palatinas, lo que supone una falta de control molar vertical. Es preferible el movimiento en masa.

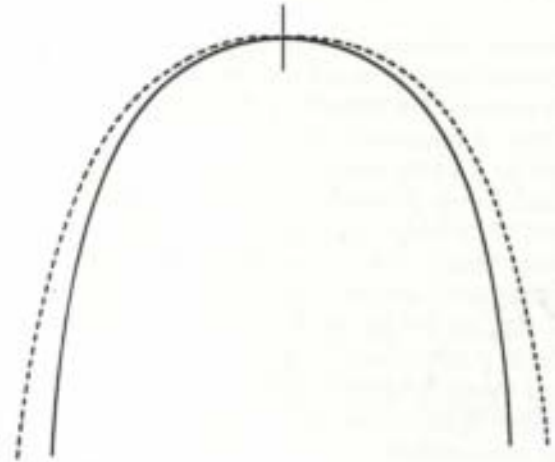
Si el hueso maxilar es demasiado estrecho, se debe pensar en la expansión rápida inicial como un método independiente previo al nivelado y la alineación (v. 682-686). Si existe hueso maxilar suficiente, puede aplicarse con eficacia un expansor quadhélix fijo.

Las mordidas cruzadas mínimas de los molares suelen corregirse en la etapa final de nivelado y alineación, mediante alambres rectangulares que se expanden ligeramente a partir de la forma normal (283-284).

283



284



283-284 La figura muestra el empleo de un alambre rectangular algo expandido para conseguir la corrección de una mordida cruzada molar mínima durante las etapas finales de nivelado y alineación. El control de torque es útil para obtener un movimiento en masa más que una inclinación.

## Otros aspectos del nivelado y de la alineación

### Secuencia de los alambres

Los arcos de inicio deben aplicar fuerzas ligeras y suaves y todos los alambres deben curvarse para adoptar la forma de arcada. La secuencia de alambres utilizada por los autores de este texto es la siguiente: 0,015 twistflex, 0,0175 twistflex, 0,014, 0,016, 0,018, 0,020 en alambres redondos y, por último, 0,019/0,025 rectangular.

La frecuencia exacta varía con la complejidad de la maloclusión. En los casos difíciles, a veces se mantiene un determinado tamaño durante más de 1 mes, mientras que en los más fáciles incluso puede omitirse alguno. Durante varias fases del nivelado y de la

alineación pueden utilizarse alambres de níquel titanio, pero sus dos principales desventajas, coste y flexibilidad, tal vez contraindiquen su empleo (v. 277).

La deflexión excesiva de estos alambres para incluir dientes de fuera de la arcada (en los planos horizontal o vertical) distorsiona la forma y produce cambios en el plano de oclusión, como ya se ha descrito, y además también resulta difícil realizar dobleces distales en ellos.

## Excepciones para colocar todos los soportes

Al comienzo de la mayoría de los tratamientos se recomienda colocar brackets o bandas en todos los dientes, para estabilizar lo posible el arco y ayudar también al control de los caninos durante su retracción inicial. Las excepciones a esta recomendación son las siguientes:

*En casos de sobremordida con ángulo alto, en los que los incisivos superiores interfieren en la colocación de soportes sobre los incisivos inferiores.*

En estos casos son infrecuentes, pero cuando se presentan, pueden embandarse los incisivos superiores embandados y dejar libres a los inferiores, al principio del tratamiento. Después de efectuado el nivelado y la alineación de la arcada superior durante 2-3 meses de haber avanzado algo los incisivos superiores, puede proseguirse a embandar los inferiores, lo que evitará una extrusión innecesaria de los dientes posteriores durante el proceso de nivelado. En los casos de sobremordida de ángulo bajo, puede pensarse en una lámina de mordida y colocarse brackets en los incisivos inferiores en la visita de embandamiento inicial, siempre y cuando laclusión lo permita.

*En casos con dientes no erupcionados o significativamente fuera de la línea de la arcada.*

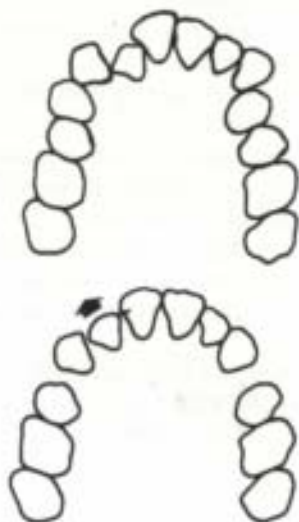
Estos dientes pueden dejarse sin embandar hasta que su movimiento proporcione un espacio suficiente. Una vez creado éste, pueden embandarse ligeramente con un hilo elástico al arco principal.

Hay que abrir espacio suficiente para que los dientes intruidos puedan moverse, de modo que no se apoyen en la zona de contacto y provoquen una posición inadecuada de las raíces. La creación de espacio suficiente permite el movimiento corporal de esos dientes en el arco y una posición de la raíz más correcta, lo que acorta el tratamiento en la fase de finalización (285).

Los segundos molares no erupcionados al inicio pueden embandarse en una fase ulterior del tratamiento. En los casos de extracción, por ejemplo, tal vez no convenga volver a los alambres ligeros para incluir los segundos molares, hasta que se hayan terminado los movimientos mayores (cierres de espacios y reducción del resalte).

• *Cuando los caninos están enderezados o inclinados en sentido distal.*

La inclinación dada a los brackets de los caninos deja a la ranura inclinada en sentido incisal, como se ve en la figura 276. A medida que el alambre atraviesa estas ranuras, tiende a una deflexión incisal respecto a las ranuras de los soportes de los incisivos. Si este alambre se coloca en dichos elementos, tenderá a extruir esos dientes. Este efecto es mayor en la arcada superior, debido al aumento de inclinación en los brackets de los caninos superiores. Si este efecto resulta indeseable, y en general así es, es preferible no embandar los incisivos hasta haber distalizado las raíces de los caninos, quedando las ranuras de éstos paralelas al plano oclusal (286).



**285** Técnica correcta para alinear un incisivo intruido. Si se crea primero espacio suficiente y se aplica una fuerza suave de proclinación, el diente se moverá casi en masa hasta su alineación. Si la fuerza aplicada es fuerte, antes de aportarse un espacio suficiente, la corona del diente se inclinará en sentido labial y la raíz se desplazará en sentido palatino.



**286** Cuando los caninos están enderezados o inclinados en sentido distal, a veces es preferible no poner brackets en los incisivos al iniciarse el tratamiento.



## Métodos de renivelado

Cuando se utilizan aparatos preajustados en muchos casos es necesario repetir los procedimientos de nivelado y alineación. El renivelado se hace preciso cuando se incluyen por primera vez dientes recién erupcionados o cuando se recementan brackets o bandas, por roturas o por una colocación original incorrecta. Para que el tratamiento sea eficaz, esta medida debería llevarse a cabo las menos veces posibles, pero hasta los clínicos más expertos se equivocan a veces al colocar los brackets la primera vez. Durante la fase de nivelado y alineación iniciales pueden detectarse ya los errores y, en tal caso, es preferible recolocar los brackets que rectificar el alambre a lo largo del tratamiento subsiguiente. Para el manejo de los brackets que requieren una recolocación parecen útiles dos técnicas:

- Practicar dobleces en el alambre en la etapa de 0,014 redondo, para compensar el error (287). Este alambre posee una flexibi-

lidad suficiente para producir cambios menores en la posición de los dientes y los brackets pueden recolocarse en la visita siguiente. Muchas veces, se pueden colocar entonces alambres redondos de 0,016, sin perder tiempo de tratamiento. Si la reposición de los elementos se demora hasta la etapa de finalización y de perfilado, se impondrá volver de los alambres rectangulares a los muy ligeros, lo que prolonga el tratamiento.

- La recolocación de los brackets mal situados puede también efectuarse cuando se cementan los dientes erupcionados recientemente o mal colocados, porque para sujetarlos es preciso volver a alambres más ligeros. Asimismo, si los segundos molares no se han embandado hasta después de una fase tardía de tratamiento, como la del cierre de espacios o la de reducción de resalte, las bandas pueden colocarse de nuevo en la visita de cementado de segundo molar y el así renivelado se realiza sin perder tiempo de tratamiento.

287



287 En este caso, el bracket del incisivo lateral derecho superior se colocó en una posición demasiado gingival durante el cementado. Se aplicó un escalón compensador en alambre de 0,014. Cuando se corrigió la posición del bracket fue posible el movimiento hacia delante en alambre de 0,014, sin que se retrasara el tratamiento.

## Puntos clave durante el nivelado y la alineación

- Deben identificarse para cada caso las necesidades de anclaje vertical, horizontal y lateral.
- Deben utilizarse retroligaduras para controlar las coronas de los caninos donde sea necesario.
- Cuando sea preciso evitar la proclinación de los incisivos, se aplicarán dobleces distales.
- En los casos de anclaje máximo, los segmentos posteriores deben recibir apoyo de un aparato de tracción extraoral y/o de barras linguales o palatinas soldadas.
- Las fuerzas deben ser ligeras (150 g o menos).
- Se utilizarán alambres de 0,014 (o menos) hasta que todos los brackets estén correctamente situados, pasando luego a tamaños mayores.
- El nivelado y la alineación sólo terminan cuando los alambres rectangulares de 0,018/0,025 hayan agotado su presión en los brackets. Antes, no debe intentarse la mecánica de deslizamiento.

# **INFORME CLÍNICO MM**

**Un caso de extracción de cuatro premolares de Clase I, con  
apiñamiento moderado y protrusión significativa**

Esta joven de 21 años vino a la consulta con un patrón dental y esquelético de Clase I. Mostraba una altura facial inferior de tipo medio, con una protrusión significativa de los incisivos superiores e inferiores y un apiñamiento moderado.



288



291

Las imágenes oclusales confirmaron que había un apiñamiento sustancial de los incisivos. Los dientes presentaban una forma parecida a una cuña.



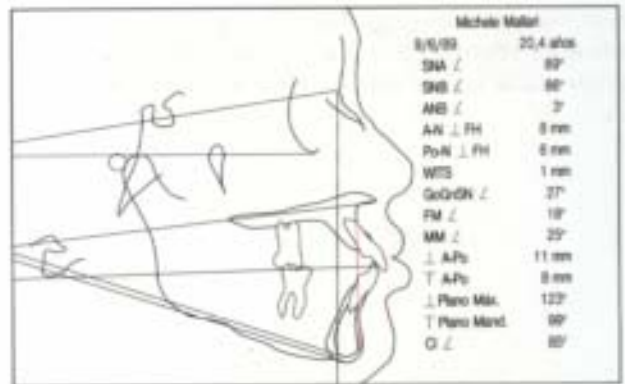
294

Se extrajeron los cuatro primeros premolares y se controló el anclaje, para conseguir un resultado satisfactorio. Se aplicó un aparato de tracción extraoral, pero la colaboración no fue buena en los primeros 6 a 9 meses. Se decidió embandar los caninos, con ganchos linguales, para controlar la rotación.



297

289



290

292



293

295



296

298



299

No se emplearon arcos linguales ni barras palatinas que, desde un punto de vista retrospectivo, habrían sido útiles, dada la escasa colaboración inicial con el aparato de tracción extraoral.



300

A los 2 meses de tratamiento. Se están aplicando retroligaduras y dobleces distales con alambre redondo de 0,014.



302

Después de 3 meses de tratamiento, se colocó un alambre redondo de 0,018 en la arcada inferior; se trata de una ligadura distal pasiva. Se estaba utilizando un alambre redondo de 0,020 en la arcada superior, con retroligaduras y dobleces distales.



305

Los alambres superior e inferior tienden a configurar un arco estándar.



308

01



03



06



09



304



307



Fotos de evolución y radiografía lateral del cráneo, después de 9 meses de tratamiento. La colaboración con el aparato de tracción extraoral no ha sido buena.



310

Arco superior y alambres de 0,019/0,025 rectangulares inferiores, colocados con ligaduras distales pasivas. Con el aparato de tracción extraoral se llevaron elásticos de Clase III y la cooperación mejoró.



313

Después de 10 meses de tratamiento. Debido a las retroligaduras, y a las ligaduras distales pasivas, se han cerrado muchos espacios sin necesidad de ligaduras distales activas.

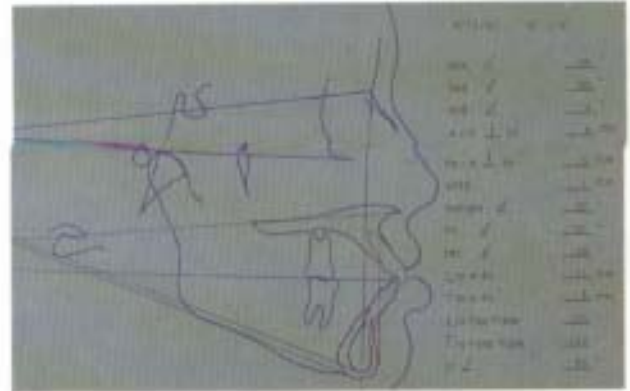


316

Vista de la forma del arco.



319



312



315



318





322



323



325



326



328



329



331



Al cabo de 2 meses de retirados los aparatos fijos. La paciente llevaba un retenedor nocturno de Hawley en el arco superior y, en el inferior, un retenedor cementado.



332

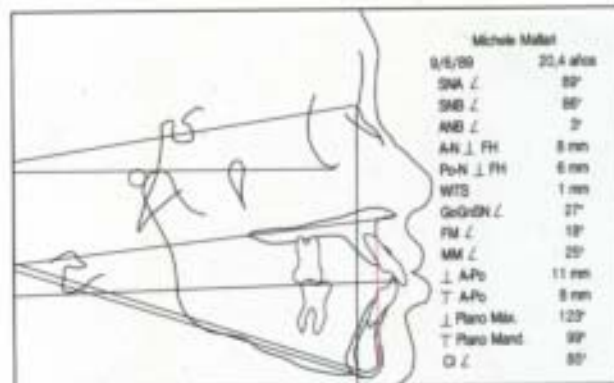


335



337

Antes y después de los trazados cefalométricos; el esquema 340 muestra una superposición de SN en S.



339

333



334

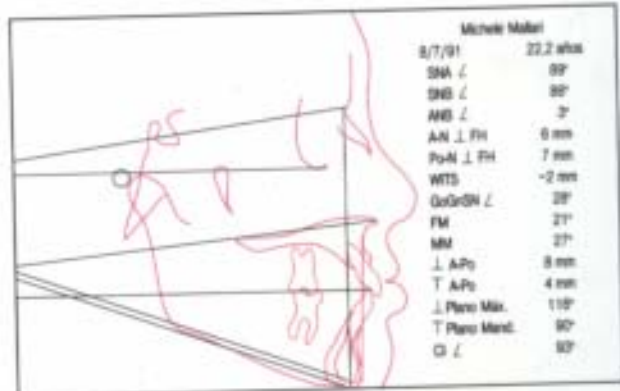
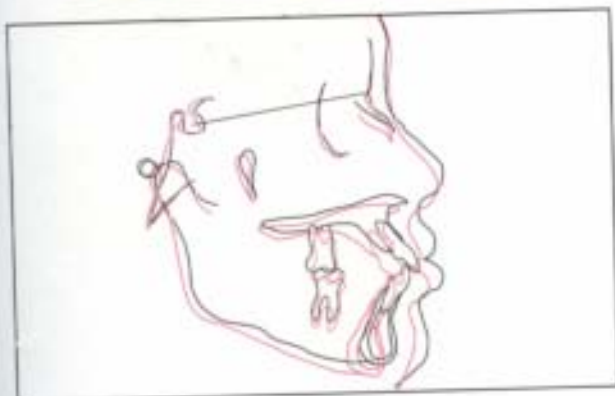
336



338



340



341

## 8. TRATAMIENTO DEL AUMENTO DE LA SOBREMORDIDA

### Consideraciones diagnósticas y de planificación del tratamiento

En el capítulo 6 se ha mostrado que el tratamiento de la mayoría de los casos ortodóncicos puede dividirse en seis etapas distintas aunque a veces superpuestas:

- Control del anclaje.
- Nivelado y alineación.
- Control de sobremordida.
- Reducción del resalte.
- Cierre de espacios.
- Finalización.

Estas etapas no se ordenan de forma arbitraria. Su relación es secuencial, dado que el tratamiento eficaz de una de ellas constituye un requisito previo para lograr el éxito en la siguiente. Por ejem-

plo, el control de la sobremordida depende y, en realidad, es un resultado directo del manejo eficaz de los métodos de nivelado y alineación. Y, a su vez, la reducción del resalte y el cierre de espacios no pueden completarse de forma adecuada sin una corrección previa de la sobremordida. Esto resulta especialmente cierto en los casos en que se utilizan aparatos preajustados y mecánicas de deslizamiento al mismo tiempo. En artículos publicados con anterioridad los autores de la presente obra han presentado ya una visión global de las técnicas requeridas en las seis etapas cuando se utiliza un sistema de aparato preajustado,<sup>1</sup> y unos comentarios detallados sobre la técnica de cierre de espacios.<sup>2</sup> El objetivo de este capítulo será comentar el tema del control de la sobremordida desde el punto de vista diagnóstico y de tratamiento.

## 8. TRATAMIENTO DEL AUMENTO DE LA SOBREMORDIDA

### Consideraciones diagnósticas y de planificación del tratamiento

En el capítulo 6 se ha mostrado que el tratamiento de la mayoría de los casos ortodóncicos puede dividirse en seis etapas distintas aunque a veces superpuestas:

- Control del anclaje.
- Nivelado y alineación.
- Control de sobremordida.
- Reducción del resalte.
- Cierre de espacios.
- Finalización.

Estas etapas no se ordenan de forma arbitraria. Su relación es secuencial, dado que el tratamiento eficaz de una de ellas constituye un requisito previo para lograr el éxito en la siguiente. Por ejem-

plo, el control de la sobremordida depende y, en realidad, es un resultado directo del manejo eficaz de los métodos de nivelado y alineación. Y, a su vez, la reducción del resalte y el cierre de espacios no pueden completarse de forma adecuada sin una corrección previa de la sobremordida. Esto resulta especialmente cierto en los casos en que se utilizan aparatos preajustados y mecánicas de deslizamiento al mismo tiempo. En artículos publicados con anterioridad los autores de la presente obra han presentado ya una visión global de las técnicas requeridas en las seis etapas cuando se utiliza un sistema de aparato preajustado,<sup>1</sup> y unos comentarios detallados sobre la técnica de cierre de espacios.<sup>2</sup> El objetivo de este capítulo será comentar el tema del control de la sobremordida desde el punto de vista diagnóstico y de tratamiento.

## La decisión de practicar extracciones

La corrección de una sobremordida profunda se realiza mediante diversos movimientos dentarios, como son los siguientes:

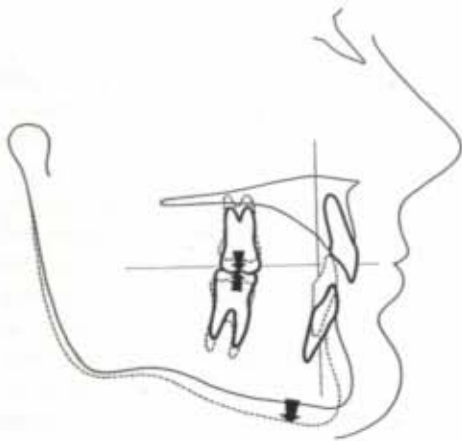
- Extrusión de los dientes posteriores (342).
- Enderezamiento de los dientes posteriores (343).
- Aumento de la inclinación de los incisivos (344).
- Intrusión de los dientes anteriores (345).
- Una combinación de dos o más movimientos de los dientes mencionados.

Los factores principales que hay que evaluar para planificar el tratamiento son:

- Patrón esquelético y dental vertical.
- Patrón esquelético y dental horizontal.
- Protrusión o retrusión de los incisivos, por razones de perfil facial.
- Apiñamiento de arco superior e inferior, incluida la curva de Spee (recomendaciones de Steiner).

El tipo de movimientos dentarios seleccionados para corregir la sobremordida profunda depende de las necesidades diagnósticas de cada caso individual, y la decisión de extraer o no algún diente forma parte del proceso de planificación del tratamiento.

342



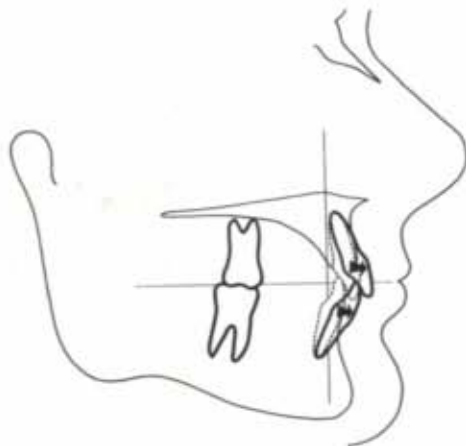
342 Extrusión de los dientes posteriores.

343



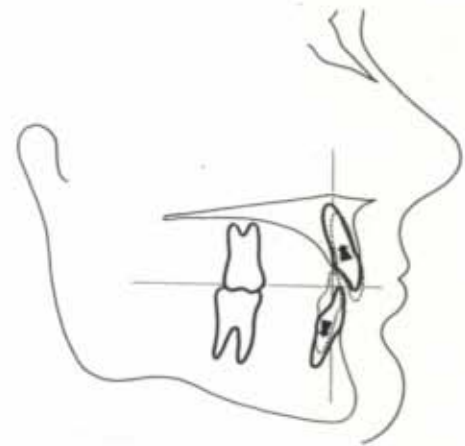
343 Enderezamiento de los dientes posteriores.

344



344 Aumento de la inclinación de los incisivos.

345



345 Intrusión de los dientes anteriores.

## Patrón dental y esquelético vertical

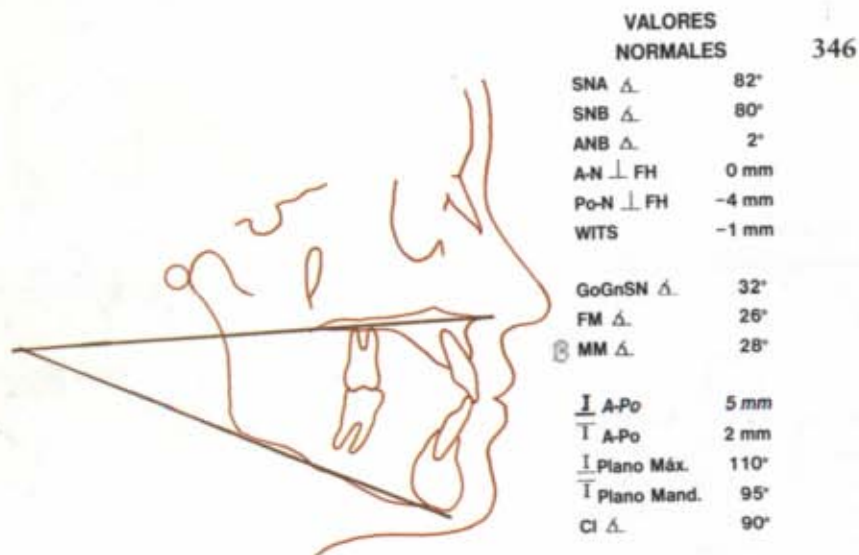
La evaluación adecuada del patrón dental y esquelético vertical del paciente es decisiva para establecer el plan de tratamiento correcto en los casos de sobremordida profunda; como medida diagnóstica clave, los autores de esta obra han utilizado el ángulo (MM) entre el plano maxilar (palatino) y el plano mandibular. Para dicho ángulo (346) se aplica un promedio de 28° a los 12 años de edad.

Esta medida se suplementa con el ángulo FM (promedio 26°) y el ángulo entre GoGn y SN (promedio 32°).<sup>4</sup> Se ha observado que el control de sobremordida profunda en casos de ángulo agudo (ángulos MM menores de 25°) es más fácil cuando se efectúa un tratamiento no extractivo. El nivelado de las arcadas y la apertura de mordida consiguiente en un sistema de arco completo (en estos casos no extractivos con ángulo cerrado) se produce esencialmente por el enderezamiento y la ligera extrusión de los dientes posteriores. Los anteriores suelen estar en posición erecta o en retroclinación. Cuando los incisivos muestran una ligera protrusión o proclinación también se estimula la apertura de la mordida y muchas veces mejora la estética facial.

Por lo general, en los casos de sobremordida no es necesaria la intrusión de los dientes anteriores, ya que con frecuencia se intenta aumentar la altura facial inferior más que mantenerla. Constituyen excepción los casos con incisivos inferiores retroclinados o extraídos, en los que puede utilizarse un arco de intrusión que actúe sobre esos dientes antes de su avance.

Si en los casos de sobremordida con ángulo cerrado se extraen dientes, el control de la sobremordida es más difícil, porque la fuerza muscular potente compromete el desplazamiento hacia delante de los dientes posteriores en el sitio de la extracción. A medida que se cierran los espacios, los dientes anteriores tienden a enderezarse al moverse hacia atrás, con la consiguiente profundización de la mordida y alteraciones del perfil facial indeseables. De este modo, a menos que el apiñamiento y la protrusión sean graves, suele evitarse la extracción de dientes. En los pocos casos en que ésta se indica, el nivelado, la alineación y los métodos de cierre de espacios tienen que realizarse despacio y con fuerzas ligeras para controlar la sobremordida.

Los casos de sobremordida con ángulo abierto (ángulo MM mayor de 31°) presentan una gama de posibilidades distinta, lo que dificulta más la decisión de extraer dientes o no. En estos casos poco frecuentes, debe intentarse evitar la extrusión de los dientes posteriores para impedir un aumento sobreañadido del ángulo MM y la rotación de la mandíbula hacia abajo y hacia atrás. La mejor manera de lograrlo es utilizar fuerzas ligeras, suplementadas a veces con una mecánica de intrusión anterior. En estos casos, la evaluación de la posición de los incisivos y del apiñamiento de la arcada se vuelve absolutamente decisiva, y las posibilidades de extracción aumentan.



346 El ángulo de plano maxilar (palatino) a plano mandibular (MM) es una medida diagnóstica clave en los casos de mordida profunda.

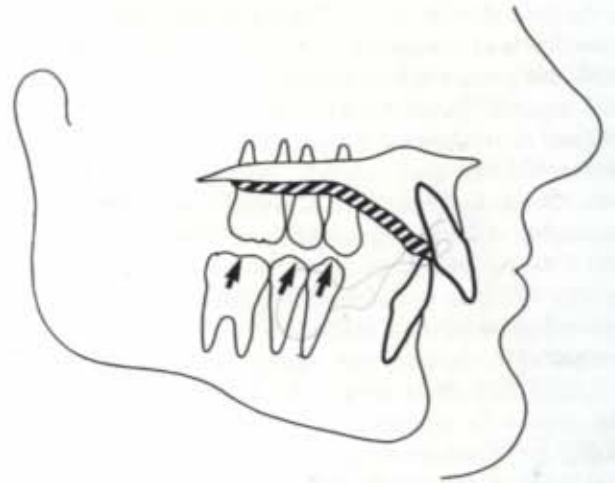
## Tratamiento sin extracciones

La mayoría de los métodos de tratamiento de los casos de no extracción de sobremordida profunda estimulan la apertura de la mordida. Durante el nivelado y la alineación con un sistema de arco completo, por ejemplo, a medida que se van colocando alambres más anchos, los segmentos posteriores se enderezan y se extruyen ligeramente, mientras que los anteriores se proinclinan. Todos estos movimientos dentales conducen a una apertura de la mordida rápida y eficaz (v. 342, 344 y 349).

La aplicación de un plano de mordida anterosuperior es el medio más eficaz en las etapas iniciales del tratamiento de los casos de mordida profunda con ángulo normal o cerrado. Este aparato mitiga las fuerzas musculares anteriores y estimula el enderezamiento y la extrusión de los dientes posteriores (348). El plano de mordida anterior permite también una colocación precoz de brackets en los incisivos inferiores que, por otra parte, a veces es imposible debido a la superposición de los incisivos superiores.

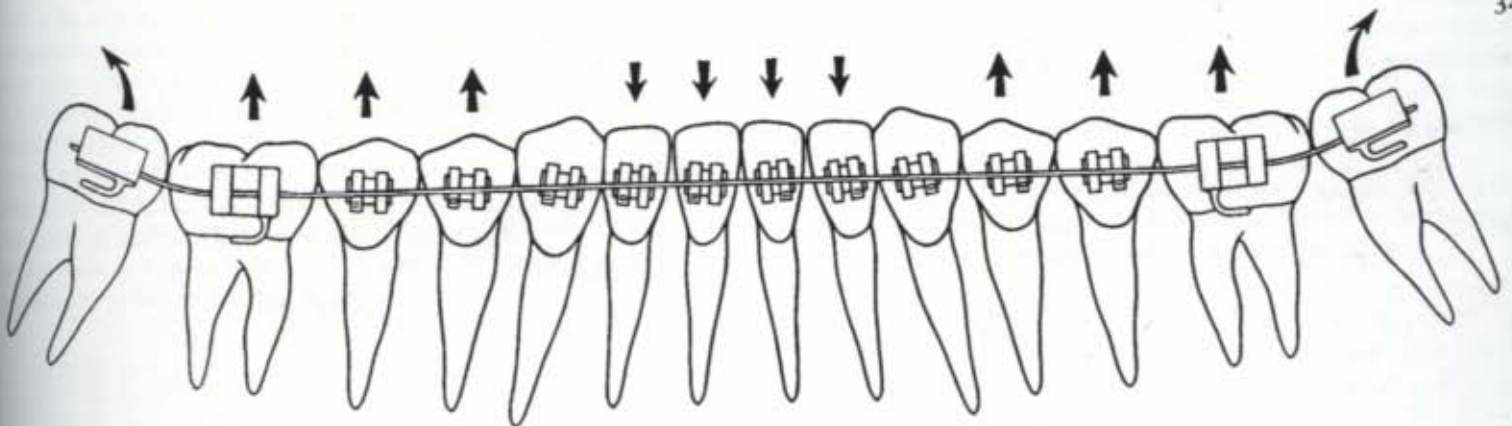
En el tratamiento de los infrecuentes casos de mordida profunda con ángulo abierto, el plano de mordida está contraindicado, ya que no es deseable la extrusión de los dientes posteriores. En esta situación, los brackets pueden dejarse fuera del segmento anteroinferior, hasta disponer de espacio suficiente para colocarlos sin interferencias. Asimismo, en los casos de mordida profunda con ángulo normal cerrado, el mejor resultado se obtiene con la embandamiento más precoz posible de los segundos molares (sobre todo, de los inferiores). Los autores de esta obra han registrado en numerosos casos que el nivelado completo de la curva de Spee en el arco inferior es virtualmente imposible sin la inclusión de los segundos molares inferiores (349).

348



\* 348 El uso de una placa de mordida anterosuperior es lo más eficaz, en las etapas iniciales de nivelado de los casos de mordida profunda con ángulo normal o cerrado.

349



349 En los casos de mordida profunda con ángulo normal o cerrado, lo más beneficioso para la apertura de la mordida es la banda, lo más precoz posible, de los segundos molares, sobre todo de los inferiores.



En los casos de sobremordida de ángulo abierto, puede decidirse no embandar los segundos molares superiores para evitar la extrusión de esos dientes. Si es necesario embandarlos para mejorar la posición o el control de la torsión, puede subirse el alambre por detrás del primer molar superior, a nivel de la ranura del soporte del segundo molar para evitar la extrusión.

El proceso de nivelado y alineación a menudo se considera sólo como un método de arco redondo, que se completa en los primeros meses de tratamiento, pero la realidad sólo finaliza cuando se han mantenido colocados los alambres rectangulares durante 1 a 3 meses. A veces incluso es necesario colocar curvas de apertura de mordida mínimas y alambres rectangulares superiores e inferiores para completar esta etapa (350).

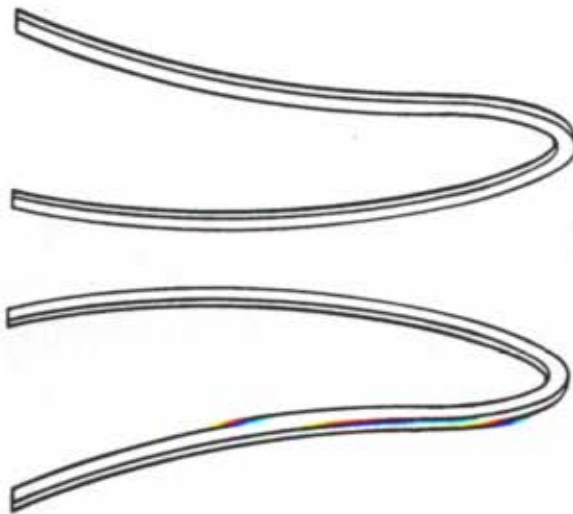
Encontraron los autores que era más eficaz el empleo de alambre de 0,019/0,025 en la ranura del soporte 0,022 para la nivelación del arco y la apertura de la mordida que el alambre de 0,017/0,025 en la ranura de un elemento de 0,018.

Con el sistema de aparato preajustado, en las primeras etapas del tratamiento suele preocupar el control del anclaje, ya que la inclinación inducida en los brackets anteriores produce la proclivación de los dientes. Aunque este movimiento ayuda a la apertura de la mordida, por otras razones a veces no es deseable, y

para controlar esta inclinación anterior, puede ser útil un aparato de tracción extraoral y los elásticos ligeros de Clase III, como se analiza en el último capítulo.

Las fuerzas elásticas de Clase III deben ser muy leves, si se aplican con alambres de nivelado ligeros, para evitar la extrusión de los incisivos inferiores y la ulterior profundización de la mordida. Por esta razón, para iniciar los elásticos de Clase II, con niveles de fuerza de 100 g, los autores de esta obra suelen esperar hasta utilizar al menos un alambre redondo de 0,016. Si en estos casos de corrección molar de Clase II se necesita controlar el anclaje y se aplica un aparato de tracción extraoral o mecánica de Clase II a los molares superiores, la distalización de esos dientes suele acompañarse de cierta extrusión, lo que también ayuda a la apertura de la mordida.

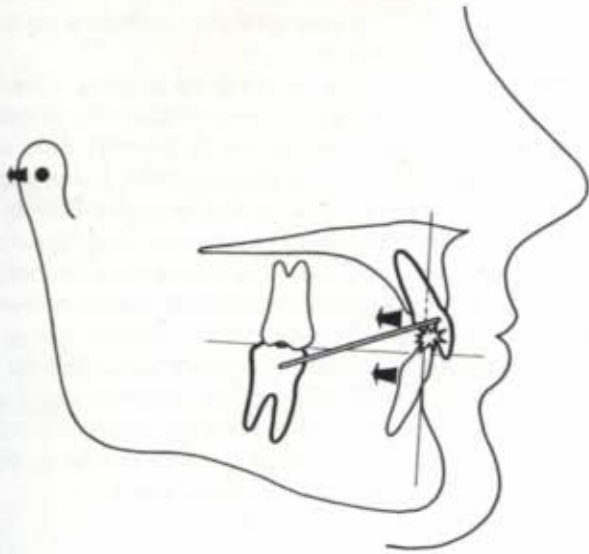
Cuando se requiere reducir el resalte en los casos no extractivos con sobremordida profunda, es muy importante haber terminado los métodos de apertura de mordida o al menos estar cerca de ello antes de iniciar la nueva etapa de tratamiento. La utilización prematura de los elásticos de Clase II, antes de abrir la mordida, puede ocasionar una profundización de ésta y una interferencia demasiado pronunciada entre los incisivos inferiores en avance y los incisivos superiores en retroceso.



350

350 Las curvas de apertura de mordida mínimas (curva inversa en el alambre inferior y acentuada en el superior) en los alambres rectangulares son a veces beneficiosas para la apertura de la maloclusión, pero no necesarias en todos los casos.

351



351 Los intentos prematuros de corrección del resalte, antes de un control apropiado de la sobremordida, pueden conducir a contactos anteriores excesivos e innecesarios, con desplazamiento condíleo hacia atrás como resultado.

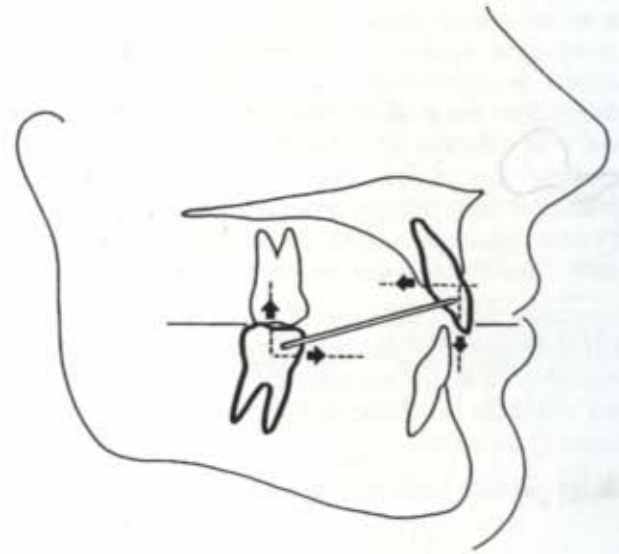
Esto a su vez puede provocar una rotura periodontal, un desgaste del diente o una reabsorción de los incisivos, así como una tendencia a desplazar la mandíbula en sentido distal (351).

Los ortodoncistas están obligados a evitar las fuerzas virtualmente nocivas para la articulación temporomandibular y la negativa al empleo prematuro de elásticos de Clase II es una forma significativa de reducir al mínimo esas fuerzas. Este principio es sobre todo aplicable a los casos extractivos de sobremordida, donde la abertura de ésta es más difícil. Cuando dicha abertura se ha controlado en la forma debida, la reducción del resalte progresará sin

## Cierre de espacios

Por lo general, no es difícil en los casos de sobremordida sin extracción. Cuando tiene lugar un espaciado mínimo, puede cerrarse

352



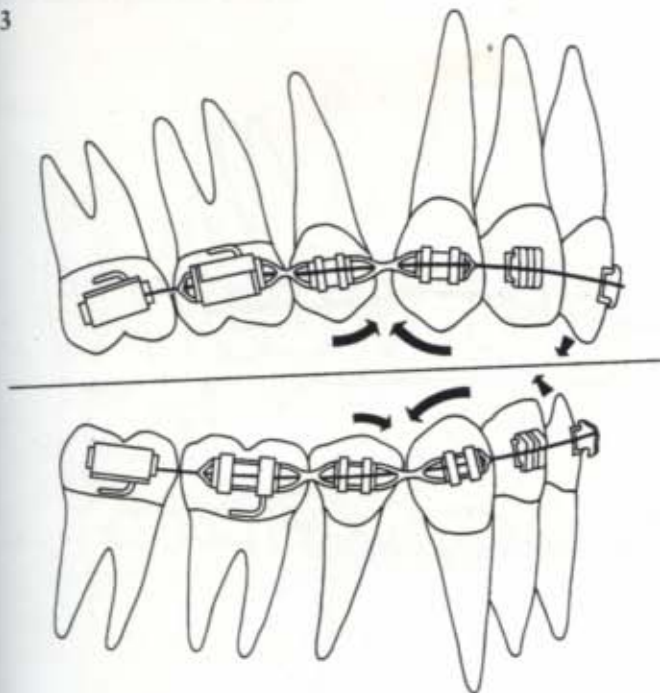
352 Vectores de fuerza implicados en el empleo de elásticos de Clase II. La fuerza extrusiva sobre los dientes posteoro-inferiores estimula la apertura de la mordida. Las fuerzas intrusivas aplicadas al segmento anterosuperior (como la acentuación de la curvatura del alambre o, en los casos graves, el aparato de tracción extraoral de gancho en «J») pueden emplearse para contrarrestar el efecto extrusivo profundizador de la mordida de los elásticos citados sobre el segmento anterosuperior.

problemas con el empleo de aparatos de tracción extraoral y/o elásticos de Clase II. Estos últimos son particularmente eficaces durante esta fase del tratamiento, en los casos de ángulo normal o cerrado, porque la fuerza extrusiva aplicada al segmento inferio-posterior estimula el acabado y el mantenimiento de la apertura (352).

En los casos de sobremordida de ángulo abierto, los elásticos de Clase II deben utilizarse lo menos posible y con fuerza muy ligera para evitar la extrusión de los dientes posteriores.

se fácilmente después del nivelado y de aplicar los métodos de apertura.

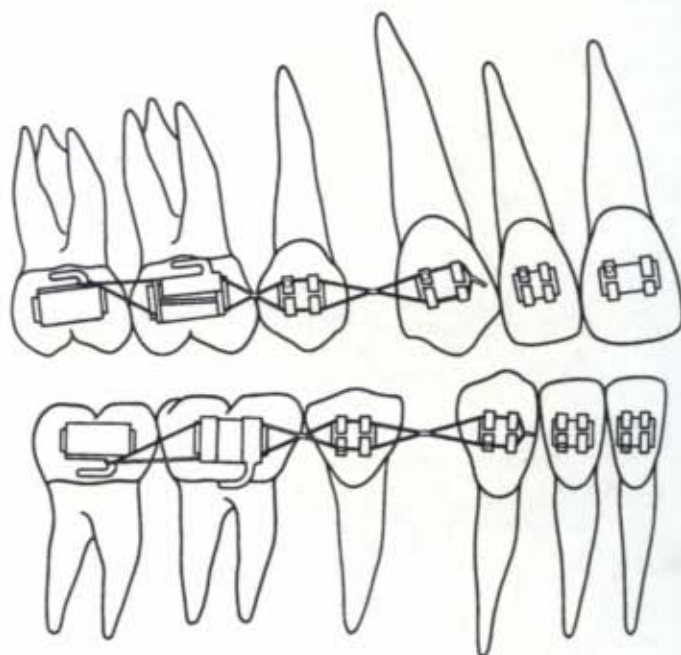
353



353 Las fuerzas elásticas utilizadas durante las etapas iniciales de nivelado y alineación producen una inclinación en los puntos de extracción y provocan una apertura posterior de la mordida y un aumento de la sobremordida anterior. Esto se ha denominado «efecto de montaña rusa».

Después de la colocación de los alambres de inicio los incisivos y los caninos tienden a inclinarse en sentido mesial, por los rasgos intrínsecos del sistema de aparato preajustado. Ya se ha comentado antes que en esta etapa inicial no deberían utilizarse fuerzas elásticas, porque los caninos tienden a inclinarse en sentido distal y la sobremordida tiende a aumentar, hecho que se acompaña de una apertura posterior de la mordida; este conjunto de reacciones se denomina efecto de «montaña rusa» (353) y aumenta el tiempo de tratamiento. Por esta razón, se utilizan «retroligaduras» para evi-

354

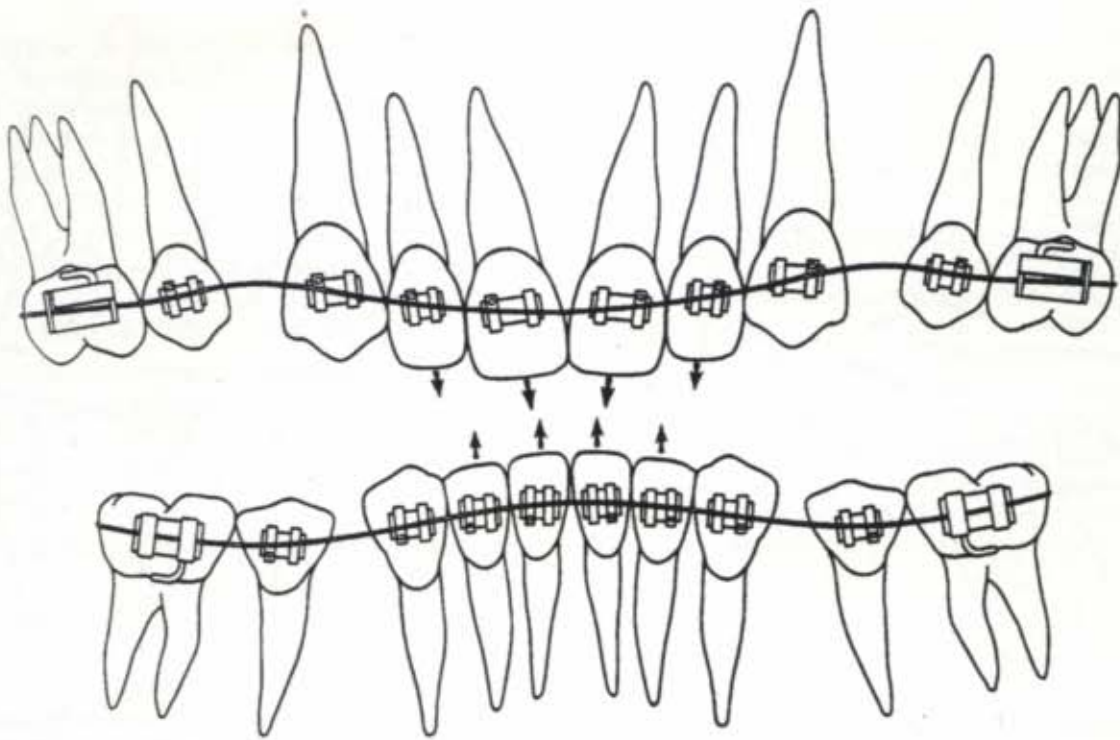


354 Las «retroligaduras» son alambre de ligadura de 0,009 a 0,010 en forma de ocho, que se extienden desde los molares hasta los caninos. Evitan la inclinación anterior de éstos y los pueden retraer eficazmente sin inclinación distal.

tar la inclinación anterior de los caninos y retraerlos sin inclinación distal (354).

Las retroligaduras comprimen al principio el espacio del ligamento periodontal en la cara distal del canino y provocan una inclinación ligera, seguida de un período de enderezamiento, en respuesta al efecto nivelador del alambre. Este enderezamiento se produce con las retroligaduras, pero en cambio no se da si se utilizan fuerzas elásticas porque son continuas y no dejan el margen de tiempo necesario para que se produzca una acción rebote.

355



355 Si se colocan brackets preajustados sobre caninos enderezados o inclinados en sentido distal, después de haberse colocado los alambres iniciales, se crea un efecto extrusivo sobre los caninos.

Hasta ahora se ha partido del supuesto de que los caninos presentan una posición favorable, con las coronas en inclinación anterior ligera o moderada. Sin embargo, si al inicio del tratamiento muestran una inclinación desfavorable, es necesario un cuidado mucho mayor para garantizar un buen control de la sobremordida. La figura 355 muestra cómo los brackets preajustados sobre caninos con una inclinación desfavorable pueden producir una extrusión indeseada de los incisivos, tras la colocación de los alambres iniciales.

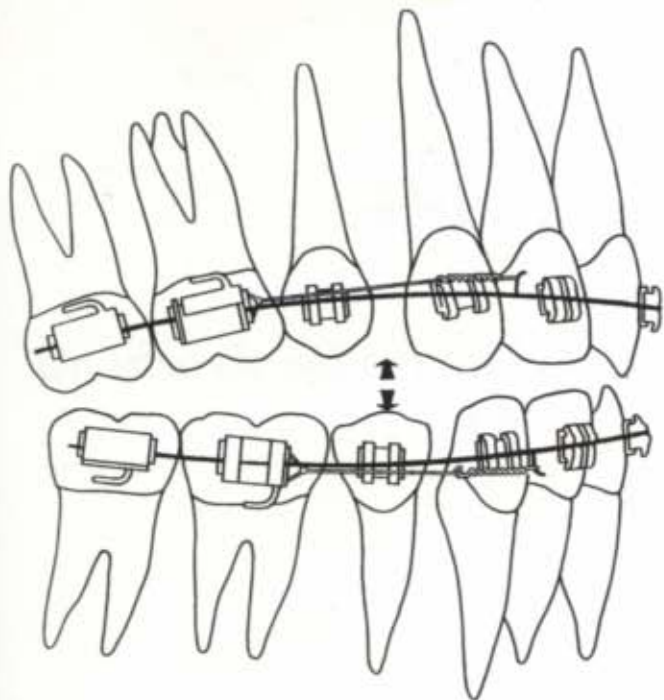
Por lo general, los autores prefieren cementar tantos incisivos como sea posible e insertarlos en los alambres iniciales, para aportar una estabilidad mayor a la forma de arcada. Sin embargo, cuando los caninos están angulados de forma desfavorable, casi siem-

pre optan por prescindir de los incisivos hasta haber retraído las raíces de los caninos, proporcionando con ello una angulación más favorable a las ranuras de estos dientes. Esta técnica reduce al mínimo la tendencia inevitable a la profundización de la mordida en tales casos.

En resumen, es evidente que hay muchos factores que pueden conducir a la profundización de la mordida durante la etapa de nivelado inicial. Un control de sobremordida adecuado requiere el empleo de fuerzas ligeras con una activación mínima y un tiempo de rebote suficiente. Las retroligaduras han demostrado constituir la vía más eficaz de controlar la posición y el movimiento de los caninos, y con ello la sobremordida en estos casos.

Fuerzas ligeras durante el cierre de espacios

356

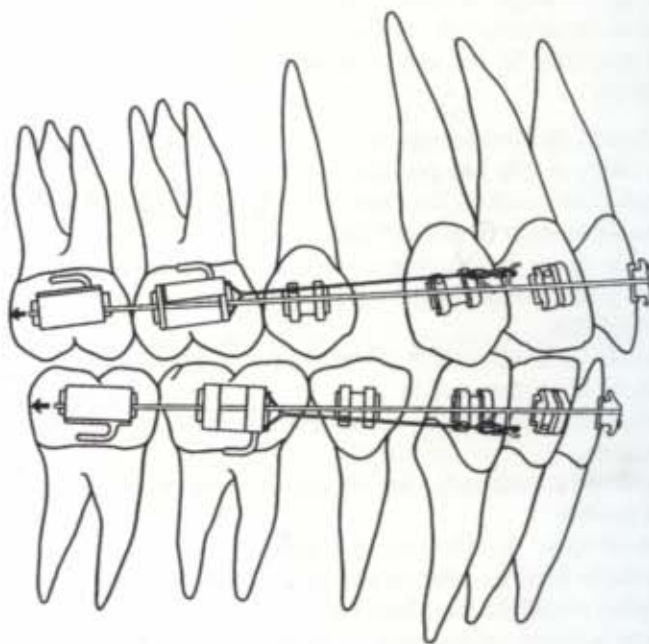


356 Las fuerzas excesivas aplicadas a los alambres rectangulares durante el cierre de espacios desencadenan los siguientes efectos negativos: deflexión y fijación del alambre, ineficacia de la mecánica de deslizamiento, pérdida de control de la torsión anterior y profundización de la mordida.

En el tratamiento de los casos de extracción con mordida profunda se ha demostrado que con frecuencia la sobremordida tiende a volverse más profunda aún durante la etapa de nivelado y alineación. Esta misma tendencia aparece durante el cierre de espacios con alambres rectangulares, si las fuerzas son excesivas, por dos motivos:

- Se produce una inclinación de los caninos en los puntos de extracción, lo que ocasiona la deflexión y fijación del alambre; la mecánica de deslizamiento se vuelve entonces ineficaz y la sobremordida se profundiza.
- Las fuerzas excesivas vencen el control de torsión del alambre rectangular sobre los incisivos, en especial los superiores (356), y causan una inclinación distal y la profundización de la mordida.

357



357 Ligaduras distales activas. Los módulos elásticos insertados en los ganchos anteriores del alambre, con ligaduras metálicas extendidas desde los molares, liberan fuerzas ligeras y eficaces para el cierre de espacios.

Para reducir al mínimo estos dos factores señalados suele ser útil aumentar algo la torsión en el alambre superior sobre la región de los incisivos y utilizar fuerzas más ligeras.

Los autores han ensayado varios niveles de fuerza durante el cierre de espacios y estiman que el margen de 50-150 g es el más eficaz. Atenúa el efecto profundizador y permite una mecánica y cierre de deslizamiento eficaces. Se encontró que el dispositivo más útil para liberar una fuerza de esta intensidad es un módulo elástico pequeño insertado en un gancho anterior del alambre, con una ligadura de alambre extendida hacia adelante desde un molar (357), lo que se denomina «retrofijación activa».

## Resumen

Este capítulo explica algunas de las medidas que los autores utilizan para corregir sobremordidas profundas con aparatos preajustados. Se recomienda de forma específica un buen control, que en la mayoría de los casos puede obtenerse, si se observa lo siguiente:

- Evitación de extracciones selectivas en los casos de ángulo cerrado, siempre que sea posible.
- Empleo de brackets con ranura de 0,022, y alambres rectangulares de trabajo de 0,019/0,025.
- Uso de plano de mordida acrílico anterior, en los casos de mordida profunda de ángulo cerrado o normal, al comienzo del tratamiento.
- Fuerzas ligeras también al comienzo para evitar la profundización de la sobremordida.
- Evitación de fuerzas de retracción elásticas con brackets en los caninos.
- Cementar o embandar los segundos molares, tan pronto como sea posible.
- Uso selectivo de elásticos de Clase II.
- Nivelado final no apresurado de arcos superior e inferior, con empleo inicial de alambres rectangulares planos, antes de rectificar la curva de apertura, si es preciso hacerlo.
- En casos de extracción, fuerzas suaves de cierre de espacios.

Esta muchacha de 13 años y 6 meses de edad vino a la consulta con un modelo esquelético de Clase I y una sobremordida de incisivos profunda; mostraba algunos de los rasgos de maloclusión de Clase II, División 2, con una línea de sonrisa típicamente alta. El tratamiento se planteó sobre una pauta no extractiva, con nivelado y alineación de los arcos y una fase corta de elásticos de Clase II.



358



361



364

Se utilizó una placa de mordida acrílica, como ayuda en las etapas iniciales de apertura de mordida y de nivelado y alineación.



367

Poco después de iniciarse el tratamiento, con los arcos iniciales de nivelado y alineamiento.



370



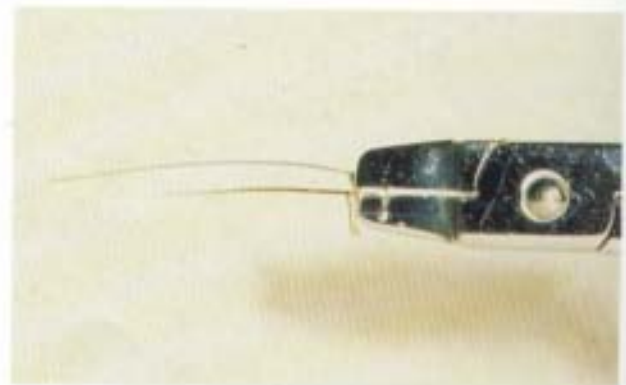
373

Después de 5 meses de tratamiento. Aparecen colocados los alambres rectangulares inferior y superior, con retrofijaciones activas suaves para impedir la apertura de espacios a medida que tiene lugar la torsión de los incisivos.



376

Poco después se añadió una torsión extra. La ligadura completa, incluidos los segundos molares, permitió un buen control de la sobremordida.



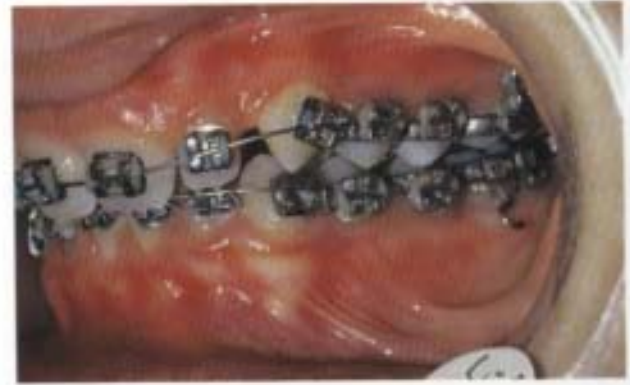
379



371



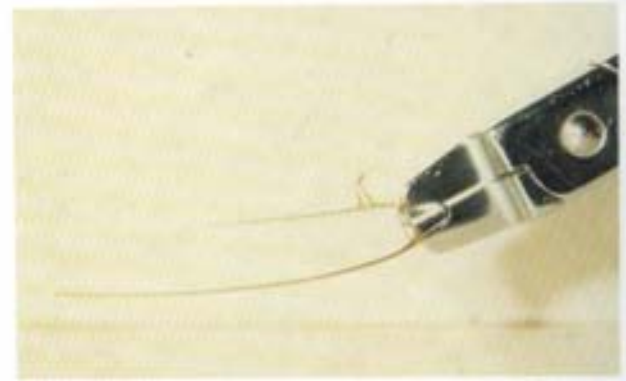
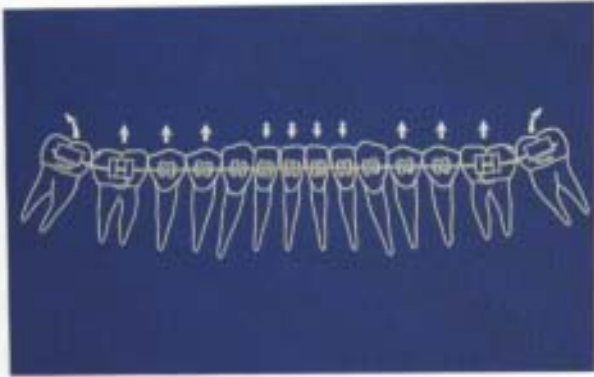
374



377



380



Cerca del final del tratamiento. Los incisivos superiores están fijados con ligaduras metálicas para aprovechar al máximo las características del bracket.



38



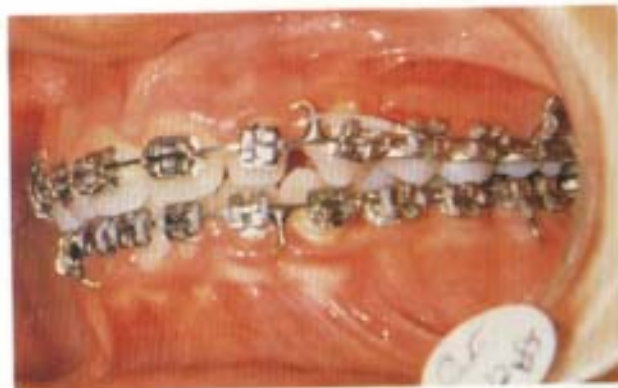
38

Se ha colocado un retenedor premolar-a-premolar. La paciente llevaba durante la noche un retenedor Hawley superior.



38

383



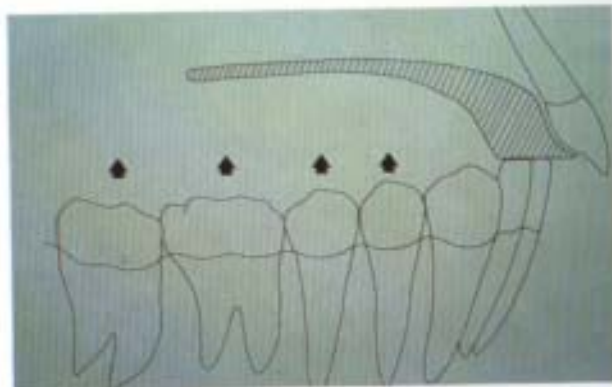
384

386



385

389

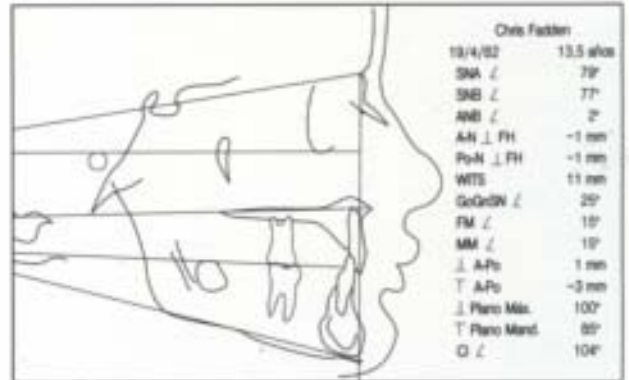


388

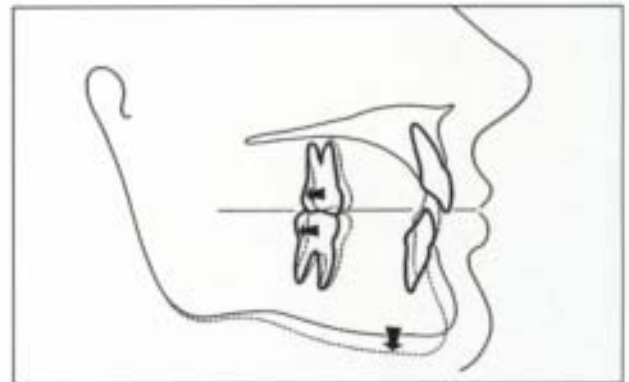


391

Los trazados cefalométricos de antes y después muestran que el éxito del control de la sobremordida se logró mediante un cambio de la angulación de los incisivos inferiores de  $85^\circ$  a  $97^\circ$ , y en los superiores, de  $100^\circ$  a  $120^\circ$ .



394



397

392

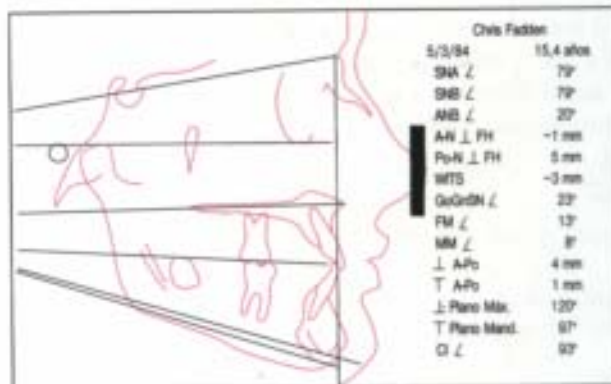


**ETAPAS DE TRATAMIENTO**

- 1 Control del anclaje
- 2 Nivelado y alineación
- 3 Control de la sobremordida
- 4 Reducción del resalte
- 5 Cierre de espacios
- 6 Finalización y perfilado

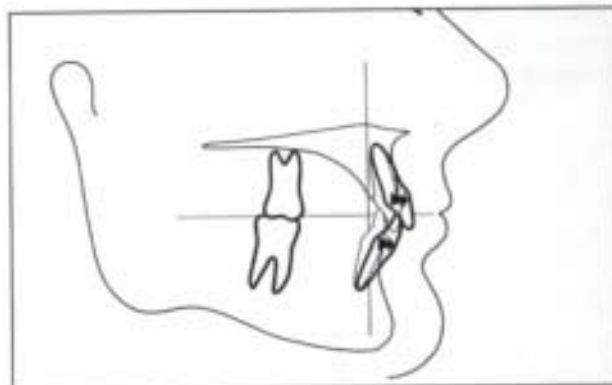
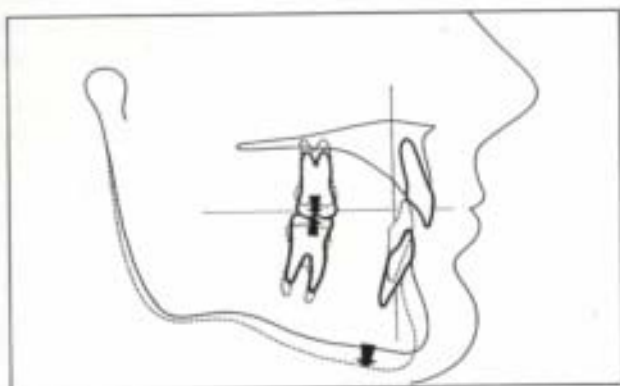
393

395



396

398



399

# 9. REDUCCIÓN DEL RESALTE

## Cambios esqueléticos y dentales responsables de la reducción del resalte

En los capítulos anteriores se han comentado las diversas etapas del tratamiento ortodóncico con referencia especial al empleo de sistemas de aparato preajustado. Una etapa clave del tratamiento es la reducción del resalte, requerida en numerosos casos. El objetivo de este capítulo es analizar dicha reducción sin intervención quirúrgica, para lo cual se mostrarán algunos ejemplos de mecánica de tratamiento en situaciones típicas. Se utilizarán de manera profusa algunas medidas cefalométricas (400), basadas en los promedios de *An Atlas of Craniofacial Growth*,<sup>1</sup> y en las recomendaciones de Steiner, McNamara y Jacobson.<sup>2,4</sup> Los cuatro cambios no quirúrgicos responsables de la reducción del resalte son:

- Movimiento mesial de los incisivos inferiores.
- Movimiento distal de los incisivos superiores.
- Distalización o limitación del movimiento hacia delante del maxilar.
- Movimiento mesial de la mandíbula debido a, a) rotación hacia delante del movimiento mandibular o b) limitación del desarrollo vertical dental y esquelético posterior.

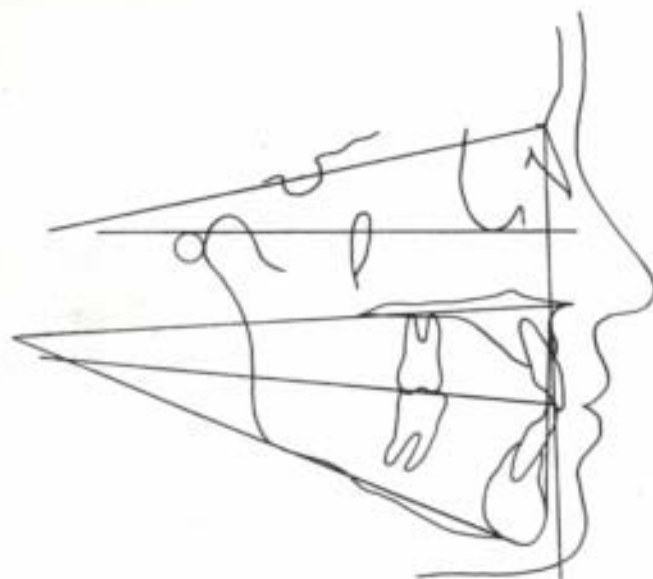
Unida íntimamente a la reducción del resalte se encuentra la corrección molar de Clase II, que ha de tener lugar antes de dicha

reducción (mediante el empleo de un aparato de tracción extraoral para los molares o de elásticos de Clase II y «jigs» de deslizamiento, también en los molares) o al mismo tiempo que la misma (como sucede con los aparatos de tracción extraoral o con los aparatos funcionales). Son responsables de la corrección molar de Clase II los cuatro cambios dentales y esqueléticos siguientes:

- Movimiento mesial de los molares inferiores.
- Movimiento distal de los molares superiores.
- Distalización o limitación del crecimiento hacia delante del maxilar.
- Movimiento mesial de la mandíbula debido a, a) rotación del movimiento mandibular anterior o b) limitación del desarrollo vertical esquelético y dental posterior.

Obsérvese que los dos primeros cambios de las listas anteriores hacen referencia a movimientos dentales mientras que los restantes implican una alteración esquelética. En los pacientes adultos, ya pasada la etapa de crecimiento, estos cambios tienen que realizarse mediante cirugía.

400



### VALORES NORMALES

SNA $\angle$	82°
SNB $\angle$	80°
ANB $\angle$	2°
A-N $\perp$ FH	0 mm
Po-N $\perp$ FH	-4 mm
WTS	-1 mm
GoGrSN $\angle$	32°
FM $\angle$	26°
MM $\angle$	29°
$\perp$ A-Po	6 mm
$\perp$ A-Po	2 mm
$\perp$ Plano Mx.	110°
$\perp$ Plano Mand.	90°

400 Valores cefalométricos normales.

El diagnóstico idóneo de los casos ortodóncicos con relaciones y/o resaltes molares de Clase II obliga a una integración correcta de uno o más de estos cambios dentales y esqueléticos.

Se revisan en detalle a continuación todos los cambios incluidos en la reducción del resalte que aquí se muestran de forma esquemática (401-405).

401



401 Reducción del resalte en función de un movimiento mesial de los incisivos inferiores.

402



402 Reducción del resalte mediante un movimiento distal de los incisivos superiores.

403



403 Reducción del resalte por distalización o limitación del crecimiento hacia delante del maxilar.

404



404 Reducción del resalte en función del movimiento mesial del cuerpo de la mandíbula consecutivo al crecimiento condíleo.

405



405 Reducción del resalte mediante movimiento mesial del cuerpo de la mandíbula consecutivo a una limitación del desarrollo vertical esquelético y dental.

### Movimiento mesial de los incisivos inferiores

En general, la posición de los incisivos inferiores al final del tratamiento es importante por varias razones. Si quedan demasiado hacia atrás, se tiende a que quede un perfil retrognático y a que se profundice a largo plazo la sobremordida (406). Si quedan demasiado hacia delante, se da una turgencia indebida del perfil facial, junto con una posible inestabilidad de alineación del segmento labial inferior, a medida que los incisivos retrocedan hacia la lengua, como respuesta a la presión labial (407).

La línea APo es útil para evaluar los objetivos del tratamiento, utilizando como norma los incisivos inferiores en +2 mm (408), aunque existen muchos otros análisis alternativos. En muchos pacientes no interesa demasiado seguir de forma rígida las normas cefalométricas referidas a la posición de los incisivos inferiores,

porque debe recordarse que el modelo normal se estableció fundamentalmente para casos de Clase I y suele modificarse cuando es necesaria una compensación dental. Por ejemplo, en los casos de Clase III, a veces es preciso que los incisivos inferiores estén más enderezados para que se acomoden de forma adecuada a los superiores, y en algunos casos de Clase II, dichos incisivos inferiores quedan mejor un poco adelantados, de modo que los incisivos maxilares no requieran sobrerretracción.

Es habitual también intentar un cambio cuando los incisivos inferiores se encuentran a 90-95° del plano mandibular, pero la importancia de este ángulo disminuirá a medida que aumenten los ángulos MM y FM y también variará en la medida que se requiera una compensación dental.

406



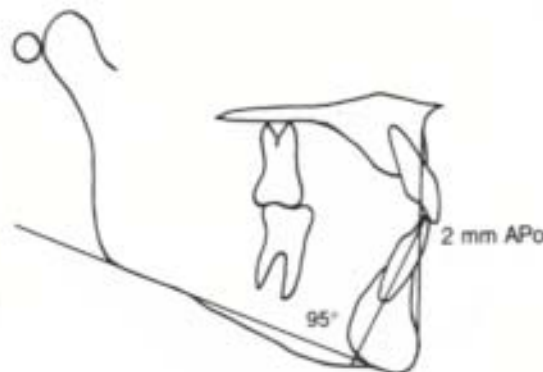
**406** La posición terminal de los incisivos inferiores es importante por varias razones. Si estos dientes se dejan demasiado retrasados, se tenderá al perfil retrognático y a una profundización de la mordida a largo plazo.

407



**407** Si los incisivos inferiores se dejan demasiado adelantados, el perfil facial tenderá a una plenitud excesiva y tal vez se produzca una cierta inestabilidad de alineación del segmento labial inferior.

408



**408** La línea APo es útil para evaluar la posición de los incisivos inferiores.

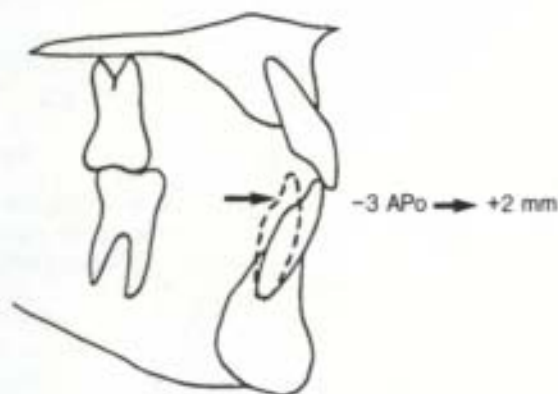


En la etiología de los casos que requieren movimiento mesial de los incisivos inferiores suele haber un compromiso de los tejidos blandos. Por ejemplo, tal vez haya antecedentes de succión del pulgar o hiperactividad nerviosa de los músculos masticadores, situaciones en las que los incisivos se han mantenido en retrusión y retroclinación. En estos casos, desde el punto de vista mecánico está indicado mover hacia delante dichos dientes (409).

El tratamiento de División 2, Clase II implica a veces el movimiento mesial de los incisivos inferiores. En tales casos, suele existir tam-

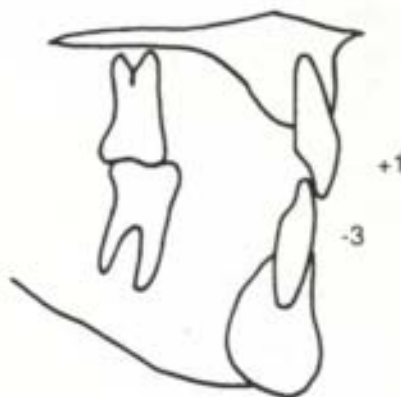
bién un componente de tejido blando, en el que la línea labial superior, hiperactiva, ha retroclinado tanto los incisivos superiores como los inferiores en comparación con lo normal. Durante la mecánica habitual, después de haber movido hacia delante los incisivos superiores para crear un modelo División 1, Clase II con un resalte, suele encontrarse una retrusión en el perfil de los incisivos inferiores. Lo apropiado entonces es inclinar estos dientes hacia delante para conseguir una buena colocación anteroposterior en el perfil y un ángulo interincisivo favorable (410, 411).

409



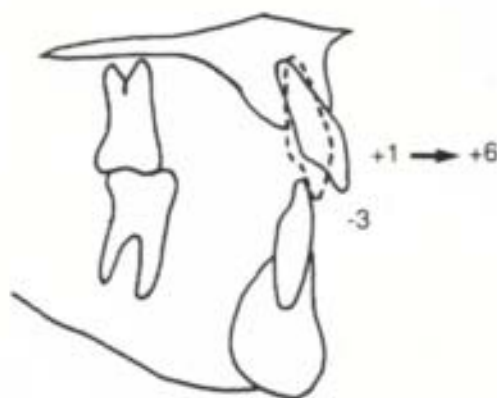
409 Movimiento mesial de los incisivos inferiores consecutivo al chupeteo del pulgar.

410



410 Maloclusión de incisivos de División 2, Clase II, al iniciarse el tratamiento.

411

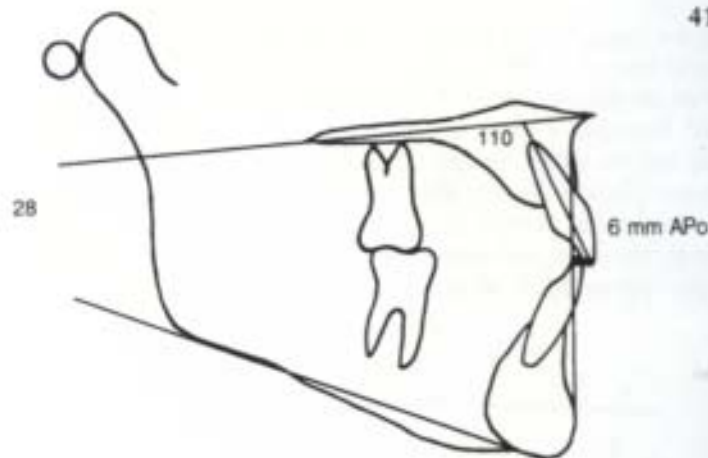


411 El mismo caso de 410, después de la proclinación de los incisivos superiores. La torsión suficiente de estos dientes suele constituir un factor de estabilidad. Este caso requerirá el movimiento mostrado en 409 para lograr una relación de incisivos normal.

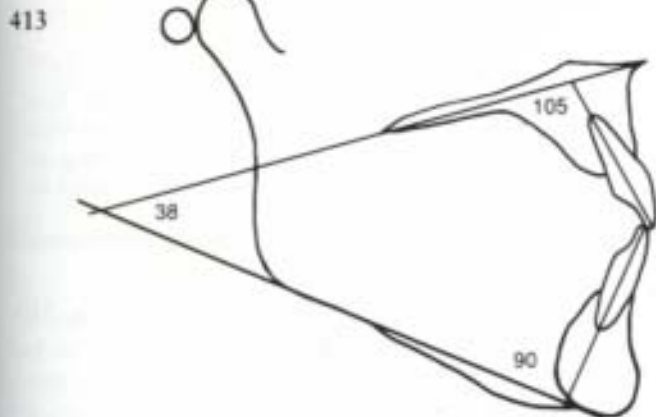
## Movimiento distal de los incisivos superiores

La posición ideal de los incisivos superiores puede considerarse como  $APo + 6 \text{ mm}$  (412), con una angulación de  $110^\circ$  respecto al plano maxilar, pero existen otras normas y otros métodos de evaluación que pueden considerarse también válidos. Si el ángulo MM (plano maxilar o palatino a plano mandibular) es abierto, la angulación de los incisivos superiores respecto al plano maxilar y de los incisivos inferiores respecto al mandibular tal vez requiera ser inferior al promedio, con un aumento del ángulo interincisivo (413).

De forma tradicional, el movimiento distal de los incisivos superiores se ha considerado como el método principal de corrección de las maloclusiones de División 1, Clase II (414). Sin embargo, como ya se ha establecido que la protrusión maxilar verdadera tiene lugar sólo en un 20% de los casos de Clase II, aproximadamente,<sup>5</sup> son preferibles, por razones de perfil facial, los cambios que implican movimiento mesial del punto mentoniano. En los adultos, esto se realiza mediante cirugía ortognática del maxilar y/o de la mandíbula.



412 Posición normal de los incisivos superiores.



413 Los valores ideales varían a medida que aumenta o disminuye el ángulo MM. Si dicho ángulo se encuentra por encima del promedio, la angulación de los incisivos superiores e inferiores tenderá a reducirse respecto a los planos maxilar y mandibular, con incremento del ángulo interincisal. Los mismos factores de compensación tienen que tomarse en consideración para todos los incisivos, superiores e inferiores (más enderezados en los casos de Clase II y más inclinados hacia delante en los casos de Clase III).



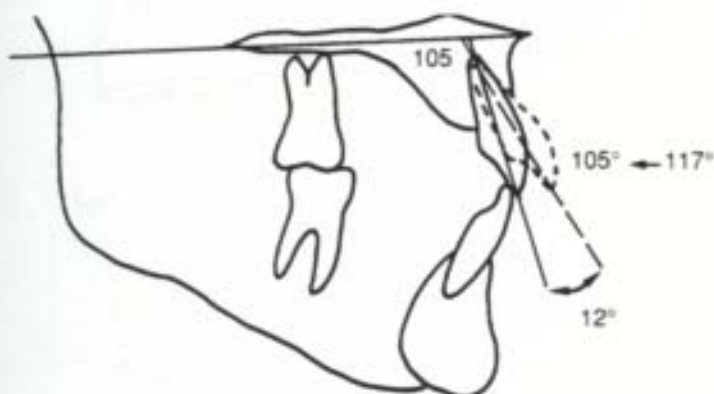
414 El movimiento distal de los incisivos superiores ha sido clásicamente el método principal de corrección de la maloclusión de División 1, Clase II. Sin embargo, sólo alrededor del 20% de los casos de Clase II presentan protrusión maxilar verdadera y por ello, para mejorar en lo posible las modificaciones del perfil facial, suelen preferirse los cambios de movimiento mesial del punto pogonión.

En los casos en que la angulación inicial de los incisivos superiores es mayor de  $115^\circ$ , la retracción primera suele lograrse mediante un movimiento de inclinación hasta alcanzar la angulación normal, momento a partir del cual se intenta un movimiento en masa. Por eso, en teoría, puede utilizarse alambre redondo durante las etapas iniciales de este movimiento. No obstante, se recomienda el rectangular, porque si «se pierde» la torsión y la angulación de los incisivos no está controlada, la experiencia clínica ha demostrado que es difícil recuperar la torsión perdida. Es mejor, en los

casos de gran resalte inicial, buscar la retracción en masa con un buen control de la torsión y con fuerzas ligeras (415, 416).

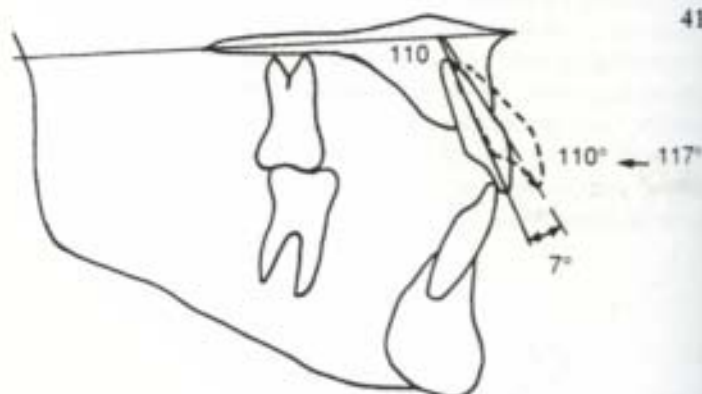
Asimismo, en tales casos se recomiendan brackets de incisivos con una torsión adicional, como se sugería en el capítulo 3. La forma del arco es determinante. Muchos casos de Clase II, División 1, presentan un estrechamiento de la arcada superior antes del tratamiento y a medida que éste se va normalizando durante el nivelado y la alineación, se reduce también de forma secuencial el resalte, siempre que se mantenga el control de los molares (417, 418).

415



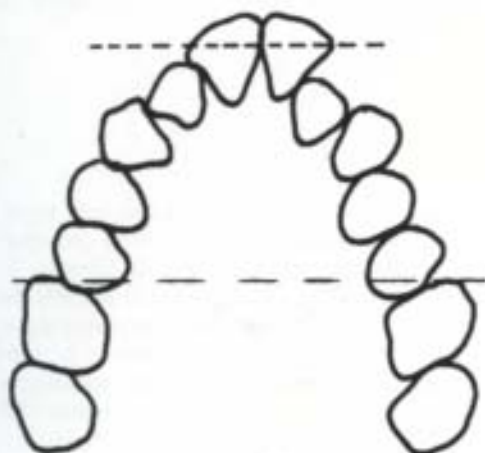
415 Se ha reducido el resalte, pero sin mantener el control de torsión. Este problema aparecerá si se utiliza para la reducción un alambre redondo, si dicha reducción es demasiado rápida o si los brackets se colocan en sentido demasiado incisal. Desde el punto de vista mecánico, es difícil recuperar la torsión «perdida».

416



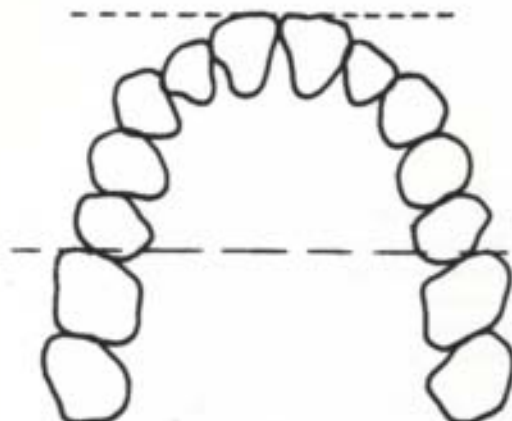
416 Reducción del resalte con control de torsión adecuado. Esto exige un alambre rectangular, muchas veces con una torsión extra aplicada en él antes de la corrección, y fuerzas ligeras. En estas situaciones, también resultan útiles los brackets con una torsión de incisivos aumentada (capítulo 3).

417



417 La figura muestra la forma de arco inicial de un caso típico de Clase II, División 1, con estrechamiento de las regiones premolares y proclínación de las centrales superiores.

418



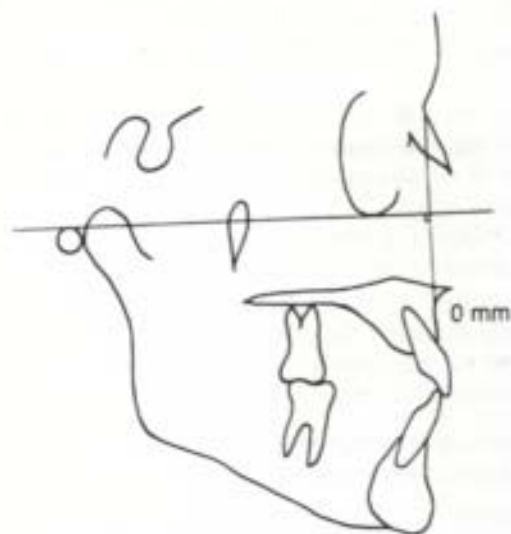
418 Planeamiento de la forma de arco final. En casos como éste, el resalte se reducirá durante el progreso con los alambres rectangulares a lo largo del nivelado y la alineación, si los molares están controlados y se han aplicado con cuidado dobleces distales en los alambres iniciales, con ligaduras pasivas en los alambres rectangulares de apertura.

446

### Movimiento distal o limitante del crecimiento hacia delante del maxilar

La evaluación de la posición del hueso maxilar puede realizarse por el ángulo SNA, preconizado por Steiner<sup>2</sup> (normal 82°) o trazando una perpendicular desde el nasión a través del plano de Frankfort y utilizando una norma de 0 mm para el punto «A» (419), como recomendaba McNamara.<sup>3</sup> Es importante observar que esta norma es subjetiva hasta cierto punto, y se basa en «...una muestra de 111 adultos jóvenes que, en opinión de mis colaboradores y mía, tienen buena configuración facial...». Debería aplicarse sólo como orientación y no observarse de forma rigurosa.

Cuando es evidente que el aumento del resalte se debe a una posición adelantada del hueso maxilar, hay que intentar el uso de fuerzas de un aparato ortopédico de tracción extraoral o de elásticos de Clase II (se comentará más tarde) para influir sobre el desarrollo maxilar del sujeto en etapa de crecimiento. Como ya se ha señalado, este tipo de movimiento no es necesario en un alto porcentaje de casos, dado que la mayoría de los sujetos con maloclusiones y resaltes de Clase II muestran una posición maxilar normal o retrusiva. De por sí, la distalización del maxilar es difícil y requiere una buena cooperación con fuerzas ortopédicas intensas. En general, estas fuerzas sobre el maxilar limitarán su crecimiento hacia delante (que aproximadamente es de 1 mm por año, en un niño en desarrollo).<sup>1</sup>

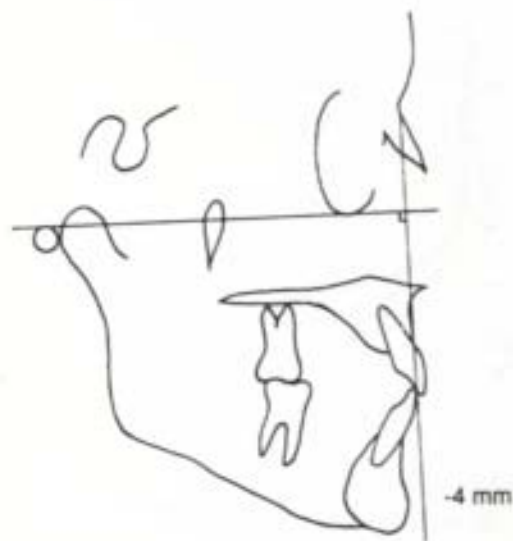


419 Posición normal del maxilar, relacionando el punto «A» con una perpendicular desde el nasión a través del plano horizontal de Frankfort, como recomendaba McNamara.<sup>3</sup>

### Movimiento mesial de la mandíbula

Además de ayudar a la reducción del resalte, el movimiento mesial de la mandíbula suele mejorar la armonía y el equilibrio faciales en un gran número de casos. Si esto es factible, puede controlarse de forma adecuada la retracción de los incisivos superiores, reduciéndose al mínimo para unos mejores resultados estéticos. La figura 420 muestra la posición normal de la mandíbula en relación a la perpendicular desde el nasión. Puede utilizarse también el ángulo SNB de 80° que recomendaba Steiner, como referencia horizontal de esta posición.

El primer factor responsable del movimiento mesial de la mandíbula es la rotación hacia delante de su crecimiento. Aunque es imposible predecir con exactitud la cuantía de dicha rotación en cada caso aislado, hay indicadores generales útiles para prever las tendencias. Bjork<sup>6</sup> analizó con cierto detalle la rotación del crecimiento mandibular y describió dos categorías: anterorrotación y posterorrotación.



420 Posición normal de la mandíbula en relación a una perpendicular por el nasión (McNamara).

La anterorrotación del crecimiento es más frecuente y se divide en tres grupos:

- Personas con el centro de rotación en la articulación temporomandibular. Se produce cuando hay pérdida de dientes o de la musculatura fuerte y da por resultado una profundización de la mordida.
- Sujetos con el centro de rotación en los bordes incisales de los dientes anteriores y superiores. Aparece cuando hay un desarrollo marcado de la altura posterior del rostro y un aumento normal de la altura anterior. En este tipo de crecimiento, la cara posterior de la mandíbula se aleja del maxilar.
- Personas con el centro de rotación en la zona premolar; a veces se da cuando no hay contacto anterior. En este tipo de crecimiento, la altura posterior del rostro aumenta, mientras que la anterior muestra un hipodesarrollo progresivo. El resultado suele ser una sobremordida esquelética.

La posterorrotación de la mandíbula se presenta, por fortuna, con poca frecuencia y se divide en dos grupos:

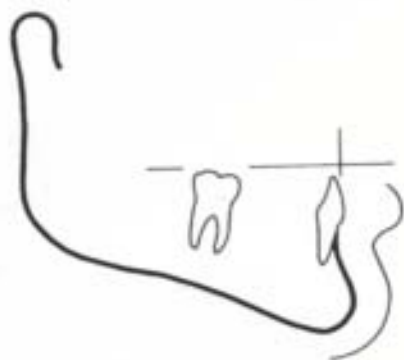
- Sujetos con el centro de rotación en la articulación temporomandibular. Este caso suele aparecer cuando la mordida se abre mediante terapéutica ortodóntica y da por resultado un aumento de la altura anterior de la cara.
- Casos con el centro de rotación en el molar más distalmente oclusor. Esto ocurre debido a la dirección de crecimiento sagital en los cóndilos mandibulares y suele manifestarse como una mordida esquelética abierta.

Las figuras 421 y 422 muestran los contornos mandibulares típicos de antero y posterorrotación del crecimiento mandibular. Bjork encontró también que el índice medio de crecimiento mandibular en el varón era de 3 mm por año, con un mínimo prepuberal de 1,5 mm/año, a la edad de 11,5, y un máximo puberal de 5,5 mm/año, a los 14,5 (medido desde la cabeza condílea al pogonión).

Los estudios de crecimiento de Michigan confirman estas medidas y establecen que desde la edad de 6 a 16 años, los varones experimentan un aumento global de la longitud mandibular desde 103 mm hasta 133,6 mm, lo que supone un aumento medio de 3 mm por año. Las mujeres experimentan un aumento global de la longitud mandibular desde 100,5 mm hasta 123,6 mm, desde los 6 a los 16 años, lo que significa un aumento promedio de 2,3 mm por año.

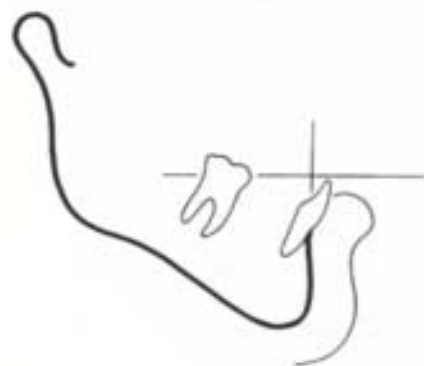
Aunque se ha señalado que los aparatos funcionales «estimulan» el crecimiento mandibular más allá del crecimiento virtual normal del paciente, la investigación clínica no apoya este aserto. Por ejemplo, los estudios de Harvold señalaron que el aparato activador obtenía un aumento adicional de 1 a 1,5 mm de longitud mandibular global media, lo que claramente es insuficiente para corregir un resalte significativo o una relación molar de Clase II.<sup>7</sup> Harvold estableció que la corrección de dicha relación molar con aparatos funcionales se debía sobre todo a la limitación de la erupción hacia abajo y hacia delante de los dientes posterosuperiores, mientras se permitía la erupción hacia arriba y hacia delante de los posteroinferiores.

421



421 Silueta mandibular típica de rotación de crecimiento hacia delante.

422



422 Silueta mandibular típica de rotación de crecimiento hacia atrás.

Más tarde, este autor estableció que la reducción del resalte tenía lugar, en esencia, como resultado de la inclinación distal de los incisivos superiores y la mesial de los inferiores.

Mills<sup>8</sup> revisó ampliamente la literatura y fue también incapaz de demostrar un aumento significativo de la longitud mandibular resultante del uso de un aparato funcional. Esto no significa que dichos aparatos no puedan utilizarse en casos de Clase II con resalte, pero debe estimarse con precisión su mecanismo corrector.

El segundo factor responsable del movimiento mesial de la mandíbula es la limitación del desarrollo vertical posterior esquelético y dental. Desde un punto de vista geométrico, cualquier procedimiento mecánico que reduzca o mantenga el ángulo MM producirá un movimiento mesial del pogonión en el perfil facial (423). La aplicación de aparatos de tracción extraoral elevada, barras palatinas, arcos linguales y placas posteriores de mordida facilitan el control de estos casos. Asimismo, la extracción de los dientes premolares facilita el control vertical. El uso de elásticos intermaxilares en los casos de ángulo alto, así como de aparatos de tracción extraoral cervical y de placas anteriores de mordida, tiende a abrir el ángulo MM y a producir un cambio desfavorable en la posición del pogonión (424). El tratamiento no extractivo también hace difícil evitar la apertura de dicho ángulo.

En resumen, para un tratamiento adecuado de la reducción del resalte es indispensable conocer la importancia de los factores verticales enumerados.

El ángulo MM tiende a abrirse en respuesta a:

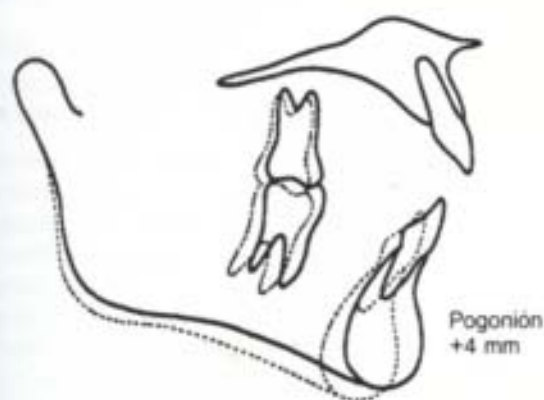
- Un tratamiento no extractivo.
- El uso de aparatos de tracción cervical.
- El uso de elásticos intermaxilares prolongados.
- El uso de placas de mordida anteriores.

El ángulo MM tiende a cerrarse o a mantenerse en respuesta a:

- Los tratamientos extractivos.
- El uso de aparatos de tracción extraoral alta.
- La aplicación de barras palatinas o arcos linguales.
- El uso de placas de mordida posteriores.

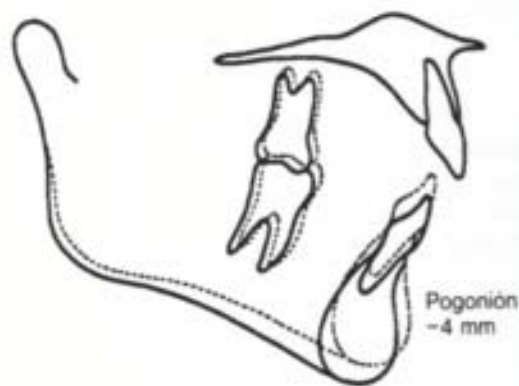
En los casos de División 1, Clase II, con un ángulo MM medio o aumentado, el control vertical es decisivo para reducir dicho ángulo o, al menos, impedir que siga aumentando. En caso contrario, el pogonión se desplazará en sentido distal y este cambio desfavorable crecerá en proporción geométrica con la abertura del modelo angular.

423



423 Fundamento geométrico por el que el pogonión se desplaza mesialmente en el perfil a medida que se reduce el ángulo MM. Con la terapéutica de aparato fijo habitual es difícil cerrar este ángulo MM: el mantenimiento de dicho ángulo es un indicador general de la eficacia del control vertical posterior en los casos de ángulo abierto.

424



424 Efecto del incremento del ángulo MM sobre el pogonión.

## La mecánica de reducción del resalte

Los pacientes con maloclusión de Clase II e incremento del resalte acuden a la consulta con una amplia variedad de modelos esqueléticos y dentales.<sup>3</sup> En sentido horizontal, los modelos esqueléticos de Clase II pueden ser el resultado de un maxilar protrusivo, normal o retrusivo, combinado con una mandíbula también en protrusión, normal o en retrusión. En ocasiones, se producen relaciones dentales posteriores de Clase II con modelos esqueléticos de Clase I. En sentido vertical, los pacientes varían entre casos de ángulo mandibular abierto y cerrado y casos con plano palatino con inclinación anterosuperior o anteroinferior. Existen también variaciones asimétricas de los casos de Clase II, que se apartan del objetivo de este libro.

A pesar de todas estas variaciones, existen sólo tres métodos principales para corregir las relaciones molares de Clase II y reducir los resaltes. Los métodos son:

- Elásticos de Clase II.
- Aparatos de tracción extraoral (arcos faciales).
- Aparatos funcionales.

Los tres aportan la fuerza o energía (y quizá liberación de fuerzas, en el caso de los aparatos funcionales) para corregir estas malo-

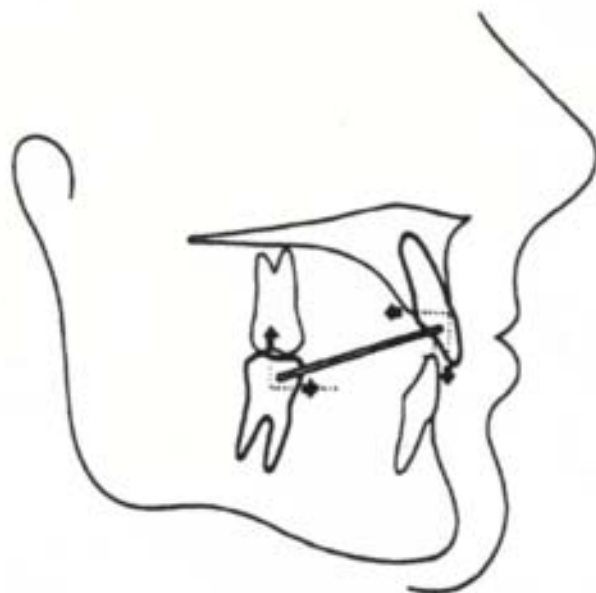
clusiones. Los aparatos fijos, las inserciones de los elásticos de Clase II y los aparatos de tracción extraoral sirven sobre todo para lograr la alineación dentaria. Un método secundario de reducción del resalte consiste en la extracción de los bicuspídeos superiores sólo y la retracción del segmento anterosuperior.

Los tres métodos esenciales pueden aplicarse por separado o en combinación y su utilización correcta es, en último extremo, la clave para el éxito final.

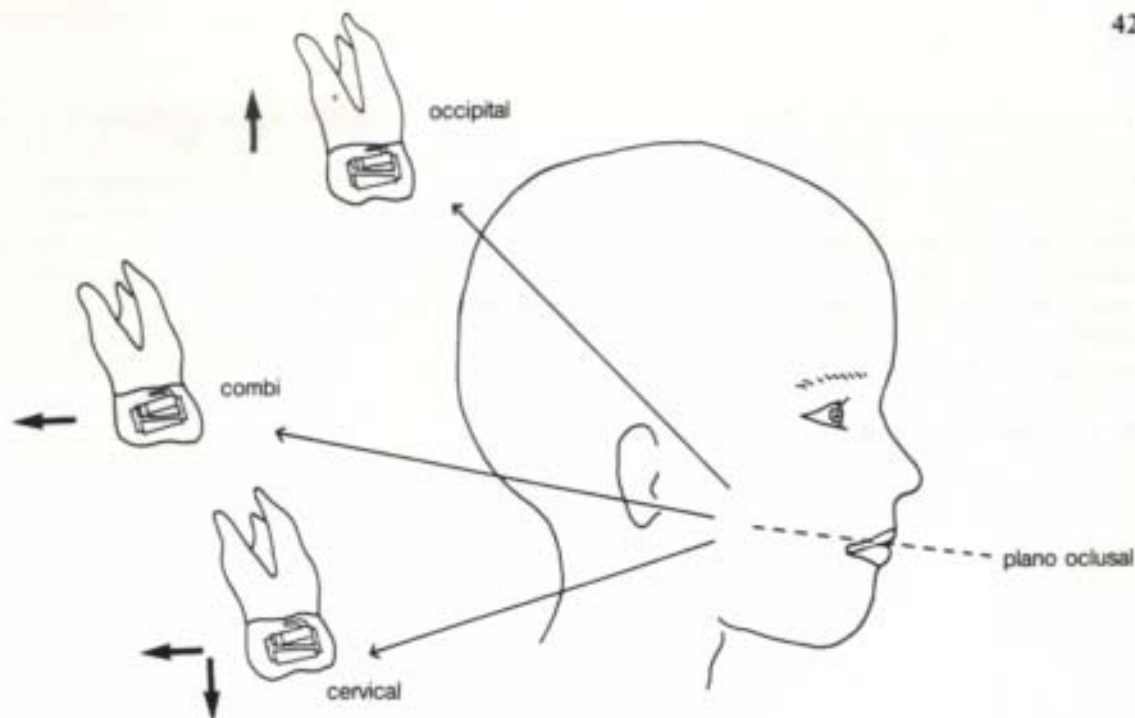
### ELÁSTICOS DE CLASE II

Los elásticos de Clase II (425) se aplican con aparatos fijos y tienen los siguientes efectos:

- Mueven en sentido distal los dientes superiores.
- Desplazan en sentido mesial los dientes inferiores.
- Dirigen la mandíbula hacia delante.
- No producen interferencias significativas con el habla.
- Son razonablemente estéticos.
- Producen una fuerza extrusiva sobre los molares inferiores.
- Producen una fuerza extrusiva sobre incisivos superiores.



425 Vectores de fuerza esenciales implicados en el empleo de elásticos de Clase II.



426 Vectores de fuerza esenciales generados por el empleo de aparatos extraorales de tracción alta, tracción cervical y tracciones alta y cervical combinadas.

### APARATOS DE TRACCIÓN EXTRAORAL (ARCOS FACIALES)

Desarrollan tres vectores de fuerza principales (tracción alta, tracción cervical y una combinación de ambas, 426). Se consideran productoras de los siguientes efectos:

- Mueven en sentido distal los primeros molares superiores.
- Permiten fuerzas verticales exactas sobre dichos dientes.
- Producen un cambio ortopédico del maxilar.
- No motivan pérdida alguna del anclaje del arco inferior.
- Aportan un apoyo de anclaje para los elásticos de Clase III y para la retracción de los incisivos superiores.
- A veces causan un movimiento distalizante de la mandíbula.<sup>9</sup>
- Son poco estéticos y, en ocasiones, incómodos.

### APARATOS FUNCIONALES

Aunque el análisis de dichos aparatos queda fuera de la finalidad de este texto, los efectos de la aparatología dentaria diversa, como los «bionators», pueden describirse como sigue:

- Colocan la mandíbula hacia delante.
- Tienen un efecto ortopédico sobre el maxilar.
- Ejercen un control vertical de los dientes posteriores.
- Inclinan en sentido distal los incisivos superiores.
- Inclinan los incisivos inferiores en sentido mesial.
- Tienen que mantenerse en posición por el propio paciente.
- Afectan al habla y a la estética.



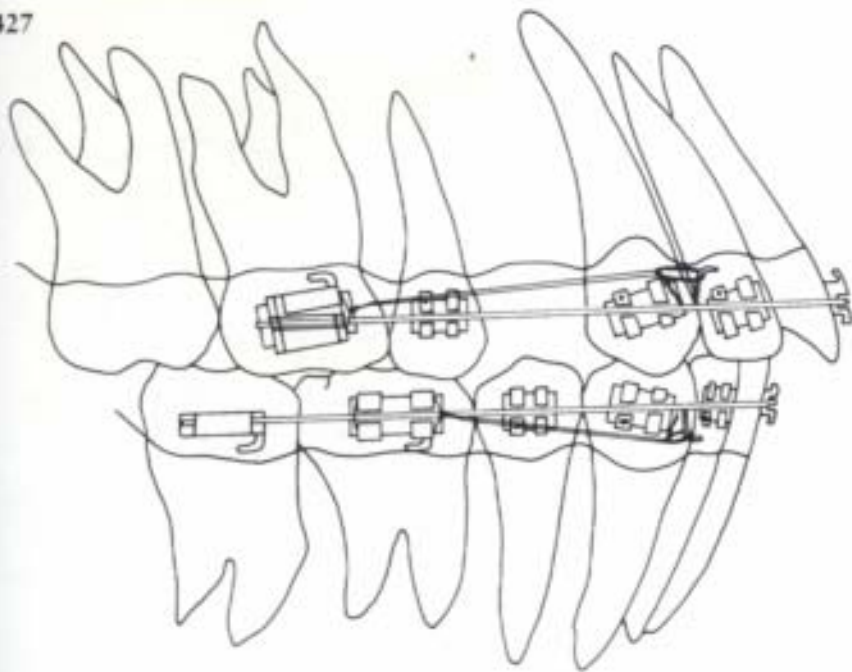
## Ejemplos clínicos

La decisión respecto al método de reducción del resalte tiene que tomarse al diagnosticar el caso, pues es la mejor forma de aumentar la eficacia y mejorar los resultados finales. Es imprescindible tener una idea clara de las posiciones vertical y horizontal del maxilar y de la mandíbula, así como de la situación de los segmentos dentales posteriores y de los incisivos superiores e inferiores. Justo antes de iniciar la reducción conviene hacer una radiografía lateral del cráneo, que sirva para controlar los objetivos del tratamiento, aunque algunos ortodoncistas expertos piensen que en muchos casos el juicio clínico puede sustituir a las radiografías. A continuación, se aplican uno o más de los métodos ya

descritos de corrección molar de Clase II y de reducción del resalte.

En las páginas siguientes, se presentan una serie de ejemplos, extractivos o no, que muestran diversas situaciones clínicas, seguidos de unos comentarios acerca de las necesidades de tratamiento de cada uno. En ellos se ha utilizado una posición ideal de los incisivos inferiores de APo + 2 mm, aunque los autores de la presente obra admiten que otros clínicos quizá prefieran el uso de otros métodos o normas de evaluación. La eficacia de la mecánica recomendada no disminuye por aplicar normas distintas.

427



### Ejemplo A

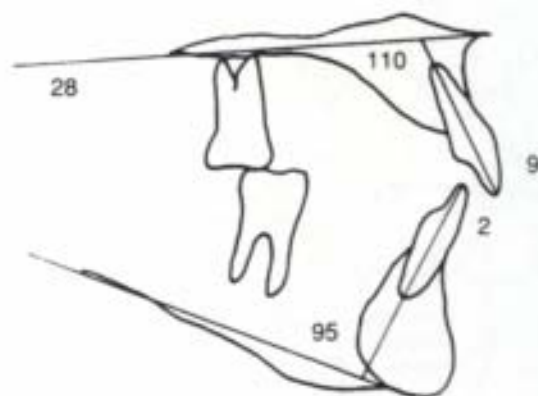
Situación favorable observada en un caso típico. El arco inferior parece finalizado con los incisivos inferiores en buena posición respecto al perfil facial. La torsión de los incisivos superiores es correcta y persisten 3 mm de resalte excesivo que hay que reducir. La sobremordida está controlada de forma adecuada.

### Necesidades de tratamiento

Los 6 mm restantes de espacio superior pueden eliminarse con un cierre de espacios recíproco, utilizando una mecánica de deslizamiento, dado que la relación es ligeramente de Clase III. Los molares y premolares se desplazarán en sentido mesial 3 mm a medida que los caninos e incisivos se mueven en sentido distal en la misma cuantía. Si los molares son mesializados con mayor rapidez de la prevista, podría utilizarse el apoyo de un aparato de tracción extraoral por la noche.

El alambre rectangular permitirá un control corporal de los incisivos superiores, siempre que los niveles de fuerza sean ligeros y que se apliquen sobre estos dientes los soportes recomen-

428



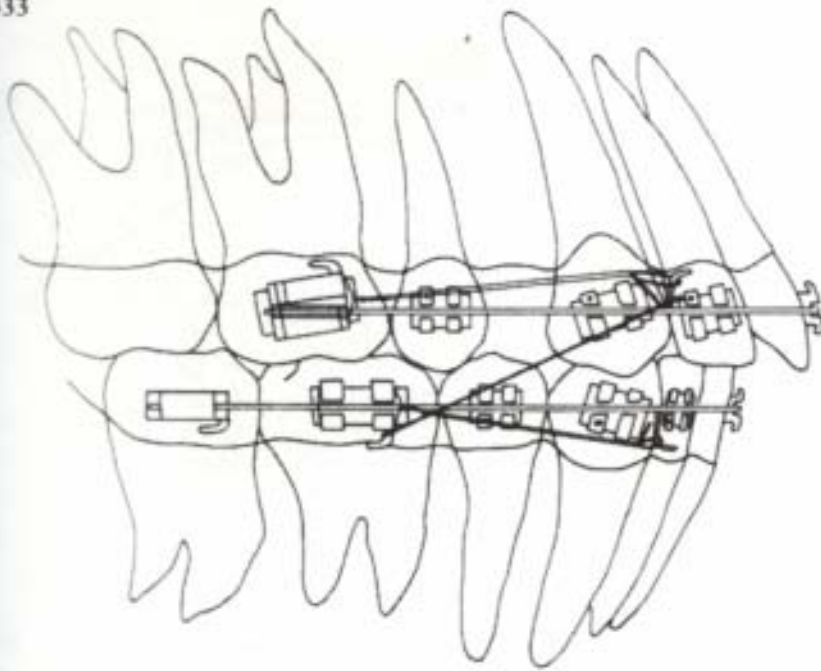
429



dados en el capítulo 3. De forma ideal, los segundos molares superiores deberían haber sido incluidos en el embandado superior, puesto que las cúspides palatinas tienden a caer a medida que acompañan a los primeros molares superiores en sentido mesial.

Para mantener cerrado el espacio inferior, se coloca una ligadura distal pasiva. En la arcada superior, una retroligadura activa, con un módulo en el gancho de alambre soldado, fibera la fuerza oclusiva de los espacios, lo que reduce al mismo tiempo el resalte.

433

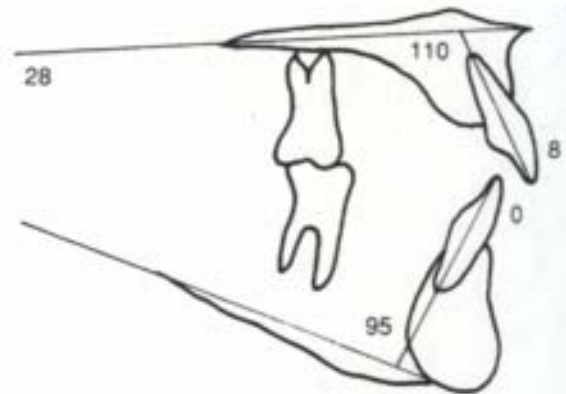
**Ejemplo C**

Situación favorable en un caso típico. Parece finalizado el cierre de espacios de la arcada inferior, pero con los incisivos inferiores en retroposición de 2 mm respecto al perfil facial. El torque de los incisivos superiores es correcto. En la arcada superior hay que cerrar un espacio de 4 mm y el resalte necesita una reducción también de 4 mm.

**Necesidades de tratamiento**

El espacio superior restante puede reducirse mediante un cierre de espacios recíproco, con cierto apoyo de los elásticos de Clase II, que protegerán la relación molar desplazando hacia delante el arco inferior hasta una posición cercana a APO + 2 mm. En la arcada superior, los molares y los premolares se moverán en sentido mesial 2 mm, a medida que los caninos e incisivos hagan lo mismo en sentido distal. En este caso, el ángulo MM es de 28° de promedio; en este tipo de ángulo medio u otro infe-

434



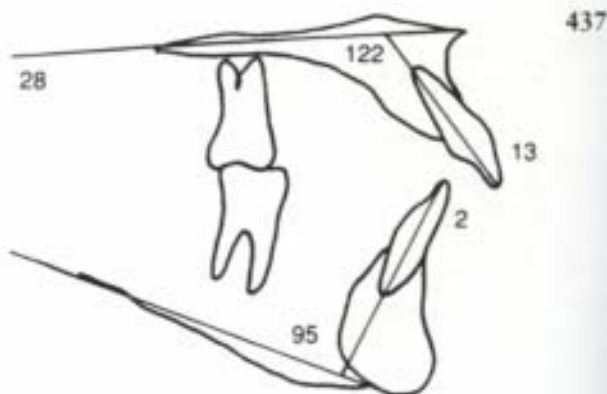
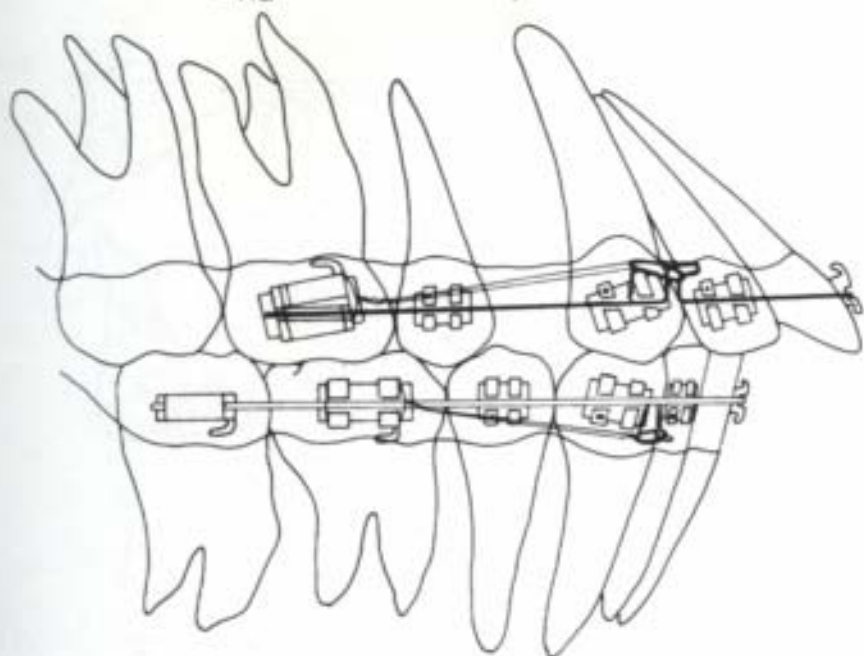
435



rior casi siempre pueden aplicarse elásticos de Clase II. Los elásticos intermaxilares a veces están contraindicados en patrones con ángulos más abiertos, pero en tales casos los incisivos inferiores no suelen estar por detrás de la línea APO en esta fase. En los casos de ángulo más abierto, se prefiere normalmente un aparato de tracción extraoral alta para el apoyo de los molares superiores durante la reducción del resalte.

436

←HG



437

**Ejemplo D**

La arcada inferior parece finalizada con los incisivos inferiores en buena posición respecto al perfil facial. El torque de los incisivos superiores no es correcto. Los dientes están proclinados a 122°, con 7 mm de resalte que debe reducirse, y 7 mm de espacio de extracción disponible. Molares de Clase I.



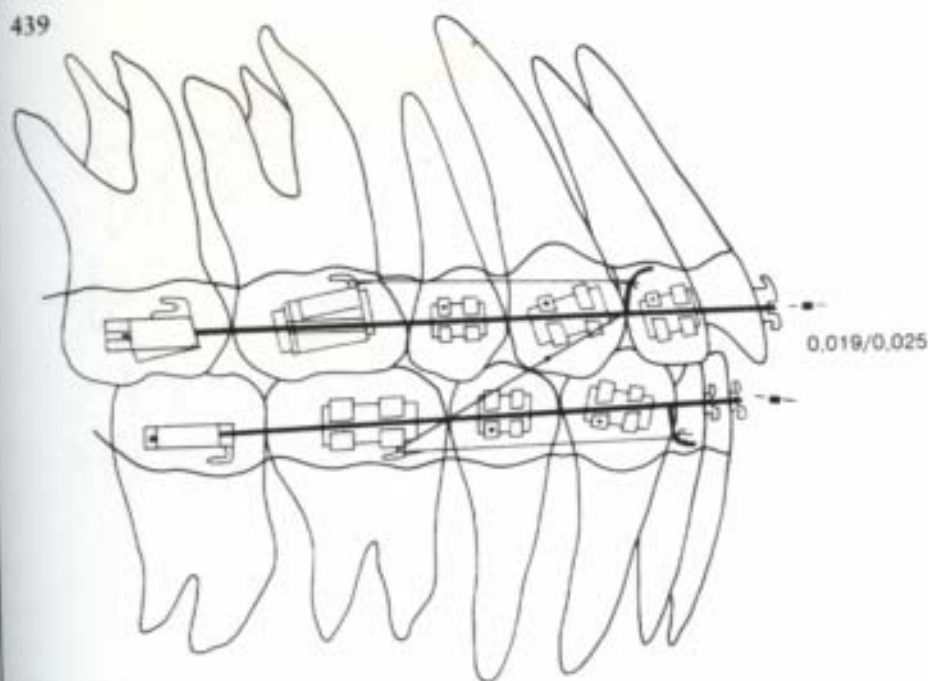
438

**Necesidades de tratamiento**

El espacio superior restante tal vez no se cierre mediante una reducción recíproca de espacios, porque los premolares y los molares superiores se moverán en sentido mesial a medida que los caninos y los incisivos lo hacen en sentido distal, con lo que la relación molar de Clase I se perderá. El esquema muestra la aplicación de un alambre redondo, porque una inclinación de unos 10° es permisible, pero un alambre rectangular permitiría un mejor control corporal de los incisivos superiores, siempre que las magnitudes de fuerza fueran pequeñas.

Si hay que reducir de esta forma un resalte grande, se requerirán brackets con torque adicional, como se recomendaba en el capítulo 3 y, en tal caso, el alambre rectangular puede ser decisivo. Sería absolutamente necesaria la ayuda de un aparato de tracción extraoral nocturno y/o de una barra palatina, aunque los incisivos proclinados a menudo requieren menos anclaje en las etapas iniciales de reducción del resalte, se usen alambres rectangulares o redondos, porque el movimiento inicial es de inclinación.

439



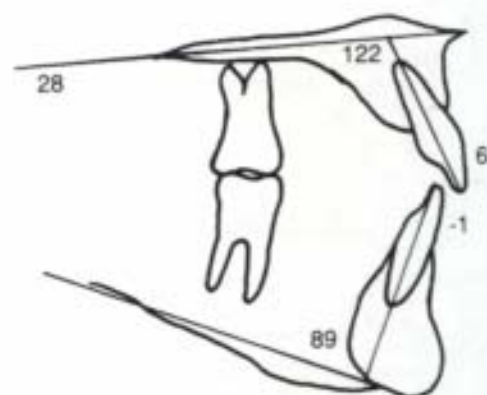
### Ejemplo E

*Situación favorable. La arcada inferior parece finalizada, pero con los incisivos inferiores en retroposición respecto al perfil facial, de modo que se dispone de anclaje en dicha arcada. La torsión de los incisivos inferiores es correcta y quedan 3 mm de exceso de resalte para reducir. La sobremordida está controlada de forma adecuada y los molares están a 2 mm de Clase II. Se han colocado retroligaduras pasivas para mantener cerrados los espacios superior e inferior.*

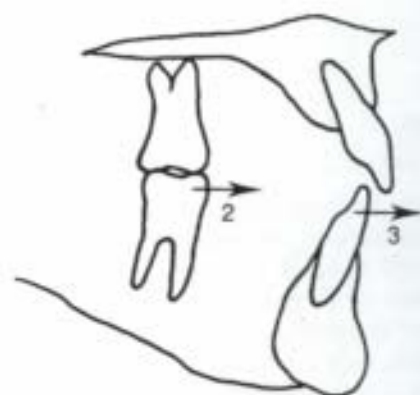
### Necesidades de tratamiento

Los 3 mm de resalte pueden reducirse mediante tracción elástica de Clase II, dado que el ángulo MM está en una cifra media de 28°. La arcada superior puede actuar como una unidad de anclaje con los dientes ligados a un alambre rectangular. Los incisivos inferiores se hallan a 89° y, por tanto, permiten en este caso una proinclinación hasta unos 6°. A medida que se reduce el resalte y los dientes inferiores se desplazan en sentido mesial, los molares se moverán hacia una relación de Clase II.

440

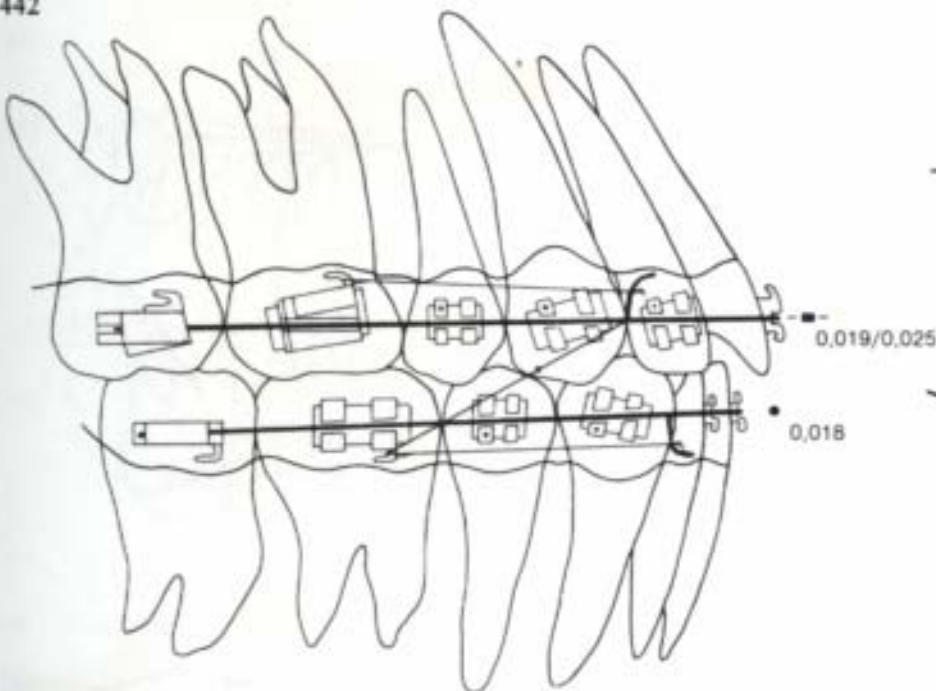


441



Las inclinaciones de los incisivos inferiores hacen prever un movimiento mesial mayor que el de los molares inferiores (3 mm frente a 2 mm), porque parte del cambio de aquéllos implica inclinación. El alambre rectangular inferior puede aportar una pequeña torsión de la corona labial en la región de los incisivos para ayudar a la proinclinación de éstos. El alambre superior permite un control en masa de los incisivos superiores, siempre que las magnitudes de fuerza sean pequeñas.

442



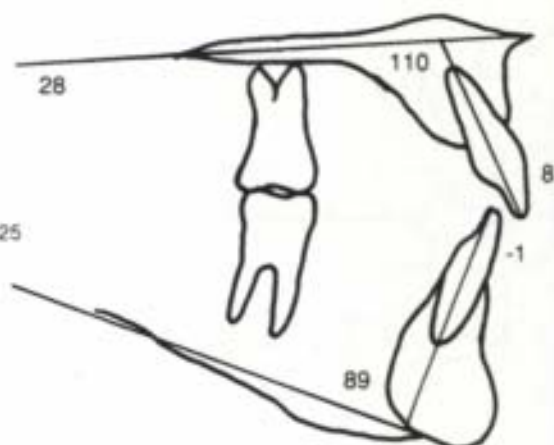
### Ejemplo F

Situación favorable típica, similar a la anterior. El arco inferior parece finalizado, pero con los incisivos inferiores en retroposición respecto al perfil facial, de modo que es posible el anclaje de dicha arcada. La torsión de los incisivos superiores es correcta y queda un exceso de 3 mm de resalte para reducir. La sobremordida está controlada de forma adecuada y los molares son de 2 mm, de Clase II. Los segundos molares superiores se han embandado, lo que es útil para un control completo, y en la arcada inferior se ha colocado un alambre redondo.

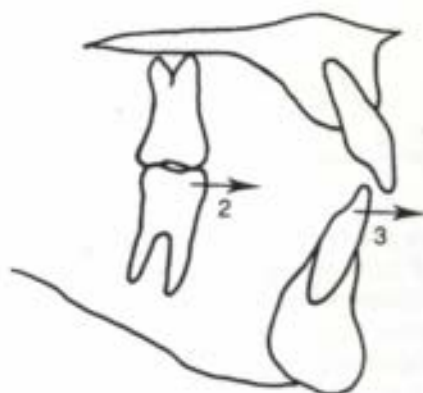
### Necesidades de tratamiento

Los 3 mm de resalte pueden reducirse con tracción elástica de Clase II, ya que el ángulo MM muestra una magnitud media de  $28^\circ$ . La arcada superior puede aportar anclaje con los dientes ligados al alambre rectangular. Los incisivos inferiores se encuentran a  $89^\circ$  y, por tanto, se puede utilizar alambre redondo para una reducción inicial del resalte, permitiendo que dichos dientes se proinclinan hasta  $6^\circ$  en este caso. Si el resalte fuera mayor sería preferible un alambre rectangular para incrementar la posibilidad de disponer de un anclaje inferior. A medida que se reduce el resalte y los dientes inferiores se desplazan en sentido mesial del perfil, los molares se volverán de Clase I. Puede

443



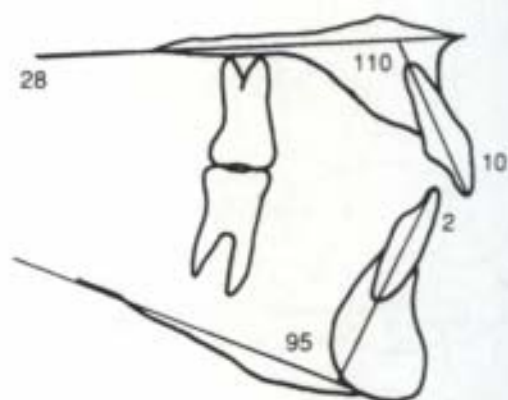
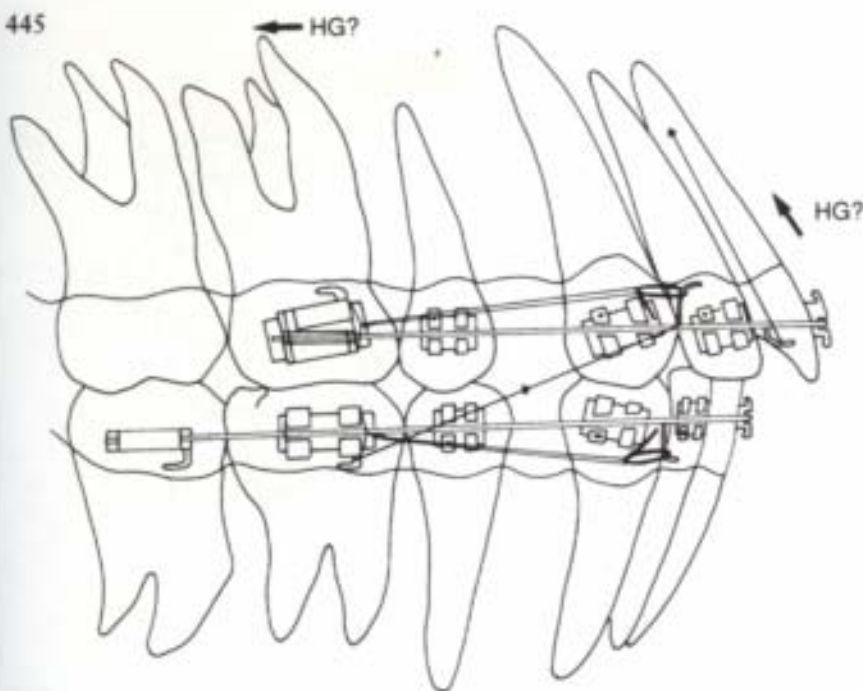
444



esperarse que las inclinaciones de los incisivos inferiores sean mayores que las de los molares inferiores en su movimiento mesial, porque parte del cambio de los incisivos provoca cierta inclinación.

En el embandado superior se han incluido los segundos molares para garantizar un control adecuado de las cúspides palatinas, y se han colocado retroligaduras pasivas para mantener cerrados los espacios superiores e inferiores. En una fase ulterior del tratamiento será imprescindible el alambre rectangular en la arcada inferior para completar el detallado y el acabado.

445



### Ejemplo G

Esta situación se observa con frecuencia en el tratamiento de maloclusiones de Clase II, División 1, después de la extracción de cuatro bicúspides. No es difícil de manejar, pero se impone equilibrar con cuidado el anclaje durante la reducción del resalte. Los incisivos inferiores están en buena posición respecto al perfil. Hay para cerrar 3 mm de espacio inferior y 4 mm de espacio superior. Los molares son de 3 mm, de Clase II. La sobremordida está controlada de forma adecuada y el resalte necesita una reducción de 4 mm. Normalmente, deberían embandarse los segundos molares superiores.

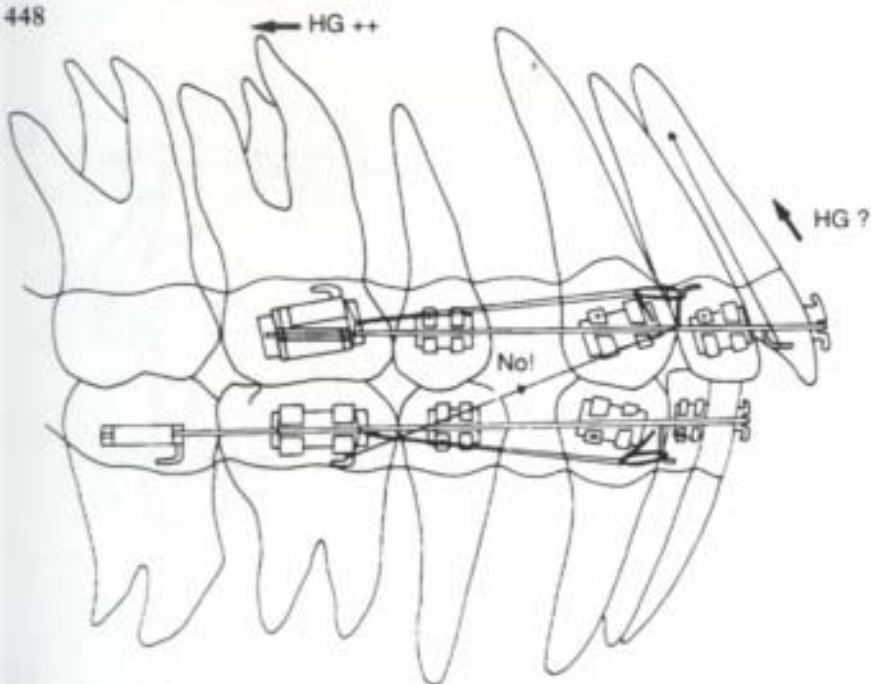
### Necesidades de tratamiento

Este caso muestra la facilidad y refinamiento de la mecánica de deslizamiento y del movimiento de grupo de los dientes. Dado que el ángulo MM está en una cifra media de 28°, los 4 mm de resalte pueden reducirse con ayuda de una tracción elástica de Clase II. Será necesario un aparato de tracción extraoral nocturno para los molares superiores (o quizá para la parte anterior del arco superior, si hay tendencia a la sonrisa gingival).

Los elásticos de Clase II cambiarán el equilibrio oclusivo de los espacios de la arcada inferior, que no será recíproco; los molares y premolares se desplazarán en sentido mesial y los inci-

sivos inferiores no tenderán a desplazarse en sentido distal. El apoyo del aparato de tracción extraoral a la arcada superior garantizará los 4 mm de desplazamiento distal del segmento labial superior, mientras que los molares superiores quedan sujetos y evitan el movimiento mesial. Es indispensable realizar una revisión mensual y se necesitará buena colaboración por parte del paciente y poco trabajo por parte del ortodoncista. De forma ideal, los segundos molares superiores deberían haberse embandado también.

448



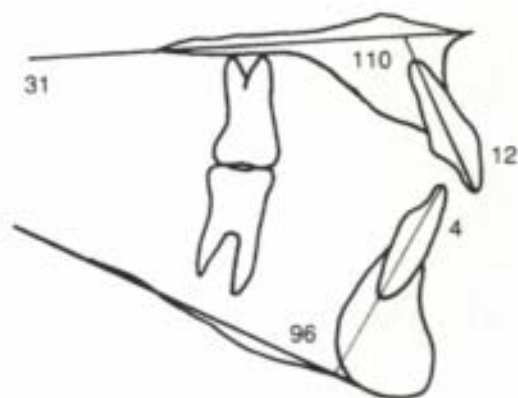
### Ejemplo H

Esta situación se encuentra con frecuencia en las maloclusiones de División 1, Clase II más difíciles, tratadas con extracción de cuatro bicuspídeos. Hay que equilibrar con cuidado el anclaje durante la reducción del resalte y prestarle un gran apoyo; es un caso similar al del ejemplo I, pero ciertamente más difícil. Y es más difícil porque los incisivos inferiores sobresalen 2 mm de la posición ideal. Hay que cerrar 4 mm de espacio superior e inferior. Los molares están 4 mm en Clase II. La sobremordida parece controlada de forma adecuada y el resalte necesita 4 mm de reducción, pero no se dispone de anclaje de arco inferior para permitir el uso de elásticos de Clase II.

### Necesidades de tratamiento

Los 4 mm de resalte no pueden reducirse utilizando el apoyo de elásticos de Clase II, puesto que en tal caso los incisivos inferiores se proyectarían todavía más en el perfil. Es indispensable que el paciente colabore porque se impondrá llevar bastante tiempo un aparato de tracción extraoral para la arcada superior. Este apoyo del aparato a la arcada garantizará el desplazamiento anterior del segmento labial superior hasta los 6 mm necesarios. El cierre de los espacios inferiores necesita ser recíproco, con desplazamiento mesial de 2 mm de los molares y distal de

449



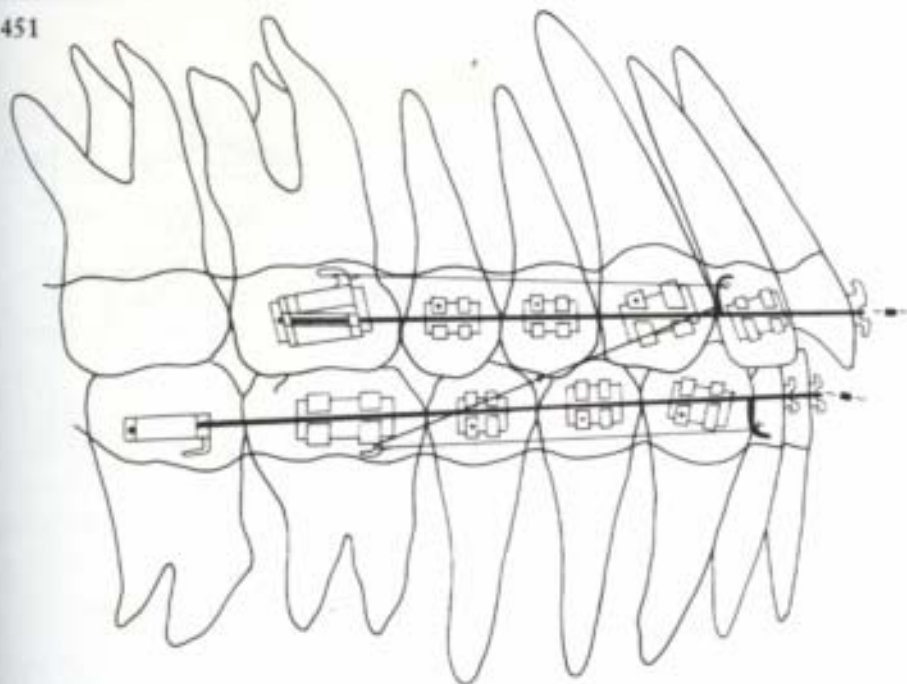
450



los incisivos en la misma cuantía. En general, la respuesta al tratamiento será mejor en pacientes en etapa de crecimiento que en adultos, dado que es difícil lograr la corrección de este cuadro sólo con movimientos dentales. El alambre rectangular permitirá el control en masa de los incisivos superiores, siempre que la magnitud de las fuerzas sea ligera. De forma ideal, los segundos molares superiores debían haberse incluido en el embandado.



451

**Ejemplo I**

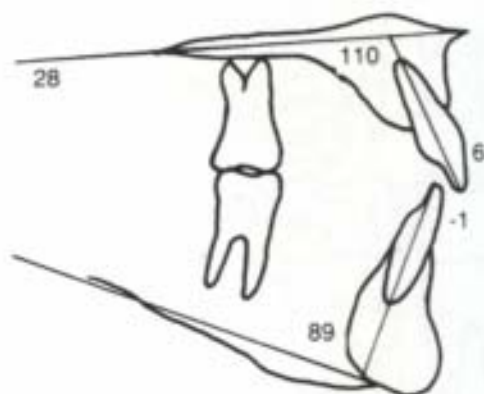
Similar al ejemplo E, pero en un caso no extractivo; se considera una situación favorable. El arco inferior está finalizado, pero con los incisivos inferiores en retroposición del perfil facial, por lo que se dispone de anclaje de dicho arco. La torsión de los incisivos inferiores es correcta y quedan 3 mm de resalte por corregir. La sobremordida está controlada de forma adecuada y los molares están 2 mm en Clase II. Normalmente, los segundos molares superiores deberían embandarse para controlar las cúspides palatinas y evitar su propia extrusión respecto a los primeros molares. Se han colocado retrofijaciones pasivas para mantener cerrados los espacios superiores e inferiores, pero esta medida no será necesaria en todos los casos.

**Necesidades de tratamiento**

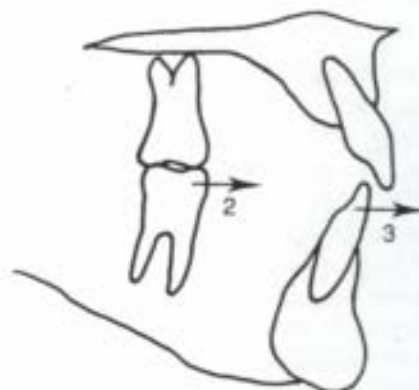
El resalte de 3 mm puede reducirse con una tracción elástica de Clase II, dado que el ángulo MM tiene una cifra media de 28°. En casos como éste, si el ángulo es medio o incluso menor, puede utilizarse dicha mecánica para reducir el resalte, pero en modelos de ángulo más abierto, el empleo de elásticos debe ser mínimo para evitar una abertura sobreañadida del mismo. Los incisivos inferiores están a 89° y, por tanto, en este caso se puede admitir una proclinación de hasta 6°.

La arcada superior actúa como una unidad de anclaje con los dientes ligados a un alambre rectangular. A medida que el resalte se reduce y los dientes inferiores se desplazan en sentido

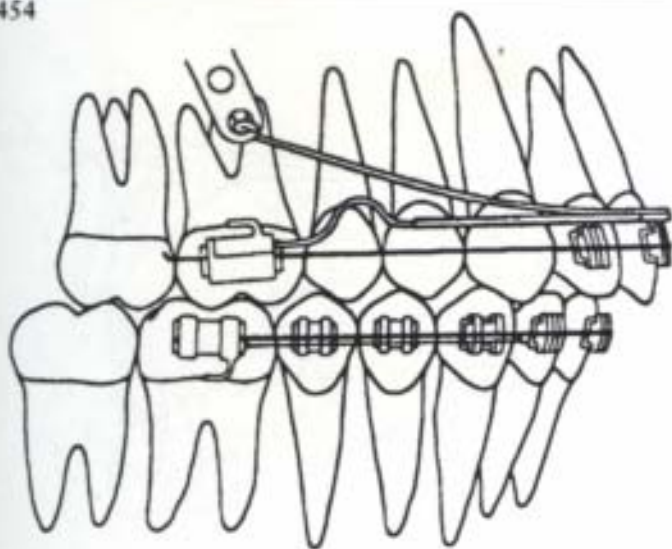
452



453



mesial en el perfil, las relaciones molares mejorarán hacia la Clase I. Debe esperarse que las inclinaciones de los incisivos inferiores se desplacen en sentido mesial algo más que las de los molares, porque parte del cambio de los incisivos produce cierta inclinación. Los pacientes con los dientes en esta disposición tenderán a colocar la mandíbula en posición adelantada para obtener una oclusión dental conveniente de Clase I y una buena intercuspidad, pero con los cóndilos adelantados en sus fosas. Por tanto, se impone un gran cuidado para garantizar que el resalte se reduce de forma adecuada.



### Ejemplo I

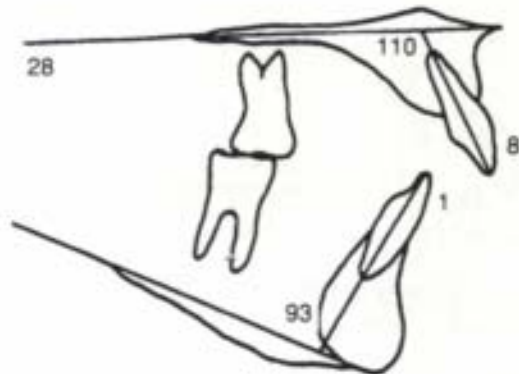
De los tres casos no extractivos presentados, éste es el que requiere un tratamiento más cuidadoso. El paciente mostraba inicialmente una maloclusión de Clase II, División 1, con una relación molar completa de Clase II y un resalte de 8 mm. La etapa inicial del tratamiento incluye el nivelado y la alineación del arco inferior a un alambre rectangular, mientras se inicia una corrección molar de Clase II, con un aparato de tracción extraoral combinada alta/cervical para los primeros molares. Los incisivos superiores se embandararon para alineación y apertura de la mordida.

La sobremordida se corrige como consecuencia del control de los incisivos superiores y del nivelado de la arcada inferior por un alambre rectangular. Después del nivelado, los incisivos sobresalen 1 mm de la línea APo y durante la reducción del resalte sólo pueden avanzarse

mínimamente. Los incisivos superiores muestran una torsión suficiente y continúa apareciendo un resalte de 8 mm.

El paciente no ha llevado con constancia el aparato de tracción extraoral y los molares permanecen a 6 mm de una posición de Clase II. La extracción de los segundos molares superiores permite una distalización más eficaz del primero y también la erupción del tercero en la posición de este segundo.

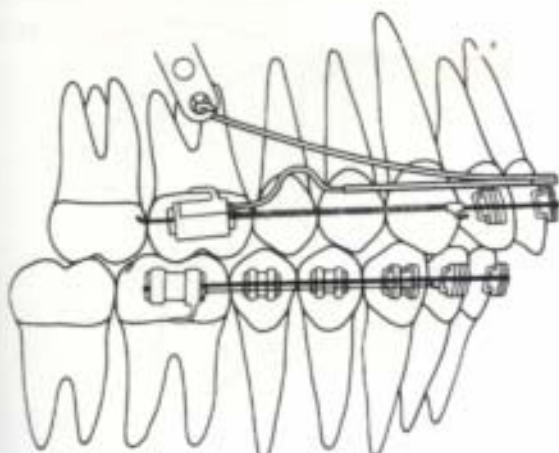
Por tanto, en las primeras etapas del tratamiento, debido a la gravedad del problema molar de Clase II, se intenta estabilizar la arcada inferior y se empieza a corregir la relación molar de Clase II, dejando la reducción del resalte para etapas posteriores. La corrección de un problema grave de este tipo será más fácil en un paciente que presente un desarrollo favorable.



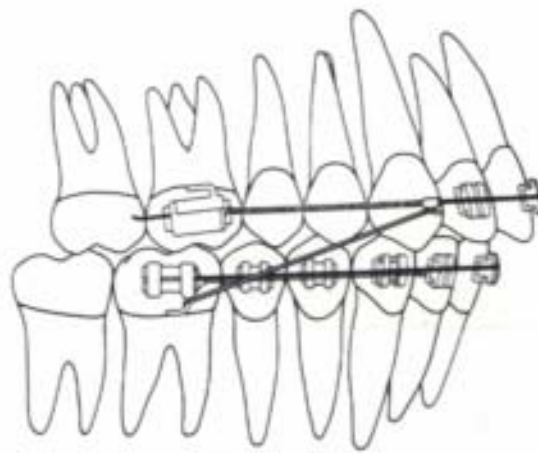
### Necesidades de tratamiento

Cuando los incisivos inferiores quedan en una posición cercana a la ideal, el resto del tratamiento se efectúa con los siguientes métodos, que empiezan con el logro de la corrección molar de Clase II:

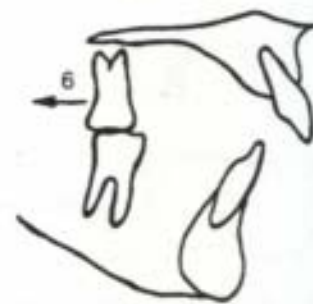
- Es preciso que el paciente lleve el aparato de tracción extraoral en la arcada superior aproximadamente 14 horas al día, que puede ser mientras está en casa y mientras duerme (456).
- Se debe instar al paciente para que aplique elásticos de Clase II a un «jig» de deslizamiento superior, aproximadamente 10 horas al día (457), con el efecto señalado en 458.



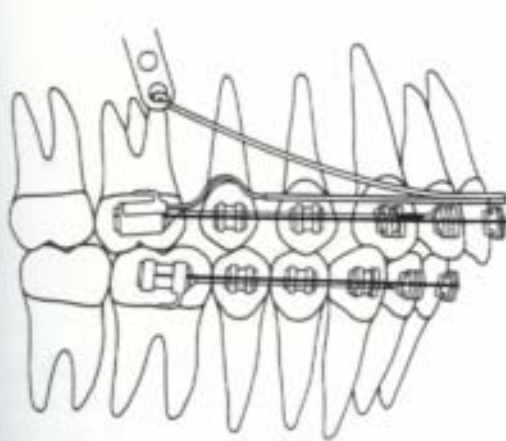
456 De noche



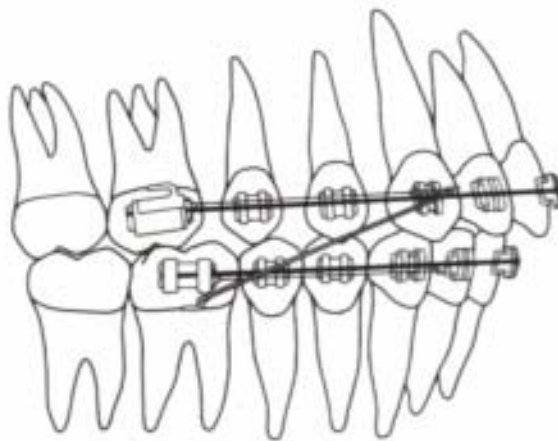
457 De día



458



459 De noche



460 De día



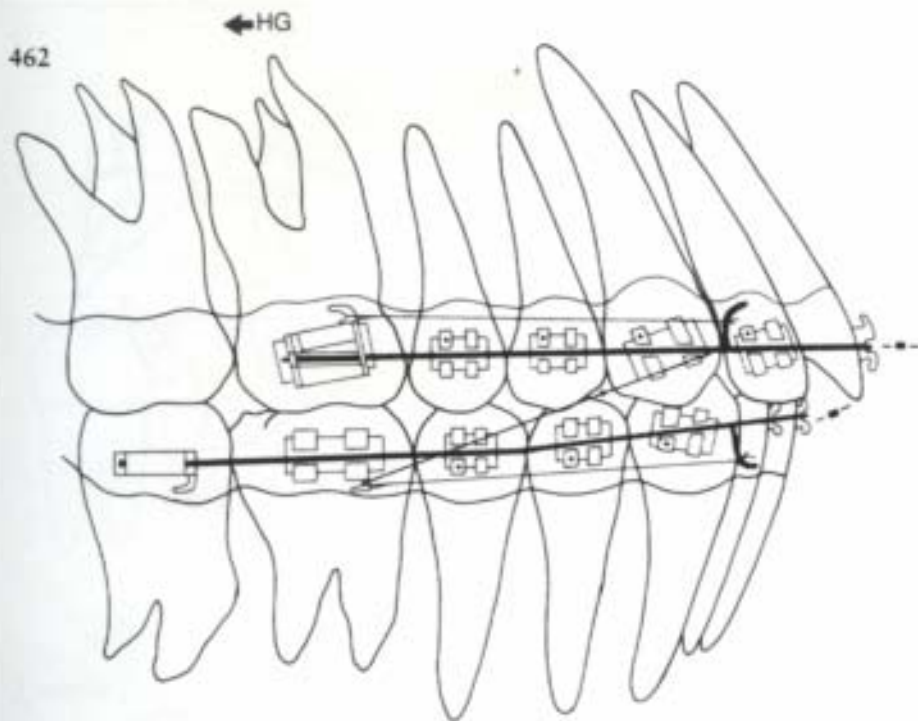
461

Según comentaba Andrews en su teoría de fuerza durante 10 horas,<sup>11</sup> el elástico de Clase II aplicado durante este tiempo para estabilizar y retrofijar la arcada inferior supone una pérdida mínima del anclaje de dicha arcada. Una vez lograda la relación molar de Clase I, la reducción del resalte se lleva a cabo como sigue:

- Se colocan brackets en los caninos y bicúspides y se nivela de nuevo la arcada superior con el apoyo continuo de un aparato de tracción extraoral.
- Este aparato se sigue llevando 14 horas al día y la arcada su-

perior se liga distalmente de forma normal para iniciar la reducción del resalte (459). De día, durante unas 10 horas, se llevan elásticos de Clase II, aplicados a los ganchos del alambre mejor que al «jig» de deslizamiento, para una reducción del resalte completa (460), con el efecto indicado en 461.

Por tanto, en ambas fases del tratamiento se aplica una fuerza de 24 horas a la arcada superior, primero para completar la corrección molar y después para terminar la reducción del resalte. En cambio, a la arcada inferior con elásticos de Clase II sólo se aplica una fuerza intermitente de 10 horas diarias.



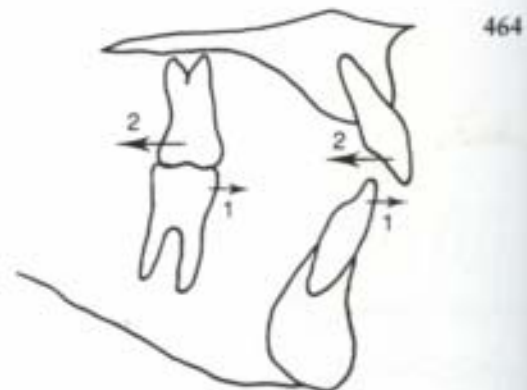
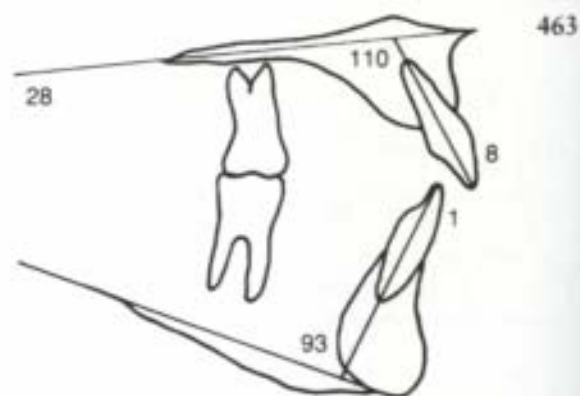
### Ejemplo K

Este caso no extractivo requiere un tratamiento cuidadoso y una buena colaboración por parte del paciente para lograr una reducción del resalte adecuada. La arcada inferior aparece finalizada, con los incisivos en posición casi correcta en el perfil facial, de modo que se dispone de muy poco anclaje de la arcada. Los incisivos inferiores pueden desplazarse sólo 1 mm en sentido mesial. La torsión de los inci-

### Necesidades de tratamiento

Para reducir el resalte puede aplicarse sólo una tracción elástica de Clase II limitada, por lo que el apoyo de un aparato de tracción extraoral para los primeros molares superiores resulta indispensable. Debe pensarse en una pauta de aparato de tracción extraoral durante el sueño, con elásticos de Clase II durante el día. Esta medida aportará una fuerza de distalización de 24 horas sobre la arcada superior y sólo 12 a 14 horas de fuerza de mesialización en la arcada inferior.

El alambre rectangular inferior tiene un torque coronal lingual sobreañadido en la región de los incisivos para resistir el movi-



sivos superiores es correcta y quedan por reducir 3 mm de resalte. La sobremordida está controlada de forma adecuada (importante en este caso) y los molares se encuentran en Clase II de 3 mm. Los pacientes con los dientes en esta posición a veces tienden a proyectar la mandíbula para conseguir una oclusión de Clase I, con los cóndilos ligeramente adelantados en las fosas.

miento de proclinación de éstos. Los dientes inferiores deberían ligarse con fuerza para que la arcada inferior se convierta en una unidad de anclaje. En general, la respuesta al tratamiento será buena en los sujetos en fase de crecimiento y no tanto en los adultos, ya que es difícil lograr la corrección de este tipo de problemas sólo con movimientos dentarios. El alambre rectangular permitirá el control en masa de los incisivos superiores, siempre que las magnitudes de fuerza sean pequeñas. De forma ideal, los segundos molares superiores deberían haberse incluido en el embandado superior.

# **INFORME CLÍNICO JS**

**Un caso sin extracción de Clase II, División I**

Niño de 12 años de edad con una maloclusión de Clase II, División 1, con apiñamiento ligero de la arcada inferior y más grave en la arcada superior.



465



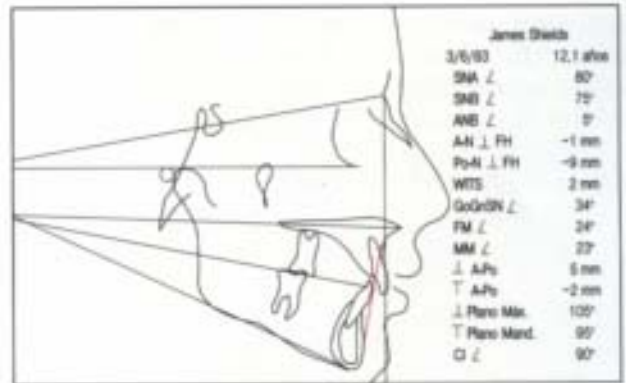
468

Las vistas oclusales muestran el apiñamiento inferior ligero y el superior más grave, con erupción en sentido bucal de los caninos superiores, debido a la falta de espacio.



471

466



467

469



470

472



El tratamiento consistió inicialmente en la aplicación alternante de un aparato de tracción extraoral y de elásticos de Clase II a una plantilla de deslizamiento para corregir la maloclusión molar. La plantilla de deslizamiento constaba de un alambre redondo de 0,020 y de un muelle cerrado frente al molar, con un «jig» de deslizamiento frente a dicho resorte; 473, 474 y 475 muestran la disposición nocturna.

Durante el día, el paciente llevaba el elástico de Clase II en el «jig» de deslizamiento, y cuando estaba en casa, el aparato de tracción; 476, 477 y 478 muestran la disposición diurna.



473



476



479



482



474



477



480



483



Cuando los molares llegaron a una relación de Clase I, se embarraron los premolares y los caninos superiores y se completó la reducción del resalte, utilizando durante la noche un aparato de tracción extraoral y elásticos de Clase II para los ganchos de los alambres rectangulares.



484



487



489

485



488



490



se fijó con cemento un retenedor premolar a premolar inferior y se aconsejó al paciente que llevara durante la noche un retenedor Hawley removible.



492



495

El resultado del tratamiento sin extracción fue un perfil facial agradable en comparación al de comienzo (501).



497



500

493

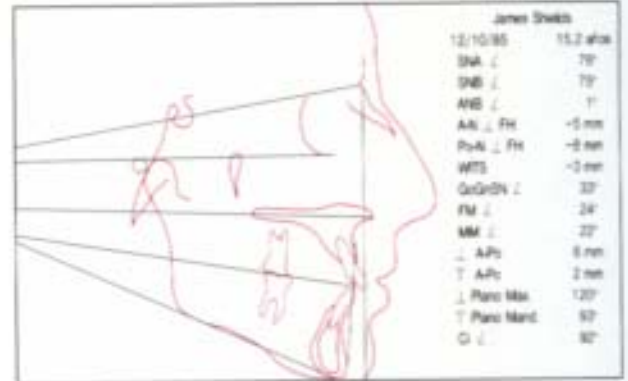


494

496

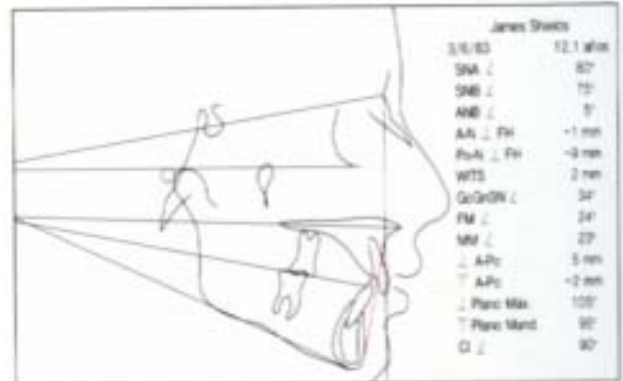


498



499

501



502

# **INFORME CLÍNICO CG**

**Un caso de Clase II, División 2**

Niño de 13 años y 6 meses de edad con una maloclusión de Clase II, División 2, típica. Los incisivos superiores e inferiores están retroclinados en un patrón de ángulo cerrado.



503

Los incisivos laterales superiores muestran rotaciones típicas y exige una sobremordida profunda, traumática.



506

Se utilizó un alambre trenzado de 0,015 para empezar el nivelado y la alineación de la arcada superior. Debido a la sobremordida, los dientes anteroinferiores no recibieron brackets al comienzo del tratamiento.



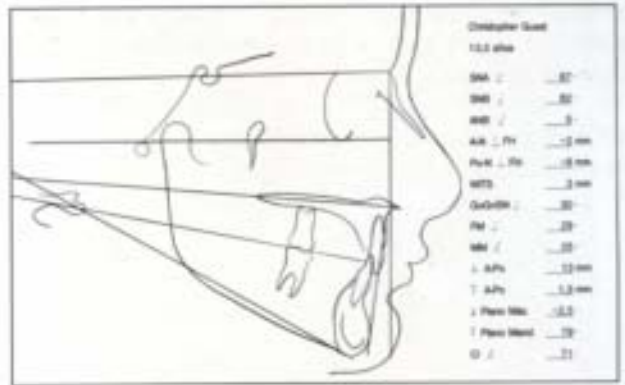
509

Después de 4 meses de tratamiento, el nivelado de la arcada superior era casi completo y el caso mostraba un resalte pequeño, con el aspecto de una maloclusión de Clase II, División 1.



512

504



505

507



508

510



511

513



514



comenzaron el nivelado y la alineación de la arcada inferior en alambres largos y se embandaron los segundos molares inferiores, para colaborar al control de la sobremordida. Para la torsión de los incisivos superiores, se aplicó un alambre rectangular 0,019/0,025. Hubo que realizar retrofijaciones en la arcada superior para evitar la apertura de espacios.



515

en alambre redondo Australian 0,016 en la arcada inferior, se utilizaron elásticos de Clase II ligeros para ayudar al control de la sobremordida y empezar la reducción del resalte.



518

emplearon cuñas de rotación para corregir los incisivos laterales superiores.



521

516



517

519



520

522



523

En este caso no se utilizó aparato de tracción extraoral. Las cuñas se mantuvieron en los incisivos laterales superiores hasta la retirada de los aparatos, tras 18 meses de tratamiento activo.



524

Se pidió al paciente que llevara retenedores acrílicos removibles en la arcada superior e inferior durante la noche.



527



530



532

525



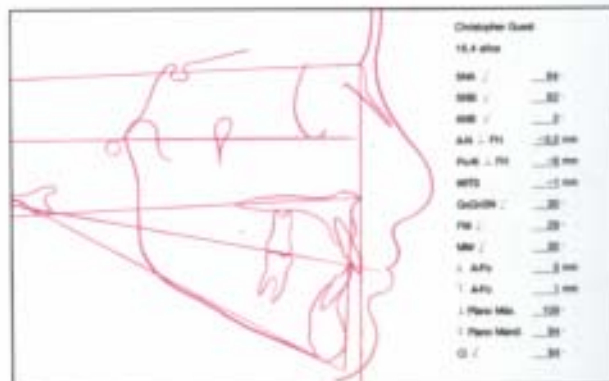
528



531



533



# 10. MÉTODOS DE CIERRE DE ESPACIOS

## Introducción

Tras el original desarrollo de Lawrence F. Andrew del aparato Straight-Wire®, en 1986 se comunicó que los sistemas de aparato preajustado, en general, se utilizaban en Estados Unidos más del doble que cualquier otro de estos sistemas.<sup>1,2</sup> Este cambio planteó la posibilidad, y asimismo la necesidad, de que los ortodontistas variaran su mecánica de tratamiento. En los capítulos 2 y 6, se ha mostrado la mecánica más eficaz para las seis etapas del tratamiento ortodóncico.

El objetivo del presente capítulo es abordar el cierre de espacios con más detalle. En él se describen aspectos importantes de la mecánica de cierre, incluidas las magnitudes de fuerza y los efectos del exceso de la misma. Se revisan los posibles obstáculos y se manifiestan los métodos clínicos útiles para variar el equilibrio del anclaje en la práctica diaria.

Ha quedado establecido ya que la extracción de cuatro premolares es necesaria en algunos casos de maloclusión, ya que el espacio de 7 mm que queda en cada cuadrante es utilizado para alcanzar uno o más de estos objetivos:

- Alivio del apiñamiento.
- Retracción de los incisivos.
- Movimiento mesial de los molares.

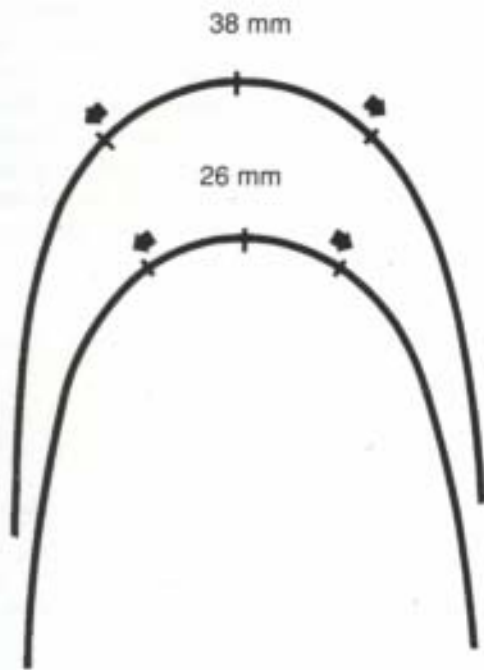
Antes de comenzar el tratamiento, se planea la localización de los espacios, en función del o de los objetivos que se persiguen. La expresión «control del anclaje» se ha consagrado para definir el conjunto de maniobras realizadas para garantizar el uso correcto del espacio tras una extracción selectiva de dientes sanos.

En el capítulo 6, ya se ha subrayado que las diferencias más significativas entre la mecánica de arco recto estándar y la de aparato preajustado se observa precisamente durante el cierre de espacios. En efecto, el empleo de este último permite abandonar las asas de cierre y disfrutar de las ventajas de la mecánica de deslizamiento basada en el alineamiento del nivel de ranura. Esto, a su vez, libera de la necesidad de vigilar los movimientos de los dientes aislados y por ello permite prestar más atención a las consideraciones del perfil facial.

## Mecánica del tratamiento durante el cierre de espacios

En un sistema preajustado de ranura de 0,022, el alambre rectangular de 0,019/0,025 ha demostrado ser el más eficaz. Los alambres más anchos, aunque más rígidos, limitan el deslizamiento libre. Como posibles alternativas se evaluaron alambres redondos y rectangulares de tamaño más pequeño, pero se ha encontrado que producen un control menos exacto de la torsión y de la sobremordida. Se soldaron a los alambres superior e inferior ganchos de acero inoxidable de 0,6 mm o de latón de 0,7 mm en las posiciones mostradas en 535. Las dimensiones medias de 38 mm y 26 mm suponían más del 50% de los requerimientos clínicos, por lo que se prefabricaron alambres de estos tamaños. Se comprobó que cuando no eran apropiados los tamaños de gancho medios, los adicionales de 35 mm y 41 mm (arcada superior) y 24 mm y 28 mm (arcada inferior) satisfacían la mayoría de las necesidades.

535



535 Alambres superior e inferior y posiciones de ganchos utilizadas con mayor frecuencia. Los autores han aplicado esta forma de alambre durante más de 8 años y han demostrado su eficacia en más del 80% de las situaciones clínicas en las que se utilizan soportes preajustados. Los tamaños de gancho utilizados con mayor frecuencia fueron:

superior, 35 mm, 38 mm y 41 mm  
inferior, 24 mm, 26 mm y 28 mm

Para producir el cierre de espacios, se liberó fuerza mediante retroligaduras (537, 538). Con el módulo elástico distendido 2-3 mm (o hasta el doble de su tamaño no distendido) se observó que continuaba de forma constante 1 mm de cierre de espacio por mes siempre que no existieran inhibidores, como se verá más adelante. Es aconsejable distender o «trabajar» el módulo elástico en el estuche antes de su activación para lograr el nivel de fuerza deseado (28). De forma típica, los espacios se cierran mejor en modelos de ángulo abierto, con musculatura suave, que en patrones de ángulo cerrado. Se evaluaron los sistemas alternativos de liberación de fuerza y todos presentaban desventajas. La cadena de módulos elásticos aportaba una fuerza variable, era difícil de mantener limpia y a veces se desprendía. Las bandas elásticas aplicadas por el paciente y cambiadas a diario, no eran fiables porque dependían de la colaboración de aquél. Los resortes de acero inoxi-



536

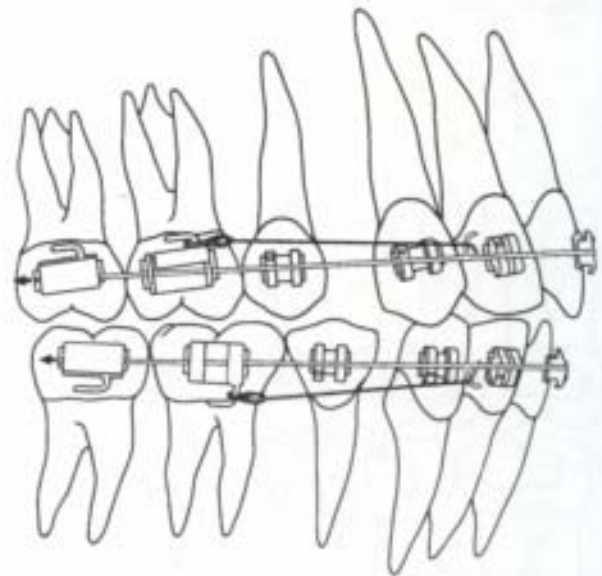
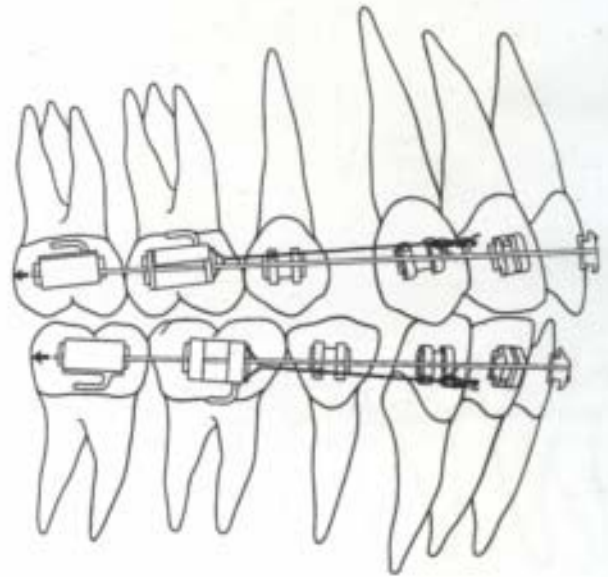
536 Para medir las posiciones del gancho en cada caso puede construirse un calibre simple.

dable, tipo «Pletcher» se encontró que liberaban una fuerza excesiva y no resultaban higiénicos. Pueden considerarse cuatro métodos posibles para sujetar los ganchos al alambre rectangular:

- Los alambres rectangulares Tru-Arch® pueden comprarse al fabricante, con dos ganchos de latón soldados en fábrica.
- Los ganchos de latón pueden soldarse a mano, con un sistema de soldadura eléctrica, utilizando electrodos de alambre de latón de 0,7-0,8 mm. Los electrodos más útiles son los esféricos de tamaño medio de Ormco (Ref. 758-0233).
- El alambre de acero inoxidable blando de 0,6 mm puede soldarse con cuidado en las posiciones del gancho con una llama, aplicando pasta de soldar y con cuidado de no sobrecalentar el alambre de base.
- En el alambre rectangular pueden ajustarse ganchos adaptables, después de marcar su posición con un señalador. ¡Cuidado, no deben fijarse del todo los ganchos, pues no se deslizarían a lo largo del alambre y retraerían los caninos!

En general, los autores de la presente obra prefieren los métodos 1, 2 o 3, y hoy día no emplean ganchos adaptables. En un caso determinado, puede recurrirse a un simple calibre para calcular las posiciones de los ganchos.

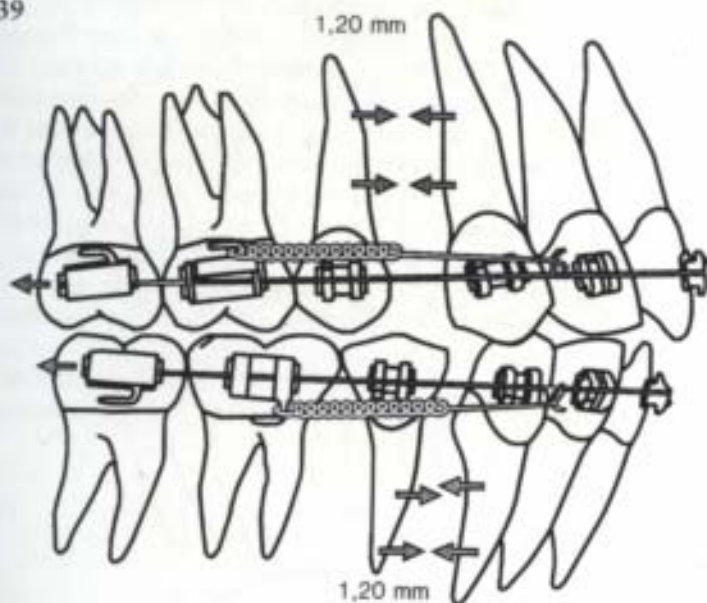
Con la mecánica recomendada y colocando de nuevo las retroligaduras cada 4-6 semanas, se puede conseguir, por lo general, 1 mm de cierre al mes. Es posible aumentar este ritmo de cierre, sobre todo en los patrones de ángulo más abierto, aumentando un poco la fuerza, utilizando alambres más delgados o aplicando fuerzas linguales o palatinas, simultáneamente, o alternando con las fuerzas bucales habituales. Este ritmo acelerado de cierre de espacios se ha visto acompañado de cambios indeseados, como pérdida de control de rotación, de torsión y de inclinación, con pruebas de formación excesiva de tejido blando en los puntos de extracción.



537, 538 Ligaduras elásticas que liberan fuerza de 50 a 150 g para el cierre de espacios. Con este cierre controlado se combinaron movimientos de grupo y mecánica de deslizamiento. Por lo general, durante 1 mes se conseguían aproximadamente 0,5 mm de retracción de incisivos y 0,5 mm de movimiento molar mesial.

## La eficacia de las retroligaduras de módulos elásticos comparada con la de los resortes de níquel titanio

539

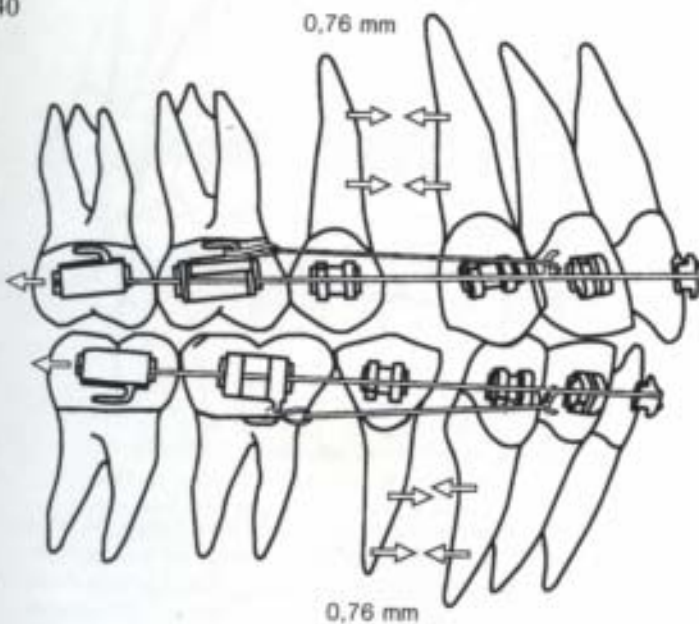


Durante 1991, Rudge y Mair compararon el índice de cierre de espacios utilizando módulos elásticos y resortes de titanio níquel.<sup>1</sup> Analizaron los movimientos dentales en 17 sujetos, aplicando modelos de estudio. Todos los casos incluían la extracción de los cuatro primeros premolares y se utilizaron soportes del aparato Straight-Wire® con ranura de 0,022. Los alambres eran de acero inoxidable de 0,019/0,025, y se colocaron por lo menos un mes antes de empezar el cierre de espacios. Los resortes eran de muelle cerrado Sentalloy® de GAC de grado medio (amarillo), ya que el níquel titanio superelástico produce una fuerza ligera durante un amplio margen de acción.<sup>4</sup>

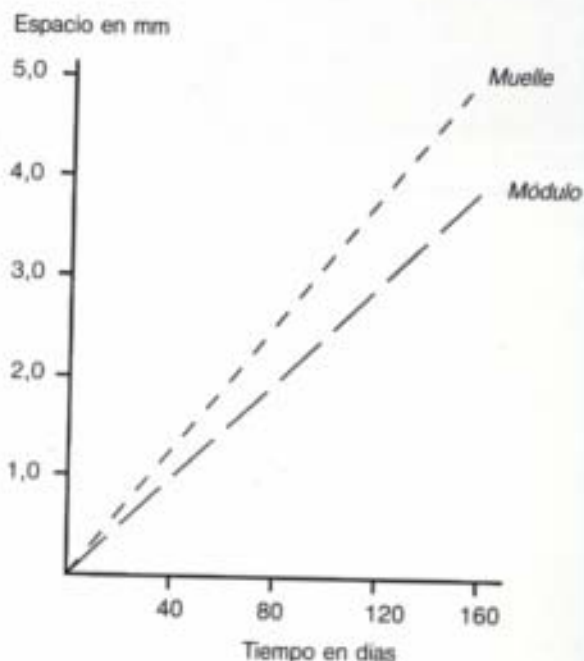
Los autores de la presente obra encontraron que el índice de cierre de espacios era significativamente mayor y más constante con los muelles de níquel titanio (539) que con los módulos elásticos (540). Los muelles liberaron aproximadamente 1,20 mm por mes en comparación con los 0,76 mm de los módulos. La gráfica 541 muestra la comparación de ambos índices (541).

539 Los muelles de níquel titanio conseguían un cierre de espacios de 1,20 mm al mes.

540



540 Los módulos obtuvieron 0,76 mm por mes aproximadamente de cierre de espacios.



541

541 Samuels, Rudge y Mair encontraron que los muelles producían un ritmo más rápido de cierre de espacios.



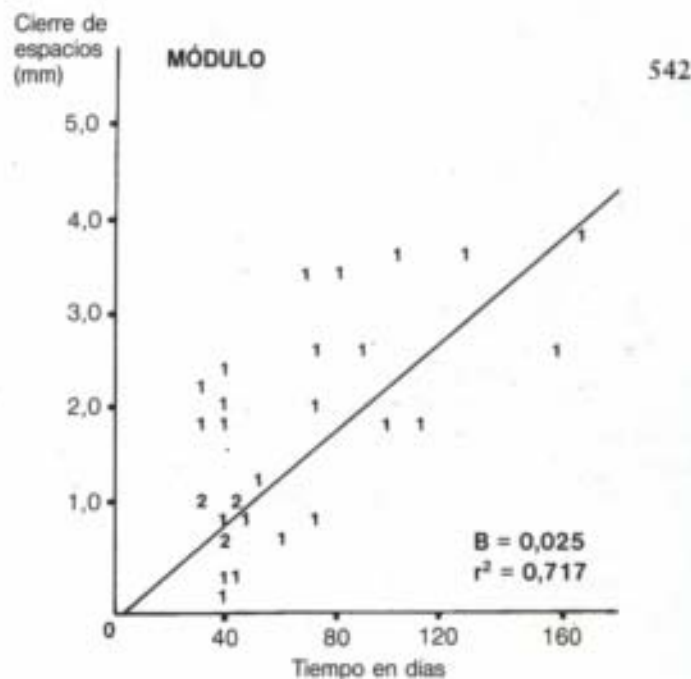
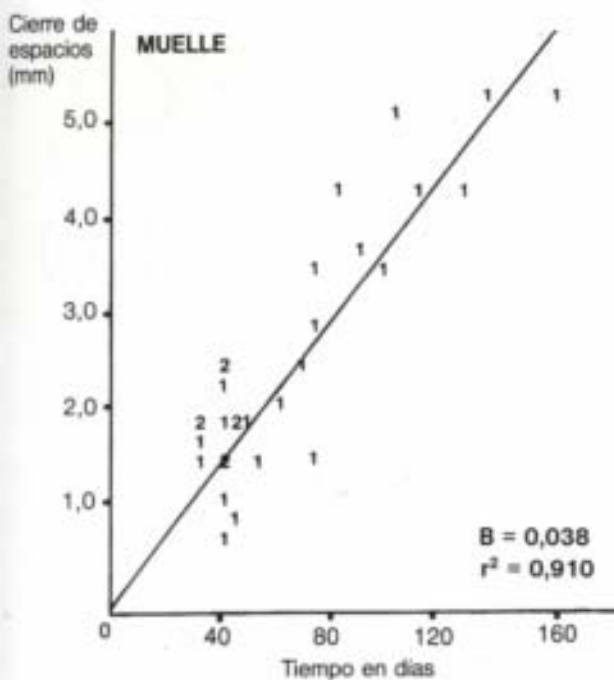
Samuels, Rudge y Mair encontraron también una mayor uniformidad en los muelles (542). Conocían los estudios relativos a los efectos nocivos del cierre de espacios rápido, debido a la pérdida de control de la inclinación y de la torsión, e investigaron sobre ello.<sup>5</sup> Se llevó a cabo una exploración independiente de modelos y ortopantomogramas tomados en el momento en que se había conseguido el cierre de espacios y no se pudieron encontrar diferencias clínicamente detectables en las posiciones o angulaciones de los dientes. Durante el tratamiento «no se plantearon problemas de control de torsión y acumulación excesiva del tejido gingival en los puntos de extracción ni hubo tendencia a la mordida abierta lateral».

Los autores creen que el trabajo inicial de Samuels, Rudge y Mair es válido. Confirma la eficacia de los módulos como método de cierre de espacios y sugiere que los muelles de níquel titanio pueden ser incluso más útiles. Evidentemente, hay que seguir trabajando en el futuro para establecer con más exactitud aún las magnitudes de fuerza y los métodos óptimos para obtener un cierre de espacios eficaz (543). Por ejemplo, tal vez el cierre más rápido logrado con los muelles de níquel titanio impida controlar bien la torsión de los incisivos. Esto exigiría una evaluación cuidadosa.



543

543 Este caso presenta una retroligadura implantada tras el cierre del espacio superior y un muelle Sentalloy 150 Gm para el cierre de espacio inferior.



542 Samuels, Rudge y Mair comunicaron que los resortes también mostraban una mayor constancia en los resultados de cierre de espacios.

## Efectos indeseados del cierre de espacios demasiado rápido

Cuando los espacios se cerraron a un índice mayor de 1,5 mm por mes, se observó una reducción del control de la torsión, lo que produjo que al final del cierre, los incisivos superiores quedaran demasiado enderezados, con espacios distales hacia los caninos y una apariencia antiestética (544). Resultó difícil recuperar la torsión perdida de esta forma y, además, el movimiento mesial rápido

de los molares superiores parece que permitió que los caninos palatinos se descolgaran, lo que originó interferencias funcionales (545). El movimiento de los molares inferiores produjo deslizamiento. La disminución del control de la rotación durante el cierre de espacios acelerado resultó más evidente junto a los puntos de extracción (546).

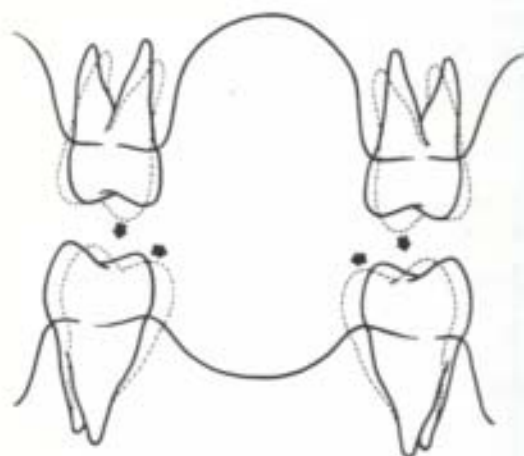
544



— Cierre de espacios normal  
 - - - Cierre de espacios demasiado rápido

**544** Retracción de incisivos demasiado rápida (- - -) en comparación con el cierre de espacios normal (—), si los dientes se dejan con torsión insuficiente.

545



— Cierre de espacios normal  
 - - - Cierre de espacios demasiado rápido

**545** El cierre de espacios demasiado rápido propició también unos efectos de torsión desfavorables sobre los molares superiores e inferiores. Los desplazamientos parecieron dificultar los movimientos de masticación y los molares en esta posición requirieron torque adicional para alcanzar las angulaciones idóneas.

El escaso control de la inclinación originó efectos indeseados entre los caninos, los premolares y los molares y produjo una tendencia a una apertura lateral de la mordida. En los casos de ángulo abierto, donde los molares se inclinaban más libremente, la inclinación de las cúspides distales posibilitaba la aparición de un efecto de palanca molar (547).

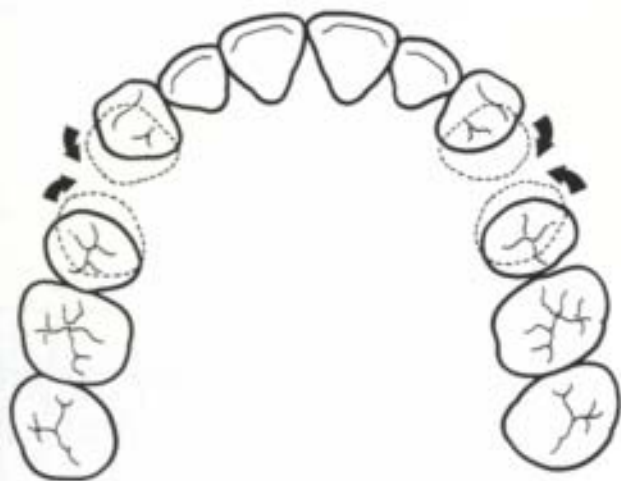
En algunos casos de cierre de espacios rápido, se produjo una hipertrofia indebida de tejido blando en los puntos de extracción, que además de ser antihigiénica, impedía el cierre total de los espacios o causaba rebote después del tratamiento. En otros casos, se hizo necesaria la cirugía gingival local para permitir el cierre completo o evitar la reapertura.

Se han diseñado modificaciones del aparato para superar las consecuencias indeseadas del movimiento demasiado rápido de los dientes. Entre ellas se incluyen una preangulación extra para

la inclinación, la rotación y la torsión. Los autores han evaluado estas variantes y opinan que los beneficios teóricos a menudo son menores que las desventajas, sobre todo durante las etapas iniciales de nivelado y alineación, momento en que amenazan el anclaje más que los sistemas estándar. Además, las diversas prescripciones requieren instalaciones especiales para controlar el almacenado en la consulta.

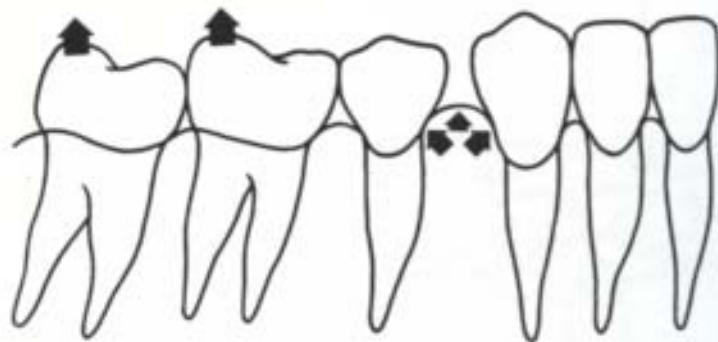
Durante unos 12 años, los autores han evaluado, junto o de forma independiente, una amplia gama de sistemas y niveles de fuerza para lograr el cierre de espacios y siguen convencidos de que, actualmente, el método que ha demostrado más eficacia es el de la mecánica de deslizamiento con un aparato estándar, cerrando 1,0-1,5 mm de espacio por mes con fuerzas suaves y prestando la debida atención a los posibles inhibidores, como se describe en la página siguiente.

546



546 En respuesta al cierre de espacios demasiado rápido, se detectó una tendencia notable a una «rotación interna» de los dientes adyacentes al punto de extracción.

547



547 Entre los efectos indeseados del cierre de espacios demasiado rápido está la inclinación de los molares inferiores con extrusión de las cúspides distales, sobre todo en los casos de ángulo abierto. Se da asimismo una hipertrofia del tejido blando, que a veces impide un cierre de espacios adecuado o produce la apertura del espacio de extracción.

El escaso control de la inclinación originó efectos indeseados entre los caninos, los premolares y los molares y produjo una tendencia a una apertura lateral de la mordida. En los casos de ángulo abierto, donde los molares se inclinaban más libremente, la elevación de las cúspides distales posibilitaba la aparición de un efecto de palanca molar (547).

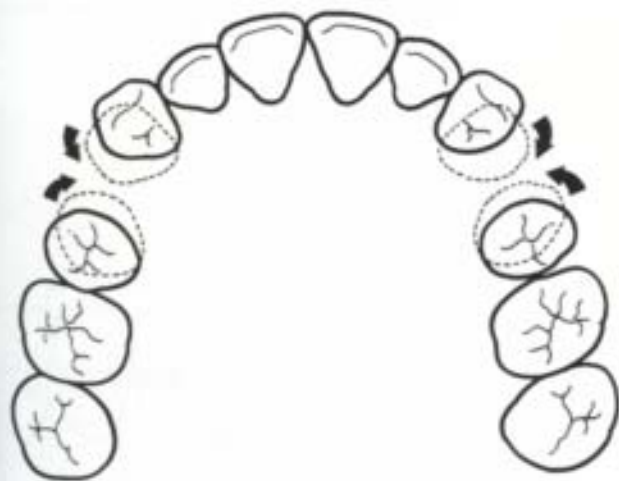
En algunos casos de cierre de espacios rápido, se produjo una hiperplasia indebida de tejido blando en los puntos de extracción, que además de ser antihigiénica, impedía el cierre total de los espacios o causaba rebote después del tratamiento. En otros casos, se hizo necesaria la cirugía gingival local para permitir el cierre completo o evitar la reapertura.

Se han diseñado modificaciones del aparato para superar las consecuencias indeseadas del movimiento demasiado rápido de los dientes. Entre ellas se incluyen una preangulación extra para

la inclinación, la rotación y la torsión. Los autores han evaluado estas variantes y opinan que los beneficios teóricos a menudo son menores que las desventajas, sobre todo durante las etapas iniciales de nivelado y alineación, momento en que amenazan el anclaje más que los sistemas estándar. Además, las diversas prescripciones requieren instalaciones especiales para controlar el almacenado en la consulta.

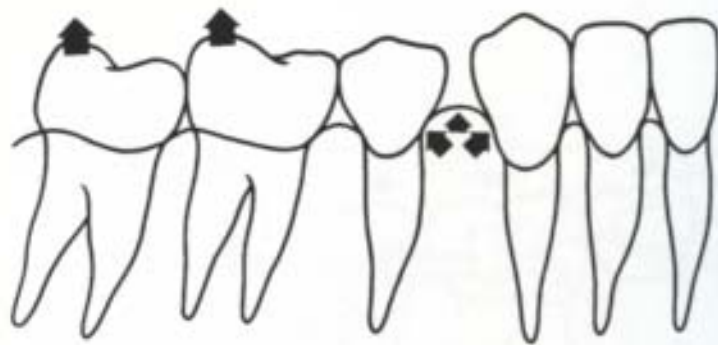
Durante unos 12 años, los autores han evaluado, junto o de forma independiente, una amplia gama de sistemas y niveles de fuerza para lograr el cierre de espacios y siguen convencidos de que, actualmente, el método que ha demostrado más eficacia es el de la mecánica de deslizamiento con un aparato estándar, cerrando 1,0-1,5 mm de espacio por mes con fuerzas suaves y prestando la debida atención a los posibles inhibidores, como se describe en la página siguiente.

546



546 En respuesta al cierre de espacios demasiado rápido, se detectó una tendencia notable a una «rotación interna» de los dientes adyacentes al punto de extracción.

547



547 Entre los efectos indeseados del cierre de espacios demasiado rápido está la inclinación de los molares inferiores con extrusión de las cúspides distales, sobre todo en los casos de ángulo abierto. Se da asimismo una hipertrofia del tejido blando, que a veces impide un cierre de espacios adecuado o produce la apertura del espacio de extracción.

## Superación de los posibles inhibidores de la mecánica de deslizamiento

548

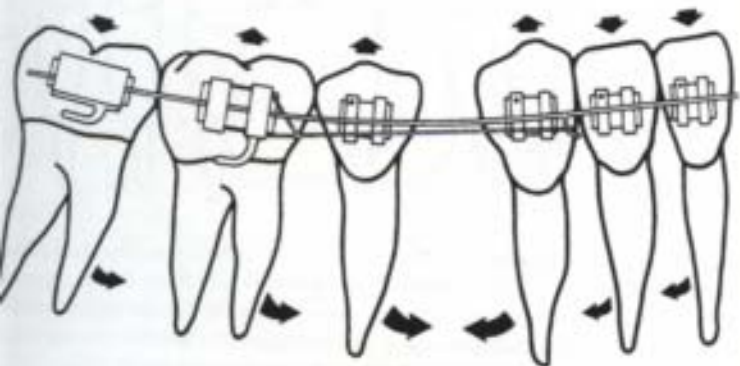


548 El ritmo de cierre de espacios se puede controlar o bien midiendo el espacio restante o, como alternativa, midiendo el alambre rectangular según va saliendo del tubo molar. Este caso tiene un bracket de segundo molar inferior en el primer molar, lo que a veces es útil en las etapas de apertura en los casos de mordida cerrada, para evitar interferencias, antes de cementar las bandas en las fases posteriores del tratamiento.

Cuando algún factor inhibidor parecía estar retrasando el cierre de espacios, se analizaba la evolución de dos formas: o midiendo las zonas de extracción directamente con calibres o midiendo, en visitas sucesivas, la cantidad de alambre rectangular que sobresalía en sentido distal del tubo molar terminal.

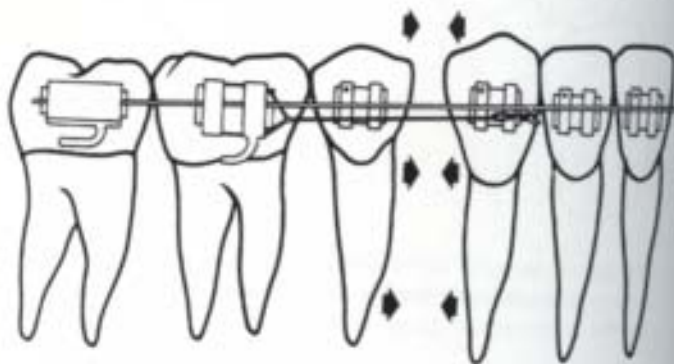
Se consideró que una buena alineación de las ranuras de los soportes es decisiva para una mecánica de deslizamiento eficaz, pues de otro modo la torsión residual y las discrepancias rotacionales o verticales producen resistencia de fricción. El método normal era utilizar alambre redondo de 0,018 por lo menos, durante 1 mes antes de la colocación del alambre rectangular de 0,019/0,025. Era evidente que el nivelado y la alineación se mantenían por lo menos 1 mes después de la inserción de los alambres rectangulares y durante este tiempo no se intentaba el cierre de espacios. En este primer mes se fijaban de forma pasiva los alambres rectangulares de nueva colocación (549) y se mantenían hasta que se consideraban completos el nivelado y la alineación y se incorporaban los alambres rectangulares a los brackets y los tubos. Después se colocaban retroligaduras elásticas convencionales (550). En algunos casos, la transición a los elásticos no tenía lugar hasta los 3 meses.

549



549 Alambres rectangulares de 0,019/0,025 en el momento de la colocación, con retroligaduras pasivas, en espera de completarse el nivelado y la alineación para lograr la pasividad de los brackets en los alambres nuevos.

550



550 Ligaduras distales elásticas para comenzar la mecánica de deslizamiento en un sistema de fricción baja, en comparación con el sistema de fricción elevada que tuvo lugar en el momento de la colocación de los alambres rectangulares.

Al iniciarse el cierre de espacios y a lo largo de esta etapa del tratamiento surgieron en ocasiones resistencias friccionales de tres tipos: de primer orden o resistencia rotacional; de segundo orden o resistencia de inclinación y de tercer orden o resistencia torsional (551-3).

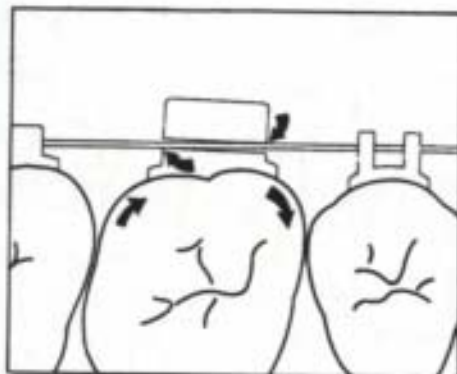
La de primer orden o rotacional apareció en las caras mesio-bucal y disto-lingual de las ranuras de los brackets posteriores (551). Su causa se relacionó con la aplicación de fuerzas sobre las carillas bucales de los dientes posteriores, que crean una rotación mesial de dichos dientes. El método más eficaz de contrarrestarla fue aplicar fuerzas elásticas linguales de forma intermitente (alternando 1 mes de canino a primer molar y al mes siguiente de canino a segundo molar) durante la fase de cierre.

La resistencia de segundo orden o de inclinación surgió en las caras mesio-oclusal y disto-gingival de las ranuras de los brackets

posteriores (552). Su causa se relacionó con fuerzas excesivas que inclinaban los dientes posteriores, falta de tiempo de rebote para el enderezamiento de dichos dientes y una ligadura resultante del sistema. Nunca se subrayará lo suficiente la importancia de aplicar fuerzas ligeras (de 50-150 g) cuando se utiliza este tipo de mecánica.

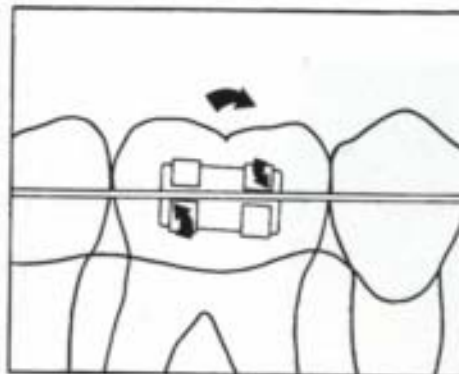
La resistencia de tercer orden o torsional se observó en cualquiera de las cuatro zonas de la ranura del bracket en las que toma contacto el alambre rectangular (553). Su causa, igual que en el caso anterior, se relacionó sobre todo con fuerzas excesivas de las retroligaduras hiperactivadas. Como se comentó e ilustró antes (545 a 546), estas fuerzas excesivas provocan que las cúspides linguales posteriores descendan y que los dientes postero inferiores se deslicen en sentido lingual.

551



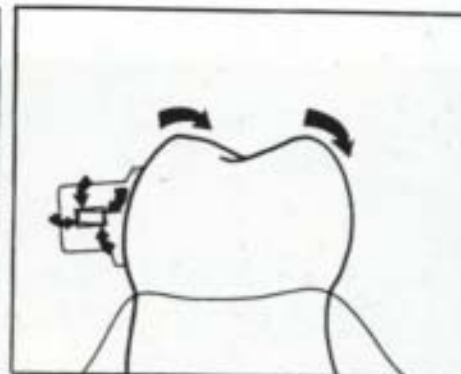
551 Resistencia rotacional.

552



552 Resistencia de inclinación.

553



553 Resistencia torsional.

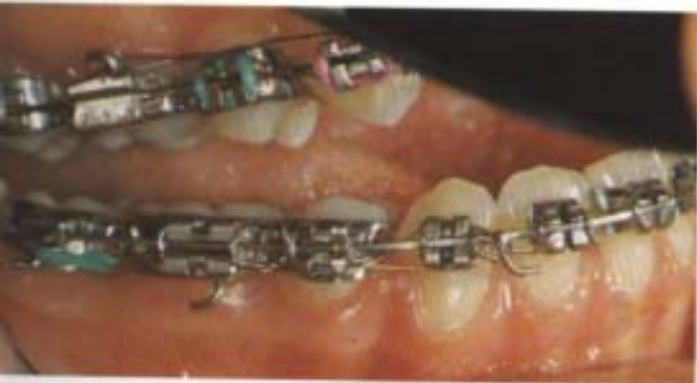
En algunos casos, durante esta fase de cierre de espacios se observó que se abría uno pequeño entre el primero y el segundo molares, ya que las fuerzas se dirigían directamente desde los primeros molares a los ganchos anteriores de los alambres. Tal efecto se trataba de una de estas tres maneras:

Los molares primero y segundo se enlazaban juntos antes de empezar el cierre de espacios. Esta técnica fue también algo más eficaz para proteger el anclaje posterior.

Se extendía un elástico «K-2» desde el segundo molar hasta el gancho del alambre, sumado al elástico o a la retroligadura del alambre insertada en el primer molar. Esto cerraba suficientemente el espacio, pero requería unos cuidados higiénicos adicionales por parte del paciente.

Se extendía la retroligadura elástica desde el segundo molar y no desde el primero, hasta el gancho del alambre. Esto resultaba más eficaz después de haber cerrado las zonas de extracción y todos los demás espacios (554).

Los brackets deteriorados en los premolares o primeros molares posteriores en algunas ocasiones obstaculizaban localmente el cierre de espacios. Este deterioro era el resultado de un uso poco cuidadoso del adaptador de bandas de mordida durante las maobras diagnósticas o bien era secundario a una falta de cuidados dietéticos del paciente. Aunque se comprobó que dicho desgaste local del alambre permitía un cierre de espacios normal, en general parece preferible reemplazar el elemento deteriorado. Estos casos de deterioro son raros y se detectan menos de 1 al mes, en una casuística normal.

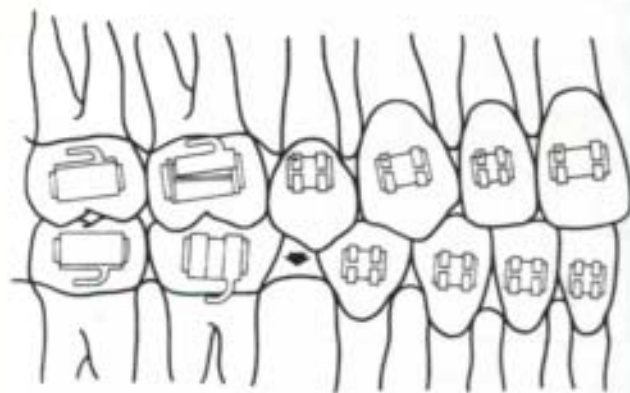


554 En este caso, la retroligadura elástica se ha extendido desde el segundo molar. Si se quita el capuchón del tubo del primer molar para convertirlo en un soporte, es correcto el enlace con una ligadura metálica, porque un módulo elastomérico no es bastante fuerte para controlar los dientes molares.

La interferencia de los dientes opuestos a veces restringe el cierre de espacios del arco inferior, sobre todo si la ubicación de los brackets es incorrecta o si entre los molares superiores y los inferiores existe una relación de Clase II de unidad completa (555). Normalmente, la corrección de la banda o el bracket permite que el progreso continúe. A veces se utiliza la fresa para eliminar de forma selectiva aletas aisladas de los soportes inferiores o se eliminan del todo uno o dos elementos durante unas semanas, hasta suprimir la interferencia.

A medida que se cierran los espacios, los extremos de los alambres rectangulares sobresalen de forma creciente desde el tubo molar distal, por lo que para mayor comodidad del paciente, conviene acortarlos de cuando en cuando. Asimismo, cuando los alambres sobresalen, tienden a doblarse en sentido gingival debido a las fuerzas de masticación, si se permite que se extiendan más de 2 mm desde el tubo distal, lo que dificulta la remoción fácil para su ajuste. Es necesario identificar y eliminar, como inhibidor virtual de la mecánica de deslizamiento, todo lo que pueda restringir la posición de equilibrio del alambre, por ejemplo, una ligadura metálica o la erupción de un molar.

En general, no parece útil aumentar las magnitudes de fuerza más allá de las que aporta una ligadura distal elástica convencional, pero en algunos tratamientos de adulto con ángulo bajo pueden aumentarse, si el cierre de espacios no aparece a los 2 meses de haber aplicado una fuerza normal a los soportes completamente nivelados.



555 Soporte premolar superior colocado en sentido demasiado gingival, lo que impide el cierre de espacios inferior.

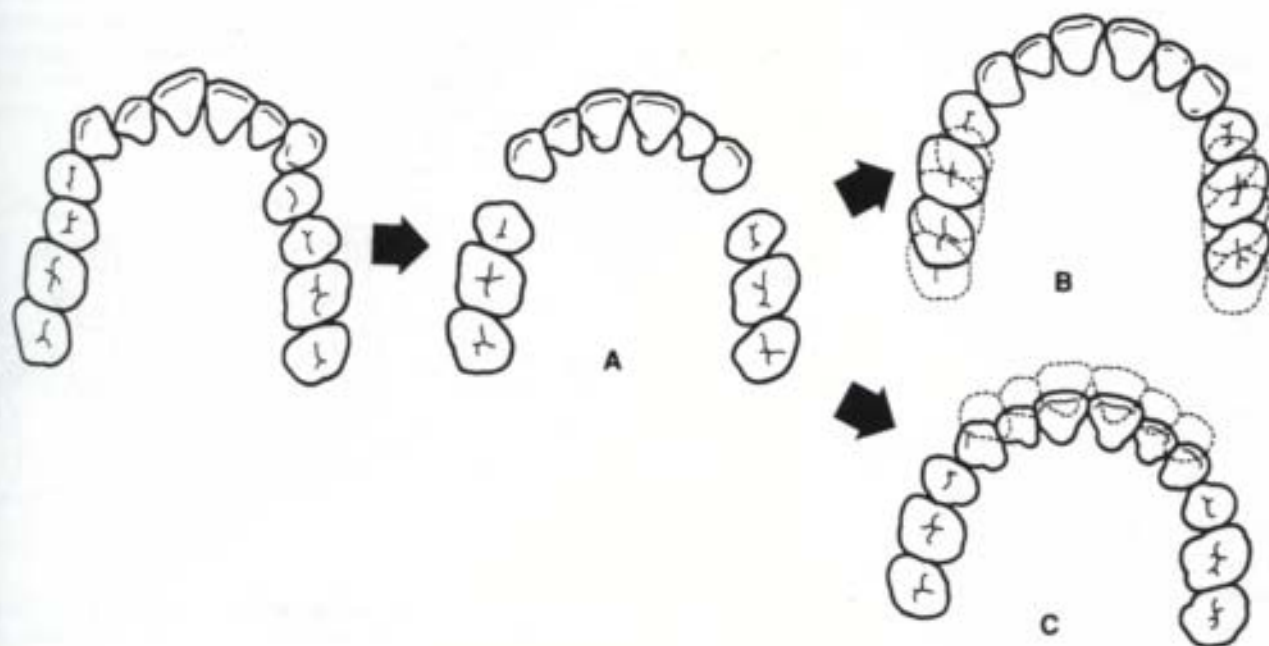
Ciertos factores histológicos en el punto de la extracción obstaculizan a veces el logro de un cierre de espacios completo, pero dichos factores no dependen de la especial mecánica utilizada y pueden aparecer con cualquier método de cierre. Uno de ellos es la formación de tejido blando como respuesta a un mal control de la placa o a un cierre de espacios demasiado rápido. Otro es la ten-

dencia al adelgazamiento de la lámina cortical alveolar, mesial a los primeros molares inferiores, después de la extracción de los segundos premolares, sobre todo en situaciones de ángulo cerrado. Retención de raíces, anquilosis dentaria y esclerosis ósea figuran entre otros posibles factores que deben considerarse.

## Logro del control del anclaje

Los autores han revisado diversos métodos de anclaje durante el cierre de espacios. En muchos casos, después de rectificar un apiñamiento quedaba espacio disponible en las zonas de extracción, que podía aprovecharse para mejorar la posición dentaria y favorecer el resultado (556). Donde había poco espacio comprometido se juzgó casi siempre innecesario alterar la disposición recíproca,

pero en otros casos, el control del anclaje adecuado producía una variación del equilibrio durante el cierre de espacios, que evolucionaba desde el cierre recíproco que debía esperarse de la ordenación mostrada en los esquemas 537 y 538, hacia un sistema que favorecía el movimiento distal de los incisivos o el mesial de los molares.



556

556 Posibilidades de equilibrar el anclaje durante el cierre de espacios. En A, parte del espacio de 7 mm se ha utilizado para deshacer el apiñamiento anterior. Los caninos no se han separado de los incisivos laterales, sino que se han retraído sólo lo suficiente para permitir una buena alineación de los seis dientes frontales. El ortodoncista podía entonces utilizar métodos de control del anclaje para lograr B o C, según las necesidades del caso. B se describe normalmente como «pérdida de anclaje» y C como «ganancia».



557



557 La terminología ortodóntica tradicional ha utilizado la expresión «pérdida de anclaje» para describir el movimiento mesial molar, y «ganancia de anclaje» para definir el movimiento distal de los incisivos. Estas expresiones no guardan demasiada lógica.

En la terminología ortodóntica, la expresión «pérdida de anclaje» se ha utilizado de forma tradicional para describir una situación en la que los molares se mueven hacia delante en el plano sagital. «Ganancia de anclaje» define el movimiento hacia atrás de los incisivos (557). Aunque las expresiones no son del todo lógicas, en este texto se aplicarán siempre en este sentido. Por ejemplo, la «pérdida de anclaje» suele ser beneficiosa para el tratamiento de los problemas de Clase III.

Normalmente, las maniobras descritas se han aplicado a la mecánica de tratamiento maxilar o mandibular, pero se han resalta-do siempre las diferencias clave existentes entre la mecánica de la arcada superior y la del inferior.

En general, se ha observado que queda más anclaje disponible de lo que cabría esperar, siempre que se mantengan fuerzas ligeras; este hecho ha obligado a los autores a considerar, en un alto porcentaje de casos, la pérdida de los segundos premolares más que la de los primeros.

Este cambio de tipo de extracción facilita el control eficaz del anclaje en el maxilar, donde la pérdida de los primeros premolares aporta más ganancia de anclaje que la extracción de los segundos. El efecto es menos claro en la mandíbula, debido a la tendencia del hueso cortical a adoptar una forma de «cristal de reloj», sobre todo en los casos de ángulo cerrado, restringiendo el movimiento mesial de los molares.

La elección de

5/5

4/4 extracciones en casos de Clase III y

4/4

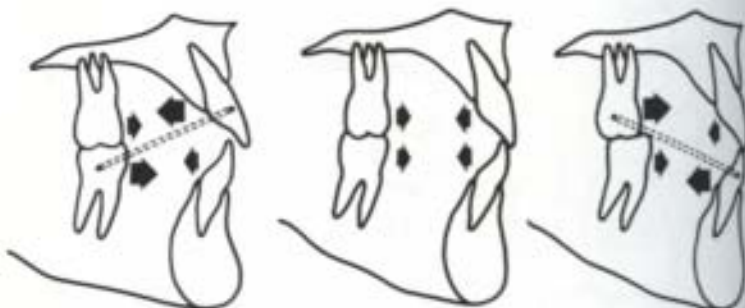
4/4

5/5 extracciones en casos de División 1, Clase II

ha demostrado ser útil, en general, para equilibrar el control del anclaje. Se ha observado que los elásticos intermaxilares representan un método eficaz y conveniente para este control (558) y se ha establecido su uso habitual a niveles de fuerza de 100 g en modelos de ángulo normal o cerrado.

Mucho más cuidado se requiere en modelos de ángulo abierto donde las fuerzas musculares son menos susceptibles de resistir el componente extrusivo o la fuerza intermaxilar. En estos casos, se utilizaron exclusivamente elásticos durante períodos cortos, a veces sólo por la noche, con niveles de fuerza reducidos a 50-70 g.

558



558 Durante el cierre de espacios, los elásticos intermaxilares varían el equilibrio de anclaje con eficacia, de acuerdo con las necesidades de un caso dado.

Los arcos palatinos y linguales de tipo rígido o soldado son eficaces para apoyar el anclaje durante las etapas iniciales del tratamiento, es decir, las de nivelado y alineación y las de rectificación del sobreapinamiento. No ocurre lo mismo, en cambio, durante el cierre de espacios. Debido al movimiento en grupo de los dientes, hay que incorporar asas de ajuste para evitar la compresión frecuente de tejidos blandos y duros, lo que reduce su rigidez y eficacia. Además, el tiempo invertido en ajustar los arcos palatinos y linguales merma la eficacia del sistema global, por lo que los autores recomiendan para esta fase del tratamiento otros medios de apoyo del anclaje.

La fuerza extraoral ha demostrado su eficacia al respecto. El aparato convencional de tracción extraoral combinada, llevado por la noche, parece controlar los molares superiores mediante un arco facial. En algunos casos seleccionados, el gancho en «J» del aparato se llevó directamente hasta las asas del alambre en el maxilar, con dicho alambre girado de arriba abajo.

La fuerza del aparato de tracción extraoral convencional no se aplicó a la dentadura mandibular, para evitar el riesgo de efectos indeseados sobre la articulación temporomandibular. Los aparatos de tracción extraoral invertidos (máscaras faciales) resultaron en general bien aceptados por los pacientes e iban provistos de un método eficaz de perder o «quemar» el anclaje. Los elásticos se aplicaban o de forma directa a los molares o a los ganchos del alambre, después de una modificación. Estos aparatos podían

aportar una fuerza simétrica en los casos en los que el problema era unilateral o existía una desviación de la línea media.

Se evaluaron también los escudos labiales como método de apoyo del anclaje en la arcada inferior y se observó que resultaban eficaces, cuando el anclaje requerido era máximo y el paciente colaboraba. Hoy en día, se emplean con eficacia en los casos no extractivos que requieren un enderezamiento de la inclinación distal de los molares inferiores.

Los arcos utilitarios se aplicaron de forma ocasional en la arcada inferior, cuando estaban indicadas la intrusión de los incisivos y el enderezamiento de los molares. Este tipo de mecánica también proporciona un anclaje adicional en la arcada inferior.

Se valoró la reducción del alambre y, aunque resultó eficaz, se descartó a favor de la aplicación de una torsión selectiva, debido al escaso control dentario que se logra en las zonas más finas.

La aplicación de la torsión selectiva a los alambres 0,019/0,025 demostró ser un método útil y eficaz de controlar el anclaje, sobre todo en las regiones de los incisivos (559). Se observó que los alambres planos anteriores se ajustaban con facilidad y rapidez en la clínica, para liberar los 10°-15° acostumbrados de torsión de los incisivos y, del mismo modo, la torsión molar se aplicaba de forma selectiva como una medida para resistir el movimiento mesial de estos dientes y crear una base para buenos movimientos funcionales.



559

559 Cuando se introduce torsión en los alambres rectangulares, ésta afecta al equilibrio del anclaje, tanto en la región anterior como en la posterior, durante el cierre de espacios.

## Resumen de los puntos clave

Este capítulo presenta una revisión detallada de un método de cierre de espacios que, en manos de los autores, ha demostrado ser útil y eficaz. Las conclusiones principales pueden resumirse como sigue:

- Se ha demostrado la importancia de los detalles de la mecánica recomendada. Tamaño y diseño correctos del alambre, aparatos diseñados de forma adecuada y magnitudes de fuerza correctas figuran entre los factores que se consideran esenciales para unos resultados constantes. Se han comentado las desventajas de los sistemas de liberación de fuerza alternativos y del cierre de espacios demasiado rápido.
- Se ha facilitado una lista de posibles inhibidores de la mecánica de deslizamiento y, en consecuencia, del cierre de espacios

y se han hecho recomendaciones que, de seguirse, reducirán al mínimo la aparición de problemas. Se ha subrayado la importancia decisiva de la alineación de la ranura de nivel, lo que implica un nivelado y alineación cuidadosa de un sistema de brackets bien diseñado.

- Se han revisado también los métodos de variación del equilibrio del anclaje. Las mecánicas de cierre de espacios son de primera línea y permiten al ortodoncista más tiempo para centrarse en el importante aspecto de la colocación de la dentadura. Queda abierto el campo para investigar la eficacia de los diversos métodos de control de anclaje, por ejemplo, la elección de los primeros premolares frente a los segundos, en la arcada inferior.

Una versión de este capítulo se publicó primero en 1990 (Bennett, J.C. & McLaughlin R.P., *J. Clin. Orth.* 24:251-260, 1990) y una versión más completa en *Orthodontie und Kieferorthopädie*, también en 1990, bajo el título de «Kontrollierter Lückenschluß mit der Straight-Wire-Apparatur».

## **INFORME CLÍNICO KL**

**Un caso de ángulo cerrado de Clase I, con apiñamiento grave,  
tratado con la extracción de los cuatro primeros premolares**

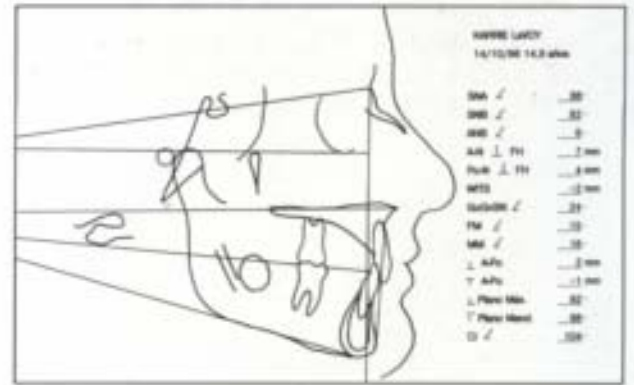
Niña de 14 años y 9 meses, con un patrón esquelético de Clase II y dental de Clase I, con apiñamiento grave en las regiones anteriores superior e inferior. Aunque era un caso de ángulo cerrado, hubo que extraer los cuatro premolares para luchar contra el apiñamiento.



Las vistas oclusales confirman el apiñamiento anterior grave. Los incisivos superiores muestran rasgos típicos de maloclusión de Clase II, División 2, con los incisivos centrales retroclinados. Línea labial alta.



561



562

564



565

567



568

Se utilizaron retroligaduras, con fuerzas iniciales ligeras. Ambos incisivos laterales superiores recibieron brackets y se colocaron módulos para proteger los tejidos blandos. Los brackets para esos dientes podían haberse retrasado algunos meses.



569

Para control inicial de la sobremordida se utilizó una placa de mordida acrílica removible.



572

Después de 3 meses y medio de tratamiento, se ligaron del todo en los brackets alambres ligeros redondos. En esta etapa todavía estaban colocadas las ligaduras distales.



575

Después de 5 meses de tratamiento, se colocó un alambre rectangular de 0,019/0,025, con ligaduras distales pasivas. El alambre superior es redondo, de 0,018.



578

El cierre de espacios se llevó a cabo con alambres rectangulares de 0,019/0,025 y retroligaduras elásticas, como se describe en el capítulo 10. Se mantuvo el control de la torsión, añadiendo una torsión radicular labial en la región de los incisivos inferiores, y una torsión radicular palatina, en la de los incisivos superiores.



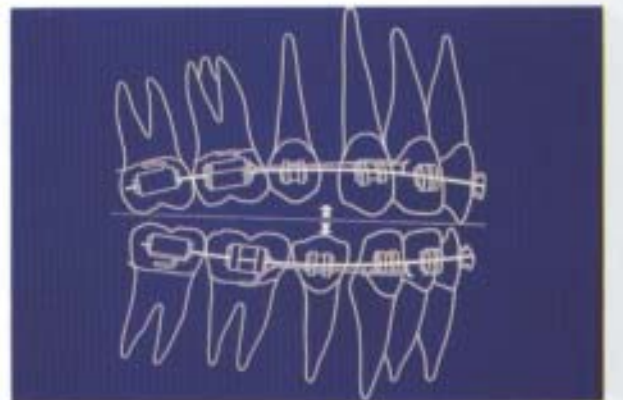
581

La paciente llevaba elásticos de Clase II ligeros y se ajustaron los alambres para controlar la curva de Spee. En este caso de ángulo cerrado, las ligaduras distales elásticas estaban algo más apretadas que las normales durante el cierre de espacios (587).



584

En la figura 588 se muestran los alambres superior e inferior. En el superior hay una curva de Spee exagerada y la torsión se ha dejado sin ajustar hacia delante. En el inferior hay una curvatura anti-Spee y la torsión necesita ajustarse a 0° antes de la colocación en la región de los incisivos. Los alambres son planos durante el primer o segundo mes, y después pueden curvarse 2-3 mm para ayudar al control de la sobremordida.



587

El cierre de espacios inferior se ha completado y las ligaduras distales pasivas siguen en su sitio. Se están utilizando ligaduras distales activas superiores para terminar el cierre de espacios en esa zona.



590



582



583



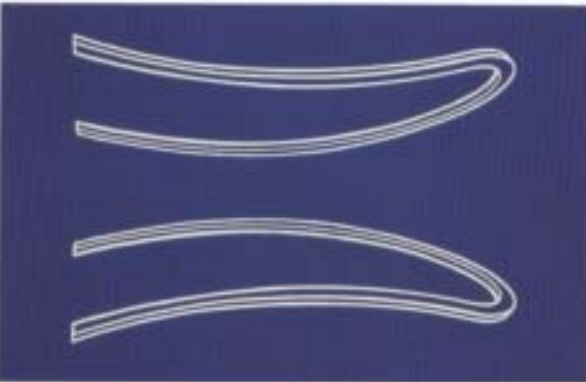
585



586



588



589



591



592



El cierre de espacios final se llevó a cabo lenta y cuidadosamente, para conservar el perfil facial y controlar la sobremordida.



593

Se cementó un retenedor premolar a premolar inferior. Se aconsejó a la paciente que llevara durante la noche un retenedor Hawley superior removible.



596



599

La radiografía final mostró que en este caso de extracción con ángulo cerrado se había mantenido un buen control vertical.



601

# 11. FINALIZACIÓN Y DETALLADO

## Introducción

En los capítulos precedentes se han descrito las diversas etapas del tratamiento ortodóncico realizado con el sistema de aparato preajustado. Se ha intentado puntualizar con objetividad las ventajas y desventajas de estos sistemas, aunque en estos momentos su aceptación en general es muy amplia, debido a los grandes beneficios que aportan a la especialidad ortodóncica en todas las fases del tratamiento.

En teoría, sin embargo, el máximo provecho de estos dispositivos se obtiene en las etapas de finalización y detallado. Si la inclinación, la torsión y la compensación «in-out» del aparato se adaptan con exactitud a la dentición del paciente y los soportes están colocados de forma adecuada, a medida que el tratamiento avanza hacia su fin serán mínimas las rectificaciones requeridas.

La magnitud real del acabado y del detallado finales puede aumentar, no obstante, por alguna de las variables siguientes:

- Variaciones de la forma y del tamaño de los dientes del paciente respecto a las medidas promedio del aparato.

- Inexactitudes o limitaciones en el diseño de dicho aparato, porque la resultante de las fuerzas tridimensionales liberada por el mismo no produzca un posicionamiento dentario exacto.
- Aplicación de magnitudes de fuerza que «sobrepotencien» el diseño selectivo del aparato.
- Inexactitud de la colocación.
- Falta de tiempo suficiente para que el sistema de brackets manifieste su acción. (Si se deja el aparato colocado durante 3 meses, después de haber terminado las correcciones principales, y se retira con intervalos mensuales, se da tiempo para que los brackets provoquen un movimiento dental adicional favorable.)

En 1976, Dougherty describió 17 factores que deberían tenerse en cuenta en la etapa de finalización y perfilado del tratamiento ortodóncico.<sup>1</sup> El objetivo del presente capítulo es revisar los factores que se refieren al sistema de aparato preajustado y las cinco variables que se acaban de describir.

## Corrección e hipercorrección de la relación mandibular anteroposterior

La mayoría de estos comentarios no son específicos para los sistemas de aparato preajustado. La inclinación y la torsión introducidas en los brackets anteriores exige un mayor anclaje inicial, en especial en la arcada superior. Sin embargo, el anclaje *total* requerido para corregir la relación mandibular anteroposterior es el mismo para todos los aparatos, si los dientes se mueven desde la situación inicial de irregularidad a la misma posición final totalmente corregida.

La necesidad de sobrecorrección en los casos de Clase II constituye el mayor desafío ortodóncico en este ámbito.

Si sólo se corrigen hasta la posición final deseada, muchos casos de Clase II recidivarán, con reanudación del resalte y, en ge-

neral, profundización de la mordida. En estos casos, resulta beneficioso la sobrecorrección hasta una posición borde a borde y el mantenimiento de dicha posición con elásticos de Clase II por la noche, durante 6 a 8 semanas, lo que se traduce en el asentamiento en una relación ideal de Clase I.

Otros casos de Clase II corregidos en ocasiones muestran una creciente tendencia a Clase III y, claro está, no se benefician de la sobrecorrección en las etapas finales del tratamiento.

En su conjunto, esta esfera de predicción del crecimiento es difícil y, como se indicaba antes, no corresponde a ningún sistema determinado de aparatos.

## Establecimiento de una inclinación correcta de los dientes anteriores, superiores e inferiores

Con la introducción del factor inclinación en los brackets del aparato preajustado se logra ésta en los segmentos anterior y posterior con muy poco esfuerzo. La inclinación impresa en la superficie de los brackets evita la necesidad de dobleces de segundo orden o «estéticos» en los segmentos anteriores y, por tanto, permite una eficacia mucho mayor del tratamiento. Sólo se requiere doblar el alambre para establecer una inclinación anterior adecuada en dos situaciones específicas:

- Cuando los brackets están mal colocados respecto a las líneas de referencia verticales de los dientes anteriores. (Es mucho más fácil colocar de nuevo los brackets que practicar dobleces innecesarios en los segmentos anteriores de los alambres superior e inferior.)

- Cuando los dientes anteriores tienen una forma irregular. (Hay casos en los que se requieren dobleces anteriores de segundo orden para compensar la forma irregular de los dientes anteriores, como, por ejemplo, de algunos incisivos laterales conoides.)

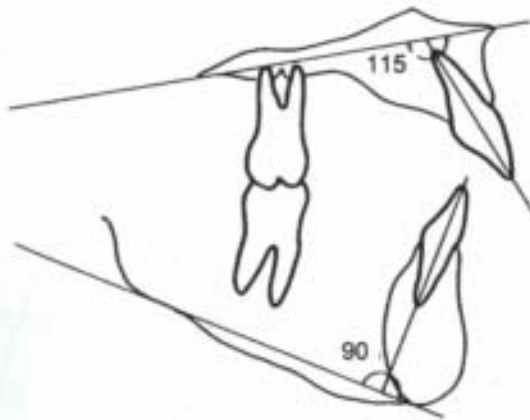
Cuando existe espaciado anterior, la inclinación incluida en los brackets anteriores es también ventajosa, porque como no hay curvaturas anteriores del alambre, los brackets se deslizan a lo largo de éste con mayor eficacia. Este alambre «recto», por tanto, permite la mecánica de deslizamiento cuando sea necesaria para el cierre del espacio anterior.

## Establecimiento de torque correcto de los dientes anteriores, superiores e inferiores

Las necesidades de torsión anterior, superior e inferior, varían de forma notable de un caso a otro, por lo que no hay un único valor recomendable para los brackets de los incisivos superiores e inferiores. Así pues, con frecuencia es necesario ajustar el torque en los alambres rectangulares de los segmentos anteriores superior e inferior en diversas etapas del tratamiento. Por ejemplo, es probable que esto ocurra cuando se trata un problema de Clase II, moderado a grave (604), donde a menudo se pierde la torsión del segmento anterosuperior durante la corrección del resalte, en la que los incisivos inferiores adoptan angulación hacia delante (605). En esta situación suele necesitarse añadir torque radicular lingual al alambre anterosuperior y torque radicular labial al anteroinferior (606). Ahora bien, esta compensación debería llevarse a cabo al principio del cierre de espacios y de la corrección del resalte, en vez de intentar el restablecimiento de la torsión idónea perdida.

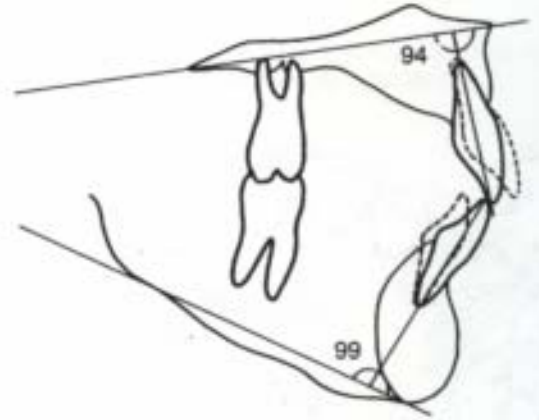
mento anterosuperior durante la corrección del resalte, en la que los incisivos inferiores adoptan angulación hacia delante (605). En esta situación suele necesitarse añadir torque radicular lingual al alambre anterosuperior y torque radicular labial al anteroinferior (606). Ahora bien, esta compensación debería llevarse a cabo al principio del cierre de espacios y de la corrección del resalte, en vez de intentar el restablecimiento de la torsión idónea perdida.

604



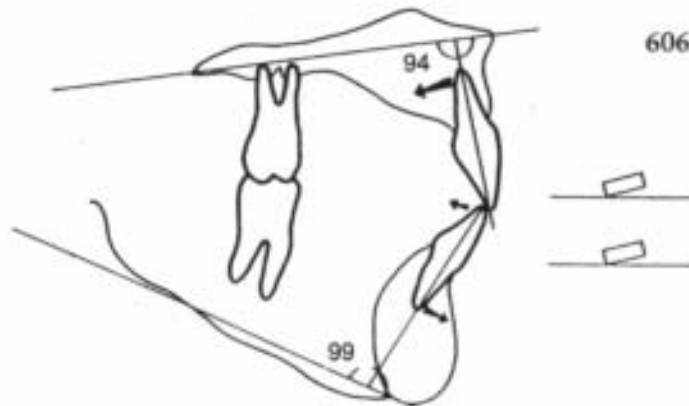
604 Maloclusión inicial.

605



605 Dientes tras la reducción del resalte; se ha perdido torque en el segmento anterosuperior y los incisivos anteriores están angulados hacia delante.

606



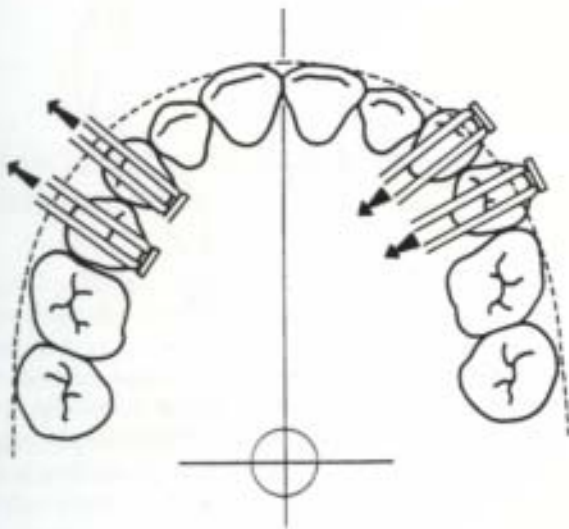
606 Torque que tiene que añadirse a los alambres para intentar recuperar una angulación de los incisivos correcta. De forma ideal, este doblez del alambre debe realizarse en las etapas más precoces del cierre de espacios y de reducción del resalte.

## Coordinación de anchuras y formas del arco

Los alambres superior e inferior deben coordinarse desde las etapas iniciales del tratamiento y a lo largo de la fase de alambre rectangular. Esta medida contribuye a eliminar mordidas cruzadas indeseables y molestas en las etapas de finalización. La mayoría de las alteraciones en la anchura del arco pueden quedar corregidas del todo al llegar a la etapa de alambre rectangular, si se toma nota de cualquier falta de coordinación en la anchura de la arcada del paciente al inicio del tratamiento y se ensanchan o estrechan

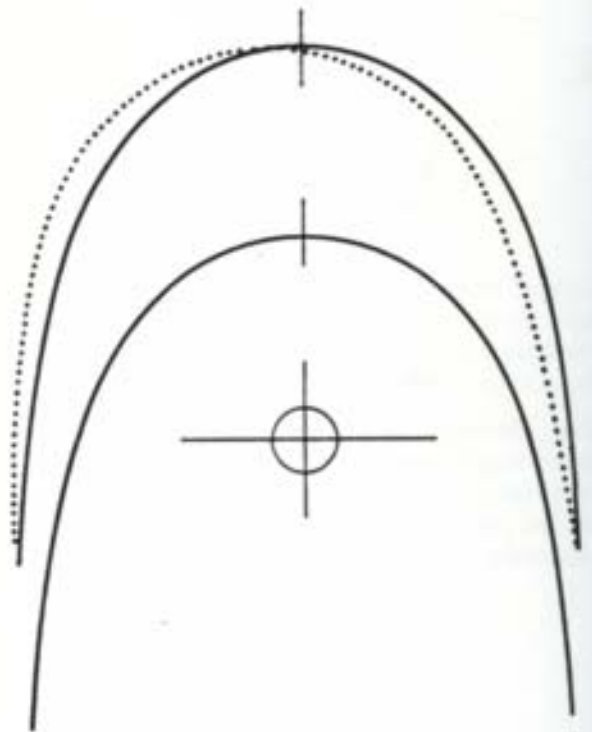
desde el comienzo los alambres adecuados. En algunos casos asimétricos, la arcada muestra a veces distorsión en los segmentos anteriores, sobre todo en las zonas caninas, lo que puede tratarse aplicando elásticos cruzados en dichas zonas (607) y desviando los alambres en dirección opuesta a la asimetría del arco (608). Estas medidas a menudo consiguen la corrección de las asimetrías anteriores, incluso antes de las etapas de finalización del tratamiento.

607



607 Arco superior asimétrico comparado con una línea asimétrica (---). Pueden utilizarse elásticos cruzados como la muestra para intensificar la corrección.

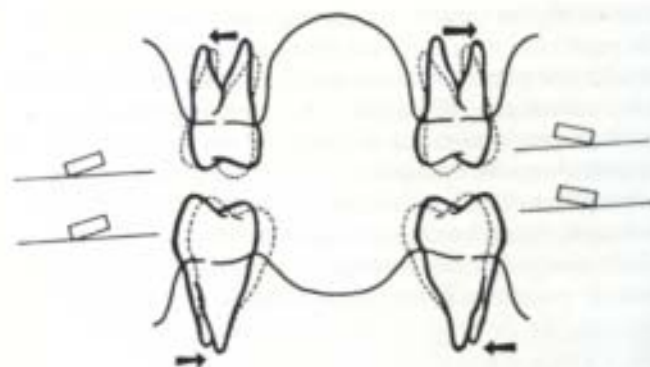
608



608 Forma de arco superior modificada (---) que puede utilizarse para compensar el tipo de asimetría mostrado en 607.

## Establecimiento de un correcto torque coronal posterior

El torque coronal posterior correcto es decisiva para evitar interferencias posteriores y permitir el asentamiento de las cúspides centrales. El torque incluido en los brackets posteriores hace innecesario doblar el alambre en la mayoría de las ocasiones. Sin embargo, las cúspides palatinas superiores a veces tienden a estar por debajo del plano oclusal, de modo que en las etapas de finalización es preciso añadir a los alambres rectangulares un torque radicular bucal posterior (609). En la arcada inferior, los molares primero y segundo muestran a veces una inclinación lingual indeseada y tal vez haya que añadir una torsión coronal bucal a los alambres rectangulares de las regiones molares inferiores.

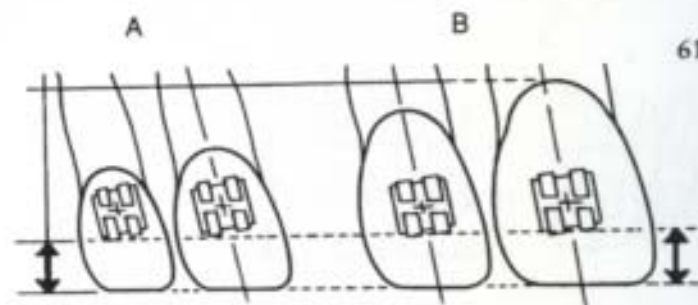


609

609 Tipo de torque que necesita aplicarse para ajustar la torsión de raíz molar durante las fases de finalización.

## Determinación de relaciones entre rebordes marginales y puntos de contacto

Las relaciones de rebordes marginales están determinadas en esencia por la altura de los brackets durante la etapa de finalización del tratamiento. Con el aparato de arco de canto estándar, el método más común de calcular esta altura consistía en medir una distancia específica desde la cara incisal u oclusal de cada diente. Por ejemplo, los brackets de los incisivos centrales superiores solían situarse 5 mm por encima del borde incisal del diente. Cuando éste era grande, el soporte se colocaba en sentido más incisal de lo que se hacía cuando era pequeño (610).



610

610 Brackets a 5 mm sobre incisivos centrales de 8 mm (A), comparados con (B) brackets a 5 mm colocados sobre incisivos de 12 mm. En A, los brackets están un 62% hacia la superficie coronal en comparación con el 42% de B. Estas posiciones posibilitan la torsión y errores de borde marginal, en comparación con la posición permanente en el 50%, recomendada por Andrews.

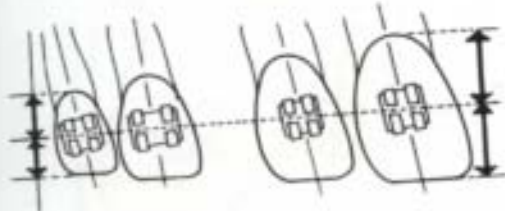
Esta variación de un paciente a otro se manifestaba en las diferencias de posición «in-out» de los brackets y en la cuantía del torque aportado por ellos, dado que estaban colocados a diferentes espesores y curvaturas del diente. La compensación de estas variaciones venía proporcionada en parte por los dobleces del alambre de primero, segundo y tercer orden, necesarias habitualmente para el tratamiento de arco de canto estándar.

Sin embargo, cuando se intentó diseñar un sistema de aparato preangulado que redujera al mínimo los dobleces del alambre en un número de pacientes lo mayor posible, se echó en falta un sistema de colocación de brackets de mejor calidad. Una localización más fiable y lógica era el centro de la corona clínica, como describió Andrews,<sup>2</sup> que facilitaba una posición de bracket igual para los pacientes con dientes grandes o pequeños (611). De aquí que esta posición se aceptara como plano de referencia horizontal para los brackets preajustados.

Si la altura del bracket es incorrecta, se nota ya durante las primeras etapas de nivelado y alineación. Es mejor colocar de nuevo dichos brackets en estas etapas iniciales, para no gastar tiempo en escalonar los alambres o recolocar los brackets al final del tratamiento. Los autores de la presente obra encontraron útil utilizar alambre redondo de 0,014 para compensar cualquier bracket mal colocado respecto a la altura sobre la horizontal. En las visitas consecutivas, estos brackets pueden recolocarse sin apenas perder tiempo de tratamiento (612 y 613).

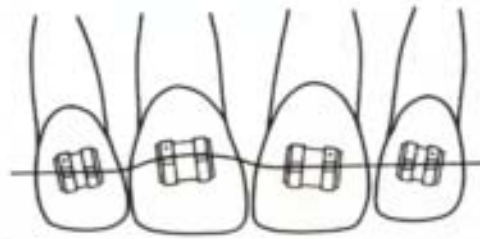
Hay otros momentos en los que se puede corregir la colocación de los brackets para ahorrar tiempo durante la finalización. Por ejemplo, cuando se han puesto brackets en dientes no erupcionados, a menudo es necesario volver a un arco más pequeño y cualquier bracket mal colocado puede ponerse bien en la misma visita. Tal es el caso, por ejemplo, de un segundo molar suficientemente erupcionado ya para permitir la colocación de bandas.

611



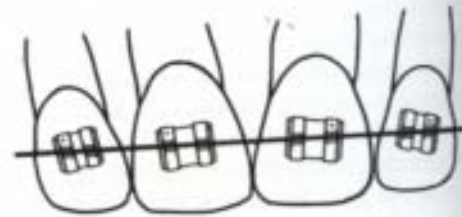
611 Comparar con la figura 610; ésta muestra la posición de 50% recomendada en los centros de las coronas clínicas para proporcionar una torsión y unos factores de borde marginal constantes.

612



612 Posición incorrecta de un bracket de incisivo central superior, con un escalón compensador en el alambre de 0,014.

613



613 Bracket colocado de nuevo posteriormente y aplicación de otro alambre, más fuerte, sin retraso del tratamiento.



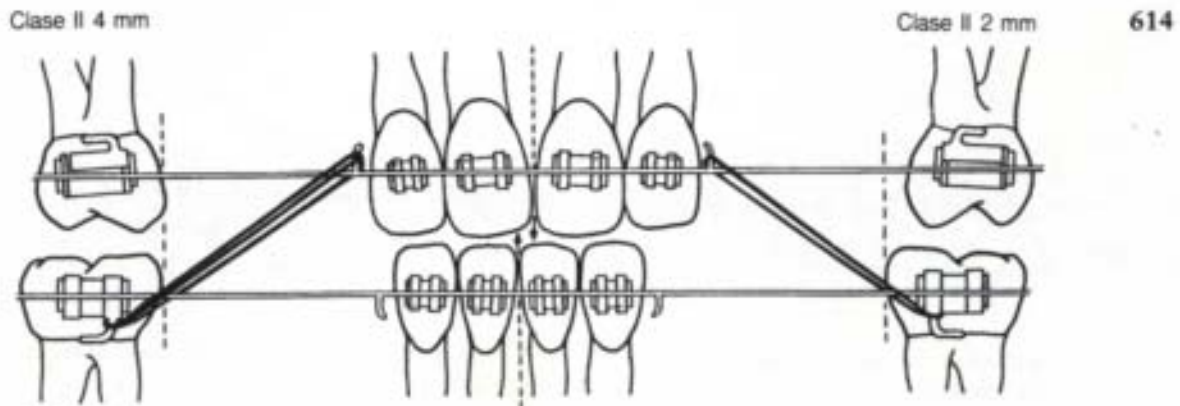
## Corrección de las discrepancias de línea media

La mayoría de las discrepancias mínimas de línea media, de 3 mm o menos, pueden corregirse con facilidad en las etapas de finalización del tratamiento. Las figuras 614-618, en esta página y la siguiente, muestran cinco métodos para llevar elásticos y corregir dichas discrepancias durante la fase de alambre rectangular:

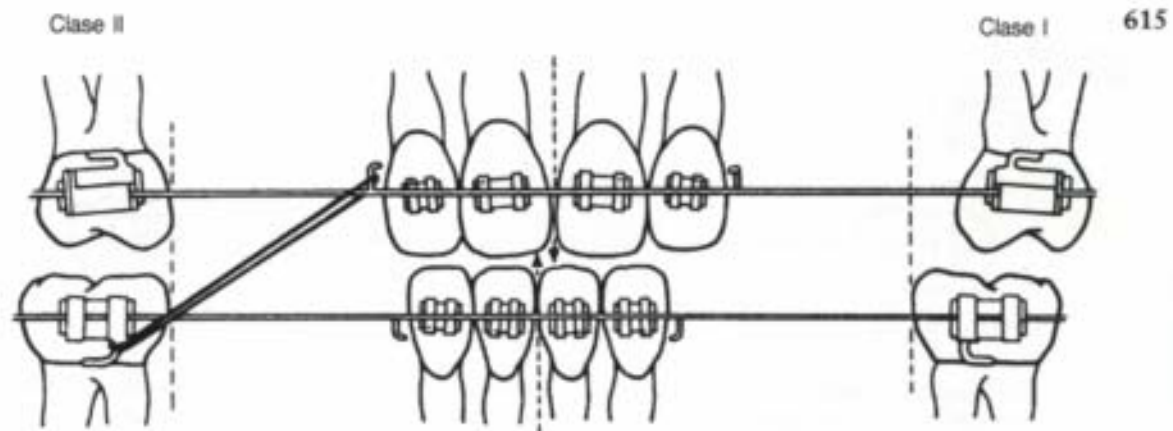
- En los casos con un componente de Clase II, un elástico de Clase II, sencillo en un lado y doble en el otro (614).
- Un elástico de Clase II sencillo en un lado, cuando el otro es de Clase I y el resalte es consecuencia de una posición de Clase II ligera solamente en un lado (615).
- Elásticos de Clase III en un lado y de Clase II en el opuesto, cuando el paciente tiene una relación de Clase II en un lado y de Clase III en el opuesto (616).

- Un elástico de Clase III en un lado, cuando el mismo es de Clase III y el opuesto es de Clase I (617).
- Un elástico cruzado anterior, cuando la discrepancia tiene lugar en los segmentos anteriores más que en los posteriores (618). Los elásticos asimétricos deberían aplicarse el menor tiempo posible y sólo con alambres rectangulares, dada su tendencia a inclinar el plano oclusal. Mientras se llevan estos elásticos asimétricos, los alambres deberían ligarse distalmente para que no se deslicen alrededor del arco y produzcan una apertura de espacios indeseada y la distorsión del propio arco.

Quedan fuera del objetivo de este capítulo las discrepancias de línea media de más de 3 mm, porque requieren ser tratadas antes de las etapas de finalización del tratamiento.



614 Caso con un componente de Clase II bilateral, con elástico doble de Clase II en el lado derecho y otro sencillo en el lado izquierdo.

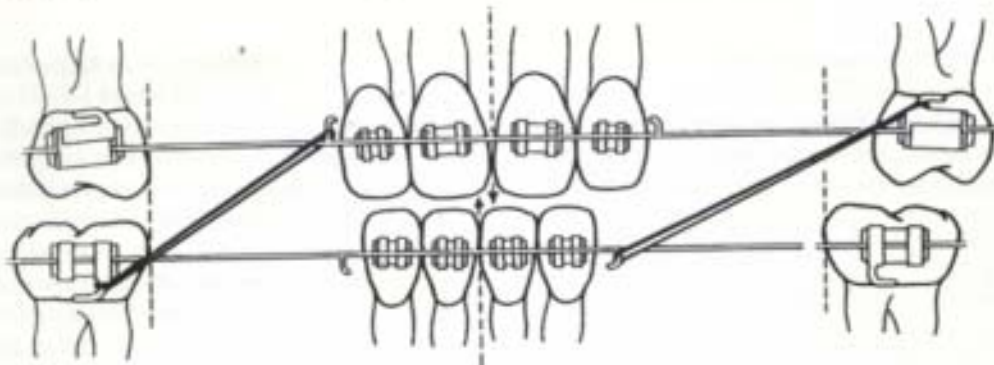


615 Caso con una relación molar de Clase II en el lado derecho y de Clase I en el izquierdo. En el derecho se emplea un elástico de Clase II.

616

Clase II

Clase III

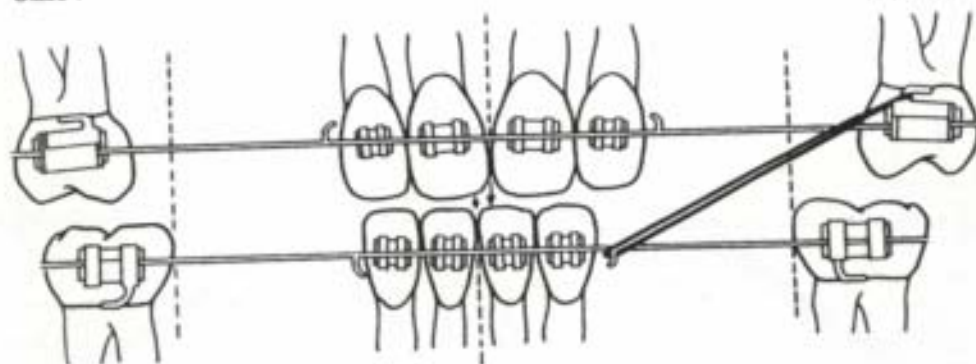


616 Caso con una relación molar de Clase II a la derecha y de Clase III a la izquierda. Se utilizan elásticos intermaxilares apropiados.

617

Clase I

Clase III

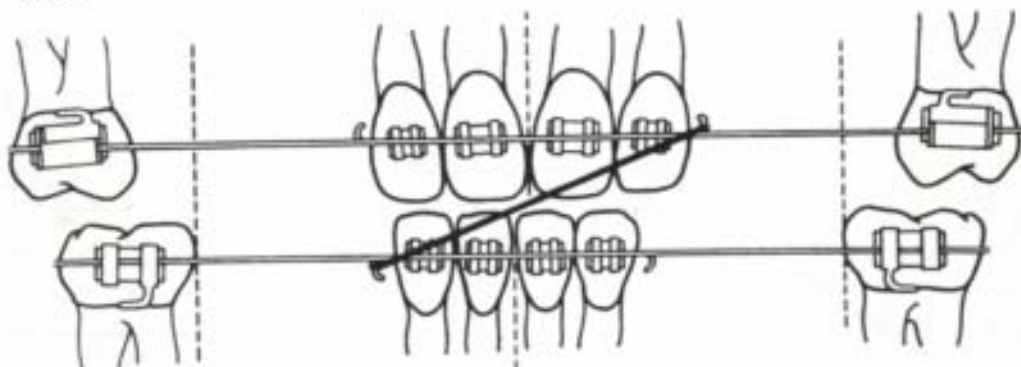


617 Caso con una relación dental de Clase I en el lado derecho y una molar de Clase III en el izquierdo. En este último, se utilizó un elástico de Clase III.

618

Clase I

Class I



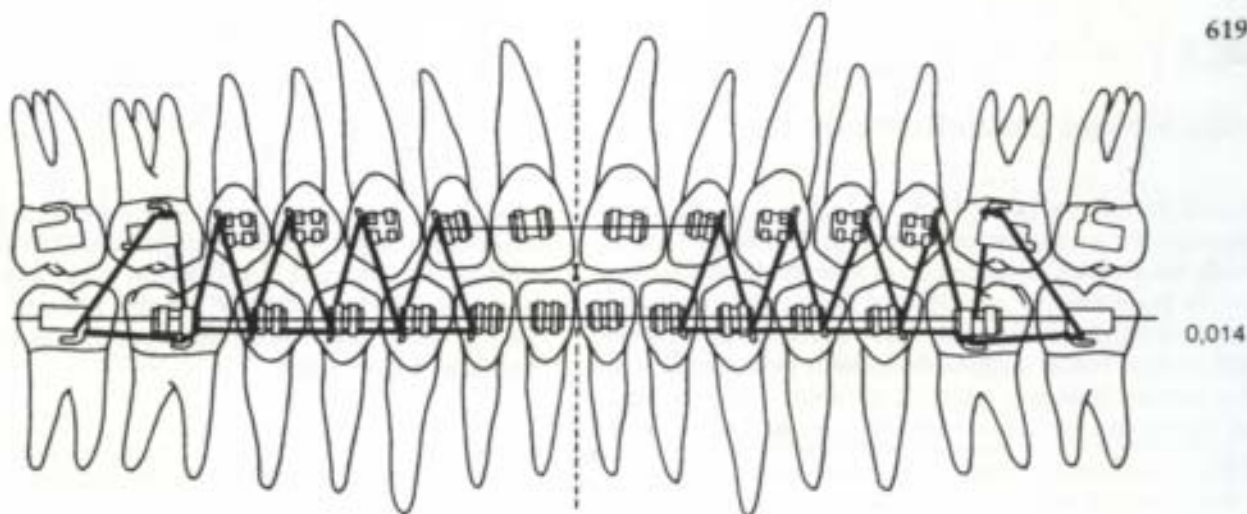
618 Elástico cruzado anterior en un caso en que la discrepancia asienta en el segmento anterior más que en los posteriores. Este elástico debería utilizarse sólo con alambres rectangulares y durante un tiempo mínimo para evitar la inclinación del plano oclusal. En las figuras 614-618 no se han mostrado los retroenlaces para dar una mayor claridad al dibujo, pero eran necesarios en todos los ejemplos para impedir el deslizamiento circular de los alambres.

## Logro de la interdigitación de los dientes

Sucede con frecuencia que cuando los alambres rectangulares han estado colocados durante mucho tiempo, los dientes no pueden asentarse de forma adecuada en una posición terminal ideal. Por ello, los autores de esta obra permiten el asentamiento antes de quitar las bandas, en la etapa de finalización, utilizando un alambre redondo de 0,014 en la arcada inferior y otro, parcial, de un incisivo lateral al otro, en la arcada superior.<sup>3</sup> Esta medida se acompaña de la aplicación de elásticos triangulares verticales (619), que estimulan de manera individual a cada diente a colocarse en la posición debida antes de retirarse las bandas. Una vez que se ha dejado actuar este método de asentamiento durante 2-4 semanas, puede evaluarse de nuevo la oclusión; si los dientes ocupan su posición idónea, se programa la retirada de las bandas,

y si no es así, se retorna a los alambres más fuertes del método de finalización. En esta situación a veces también es necesaria la reposición de los brackets, pero esto debe hacerse por lo general en etapas anteriores del tratamiento. Si el caso se ajusta sin tener colocados alambres rectangulares, se permite que establezca su forma de arco propia, dentro de ciertos límites.

La forma de arco utilizada durante el tratamiento puede ser ligeramente más ancha o más estrecha que la inicial. La fase de asentamiento permite la corrección de las variaciones mínimas y así los retenedores se ajustarán mejor de lo que lo harían si el paciente hubiera pasado directamente de los alambres rectangulares a la retención.



**619** Elásticos triangulares verticales en posición. Si no hay colocado un alambre, los ganchos de Kobayashi no son esenciales, ya que pueden insertarse con facilidad elásticos verticales a las alas de los brackets (v. 632-634).

## Verificación de los objetivos cefalométricos

A menudo es útil tomar radiografías craneales de evolución, aproximadamente a mitad del tratamiento, para determinar cómo están tratándose los componentes esquelético y dental del problema. Estas placas de evolución permiten volver a evaluar los factores de anclaje y ayudan a revisar los planes del tratamiento a medida que éste progresa. Los autores de esta obra también suelen obtener radiografías cefalométricas finales, unos 3-4 meses *antes de retirar las bandas*, mejor que después del tratamiento. Las radiografías tomadas al terminar éste ayudan al aprendizaje para casos futuros y también a valorar el éxito o el fracaso del tratamiento, pero *no aportan ventajas específicas para el paciente*. Es mejor obtener la placa antes de quitar las bandas, de modo que las posicio-

nes dentarias puedan corregirse antes de haber retirado los aparatos.

Los factores más importantes que deben evaluarse con estas radiografías cefalométricas de control y final son la posición posterior de los incisivos, los cambios en el plano oclusal del paciente, el grado en que ha aparecido o se ha restringido el desarrollo vertical y el éxito de la corrección de los componentes esquelético y dental del problema. Lo mejor es superponer las radiografías de evolución y la final con la cefalométrica inicial para determinar exactamente las variaciones que han tenido lugar desde el punto de vista ortodóncico.

## Comprobación del paralelismo de las raíces

En los sistemas de aparato preajustado, la inclinación dada a los soportes produce normalmente un paralelismo adecuado de las raíces. Uno de los grandes desafíos con el aparato de arco de canino estándar era precisamente enderezar y dejar paralelas las raíces de manera adecuada en los puntos de extracción. Este problema es mucho menor con el sistema de aparato preajustado y, de hecho, sobre todo en la arcada superior, el canino puede inclinarse hasta el punto en que toma contacto con las raíces de los bicuspídeos.

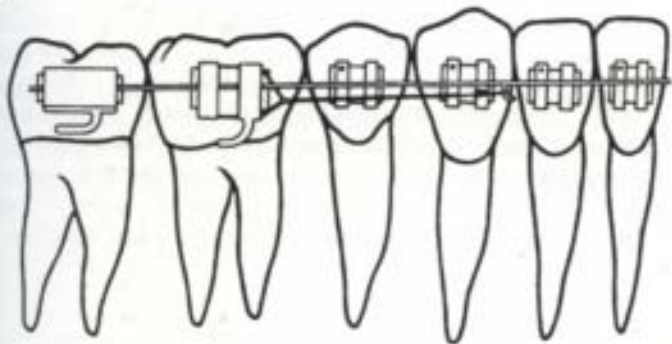
Para la evaluación del paralelismo de las raíces es conveniente una radiografía panorex, tomada antes de quitar las ligaduras. Hay situaciones en las que la angulación entre las coronas y las raíces varía más allá del promedio normal y, en tal caso, tal vez haya que corregir la posición de los soportes o doblar el alambre para modificar la desviación.

## Mantenimiento del cierre de todos los espacios

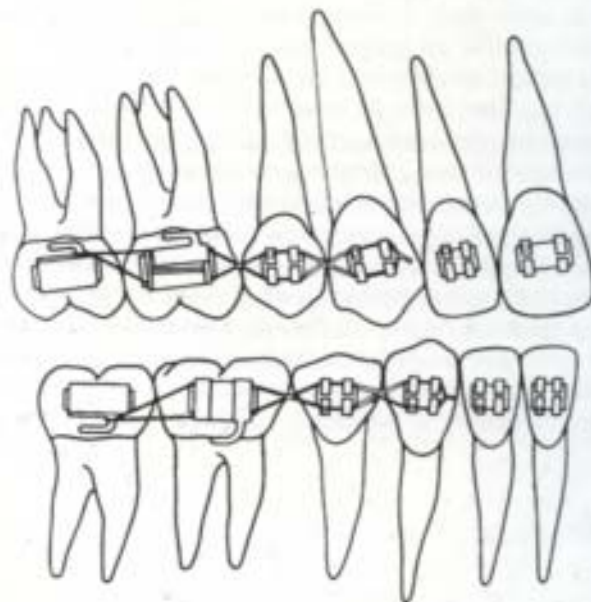
Es de la máxima importancia, sobre todo en los casos de extracción, mantener el cierre de espacios con retroligaduras durante las etapas finales del tratamiento (620). Estas retroligaduras de alambre pasivos son muy eficaces. Si no se hace así, durante dichas etapas finales los espacios suelen abrirse y se impone volverlos a cerrar. Asimismo, en los casos de extracción, en los que hay razones para recurrir a un arco más pequeño para renivelar o para cap-

tar unos dientes no erupcionados anteriormente, es ventajoso utilizar retroligaduras desde los molares hasta los caninos mientras se llega a la etapa de alambre rectangular (621). El uso de retroligaduras con alambres ligeros y de retrofijaciones pasivas con alambre rectangular elimina este problema enojoso de apertura de los espacios en las etapas de finalización del tratamiento.

620



620 Cierre de espacios de la arcada inferior mantenido por la aplicación de una retroligadura entre el bracket del molar y el gancho del alambre soldado.



621

621 Las retroligaduras colocadas en las arcadas superior e inferior mantienen el cierre de espacios cuando se insertan en alambres más pequeños durante la fase de finalización.

## Evaluación de la estética facial y del perfil

La valoración de la estética facial y del perfil ha de hacerse de forma continua durante todas las etapas del tratamiento. Se practica una inicial y se proyecta el objetivo deseado, el cual puede con-

trolarse en la clínica y también con radiografías cefalométricas de evolución y de finalización.

## Comprobación de disfunciones de la articulación temporomandibular, como el chasquido y el bloqueo

Este es un tema amplio, que exige más comentarios de los que caben en este capítulo. No obstante, lo más beneficioso suele ser:

- Detectar cualquier prueba de disfunción de la ATM *antes del tratamiento* e informar al paciente de que existen tales síntomas.
- Vigilar a todos los pacientes durante el tratamiento para determinar la aparición de cualquier síntoma de esta articulación. Si el desarrollo de estos problemas se trata cuando aparece por primera vez, antes de la formación de un verdadero desorden de alineación interna, en general podrá restablecerse una función articular normal sin deterioro permanente. Este tratamiento suele incluir una fase corta de terapéutica de ferulización durante el tratamiento ortodóncico, unida a fisioterapia hasta que desaparezcan los síntomas. Entonces, en la mayoría de los casos puede seguirse el tratamiento ortodóncico de una manera normal. También es beneficioso, si aparecen síntomas, eliminar la aplicación de cualquier fuerza, como el aparato de tracción y los elásticos, hasta que el problema de la ATM se resuelva.
- Vigilar al paciente durante la fase de retención para detectar la posible aparición de síntomas de la ATM. La utilización de tomografías antes del tratamiento ortodóncico, así como 3-4 meses antes de retirar las bandas, es útil para evaluar la presencia

de irregularidades dentro de la estructura articular y también para evaluar la posición clínica de los cóndilos.

Se acepta en general que una posición condílea asentada y razonablemente concéntrica es la más beneficiosa. De ese modo, si el paciente muestra una posición condílea adelantada o retraída, este dato puede relacionarse con la evaluación clínica de las posiciones anteroposterior y vertical de la mandíbula. En la mayoría de los casos, durante la etapa de finalización del tratamiento pueden hacerse cambios mínimos que favorezcan la corrección. Por ejemplo, si el paciente muestra un deslizamiento anterior con una posición condílea anterior correspondiente, es bueno continuar con un aparato de tracción extraoral o mecánica de Clase II durante un tiempo adicional para eliminar dicho deslizamiento anterior y permitir que el cóndilo se asiente en la fosa (622a). A la inversa, si el paciente muestra una posición condílea significativamente posterior, sin muestra alguna de deslizamiento anterior, lo ventajoso es provocar un ligero deslizamiento, de modo que el cóndilo pueda encontrarse en una posición más centrada. Esto puede lograrse retirando los elásticos de Clase II o el aparato de tracción extraoral o aplicando elásticos de Clase II, lo que resulta de especial importancia en los casos con tendencia a un crecimiento de Clase III (622b).

622a



**622a** Si el paciente muestra un deslizamiento anterior con una posición proporcionalmente adelantada de los cóndilos, es beneficioso continuar con el aparato de tracción extraoral o con la mecánica de Clase II durante un tiempo adicional para aminorar dicho deslizamiento y permitir que el cóndilo asiente en su fosa.

622b



**622b** Si el paciente exhibe una posición condílea significativamente retrasada, sin evidencia de desviación anterior pese a todo, es beneficioso inducir un ligero deslizamiento hacia delante de modo que el cóndilo pueda alcanzar una posición más centrada. Esto puede lograrse retirando los elásticos de Clase II o el aparato de tracción extraoral, o mediante la aplicación de elásticos de Clase III, medida que es de especial importancia en los casos que muestran una tendencia al desarrollo de una maloclusión de esta clase.

Por último, si el cóndilo está en una posición razonablemente concéntrica, sin evidencia clínica de deslizamiento anterior, se pueden quitar las bandas y dejar tal posición. Esto debe permitir una función y un desarrollo normales de la ATM después del trata-

miento ortodóncico. Aunque los niveles de estrés físico y emocional del paciente son impredecibles, sí se puede brindar un entorno estructural más satisfactorio para ayudarle a resistir mejor las fuerzas estresantes.

## Verificar los movimientos funcionales

Antes de retirar las bandas deberían investigarse posibles interferencias durante los movimientos de protrusión y las excursiones laterales. Durante los movimientos protrusivos es importante que los ocho dientes más anteriores tomen contacto con los seis superiores, como describió Roth.<sup>4</sup> Normalmente, esto requiere un ligero ensanchamiento del arco en la zona bicuspídea, a fin de que el mesial de los bicuspídeos inferiores tome contacto con el distal de los superiores. Durante las excursiones laterales, el paciente debe

percibir elevación canina con ligero contacto anterior y disclusión de los dientes posteriores en ambos lados, de trabajo y de equilibrio. Los aparatos preajustados son más útiles en ese aspecto, ya que aportan ajuste de torsión anterior y también posterior, lo que resulta decisivo para establecer una oclusión funcional ideal.

Normalmente, es importante aplicar bandas y posicionar de forma correcta los segundos molares para evitar interferencias en esta zona crítica durante las excursiones laterales.

## Corrección de hábitos

Casi siempre, antes de las etapas de finalización del tratamiento se han logrado corregir algunos hábitos, entre ellos la interposición lingual. Esto se debe a dos factores principales:

- A medida que el paciente crece, el tamaño de las vías aéreas aumenta y la lengua puede adoptar una posición más posterior.
- A medida que mejora el entorno dental mediante las medidas ortodóncicas, la musculatura de la lengua y de los labios tienen oportunidad de adaptarse a ese ambiente mejorado y puede instaurarse una función normal.

Los autores de esta obra han observado que en el 80% aproximadamente de los casos, el hábito de proyectar la lengua se autocorrigió antes de la etapa de finalización del tratamiento. Los que tienden a persistir pueden remitirse a terapéutica miofuncional durante dichas etapas; en ocasiones, si el caso es grave puede remitirse al paciente a dicha terapéutica miofuncional en las fases iniciales del tratamiento o incluso antes de iniciarse el mismo.

## **INFORME CLÍNICO IH**

**Un caso sin extracciones, para enseñar el empleo de elásticos triangulares verticales para asentamiento durante la finalización y el detallado**



ño de 11,9 años de edad, con una relación molar de Clase II. El  
so se trató con una pauta de no extracción.



623

la sobremordida es ligeramente profunda, con una discrepancia  
la línea media de 2 mm.



626

as vistas con espejo desde el plano oclusal muestran un ligero  
biñamiento anterior de ambas arcadas y falta de espacio para los  
caninos superiores.



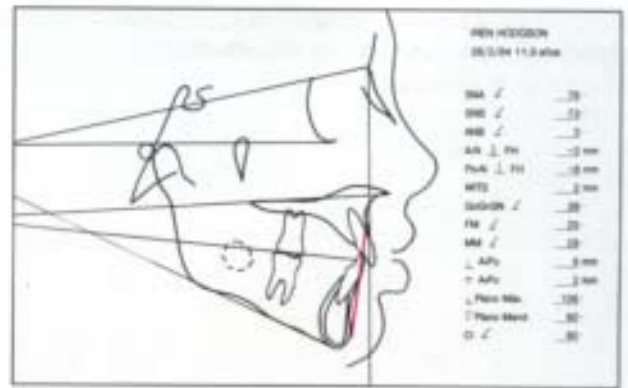
629

alambres redondos ligeros y elásticos en posición, después de  
2 meses de tratamiento. El alambre seccional superior controla  
la rotación de los incisivos.



632

624



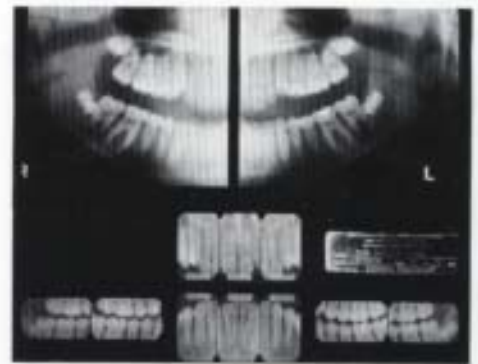
62

627



62

630



631

633



634

223

Después de 22,5 meses. Ha habido ajuste durante 10 días aproximadamente. Los autores recomendaron un alambre ligero muy flexible para el arco inferior, como un tipo de 0,014 de níquel titanio o de acero inoxidable, y para el segmento anterosuperior un alambre seccional de  $2 \times 2$ . Los segmentos bucales se trataron con elásticos triangulares ligeros. Estos elásticos se aplicaban sólo durante 7-10 días, a tiempo completo. Una vez asentado el caso, se llevaban durante la noche otros 7-10 días; por último, se retiraron las bandas.

La sobremordida aumentada y el apiñamiento anterior se resolvieron con éxito y la línea media se corrigió por completo.



635



638



641



644

636



63

639

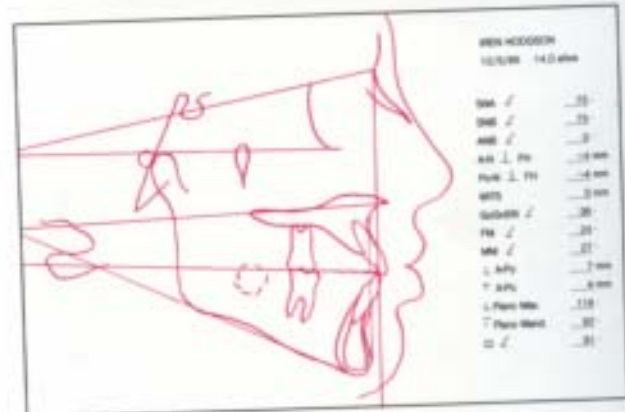


6

642



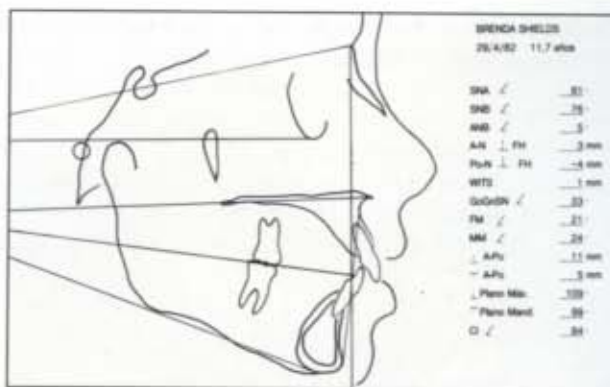
645



# **INFORME CLÍNICO BS**

**Un caso que ilustra las necesidades de torque  
durante las últimas fases del tratamiento**

648



649

651



652

654



Después de 14 meses de tratamiento, se cerraron los espacios y se aplicaron alambres rectangulares. Sin embargo, el torque de los incisivos no era correcto y se necesitó un torque radicular palatino superior. Este caso se trató al principio de los años ochenta; se utilizaron brackets de incisivos con las mismas especificaciones que las normas no ortodóncicas. Asimismo, en aquella época los autores seguían evaluando los brazos de potencia, pero ya habían decidido no utilizarlos por las razones comentadas en el capítulo 2.



655

El torque se dobló en la región de los incisivos de los alambres superior e inferior. La necesidad de este tipo de dobleces es mucho menos frecuente si se aplican brackets de incisivos con la prescripción de torque recomendada en el capítulo 3.



658

Después de 6 meses, se había corregido el torque de los incisivos, lo que permitió conseguir una oclusión bucal adecuada.



661



664

Se prescribió el uso de un retenedor removible Hawley durante la noche y se colocó un retenedor inferior fijo de premolar-a-premolar.



667



669



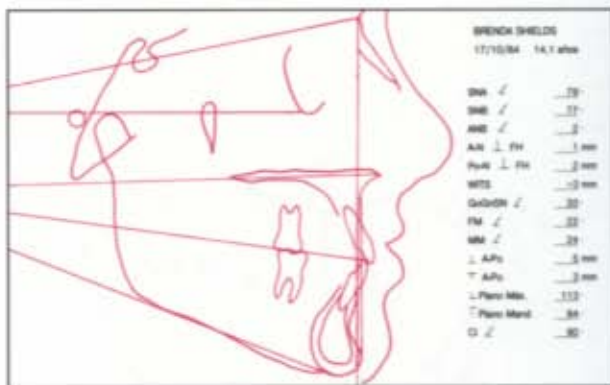
665



668



670



66

67

# 12. TRATAMIENTO CONSERVADOR

## Introducción

En los capítulos anteriores se han descrito los métodos mecánicos aplicados al tratamiento con el sistema de aparato preajustado. Se ha comentado primero la transición de los aparatos de arco de canto estándar a estos sistemas de aparato preajustado y luego se han revisado las seis etapas del tratamiento ortodóncico aplicado tanto a los casos de extracción como a los sin extracción. Se ha hecho mayor hincapié, no obstante, en el tratamiento con extracción, porque su mecánica es más complicada que la de los casos en que no hay extracciones.

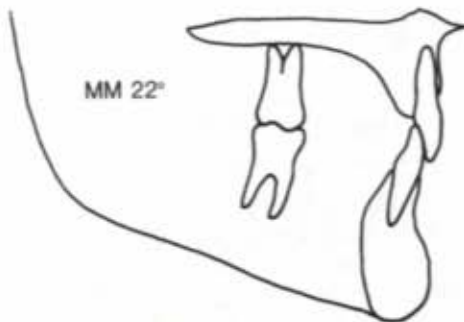
Por esta razón, tal vez parezca que los autores de la presente obra prefieren el tratamiento con extracción y que lo han aplicado en la mayoría de los casos, y no es así. Se ha procurado siempre abordar los casos con pautas sin extracción y sólo si se preveía un resultado final insatisfactorio con la técnica conservadora, se ha recurrido a la extracción dentaria. Aunque los autores no han realizado un estudio estadístico de sus casos, se calcula que un 70-80% de ellos se han tratado con métodos de no extracción. Este

último capítulo del libro recoge los comentarios específicos referidos a este tipo de tratamiento.

En general, los casos con tendencia a ángulos cerrados del plano mandibular se suelen tratar con técnicas conservadoras (672), salvo los que presentan una protrusión o apiñamiento excesivos, los cuales requieren necesariamente extracción. En tales casos, debe tenerse un cuidado especial en evitar el colapso subsiguiente a la extracción de los premolares y en conseguir que la mecánica descrita en los capítulos precedentes se lleve a cabo de manera eficaz.

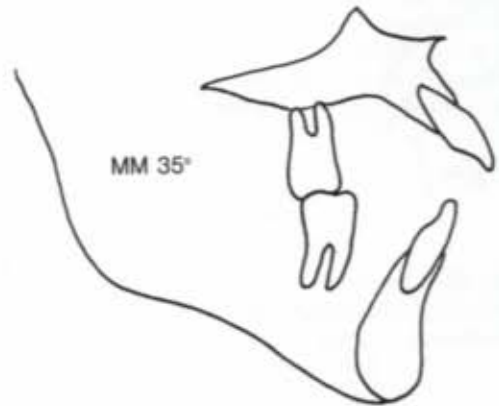
Cuando se presentan casos con ángulo abierto del plano mandibular, se suele considerar el tratamiento con extracción (673), aunque si el apiñamiento y la protrusión de los incisivos son mínimos y la sobremordida anterior suficiente, a veces se tratan con pautas de no extracción. No obstante, cuando los casos de dicho ángulo muestran protrusión o apiñamiento de los incisivos, con sobremordida mínima o con tendencia a mordida abierta, la extracción es necesaria.

672



672 En general, cuando el caso se presenta con un ángulo de plano mandibular normal a cerrado a bajo, se hace todo lo posible por plantear un tratamiento conservador. Sin embargo, si el caso de dicho ángulo abierto muestra una protrusión excesiva y/o un apiñamiento, se impondrá el tratamiento de extracción.

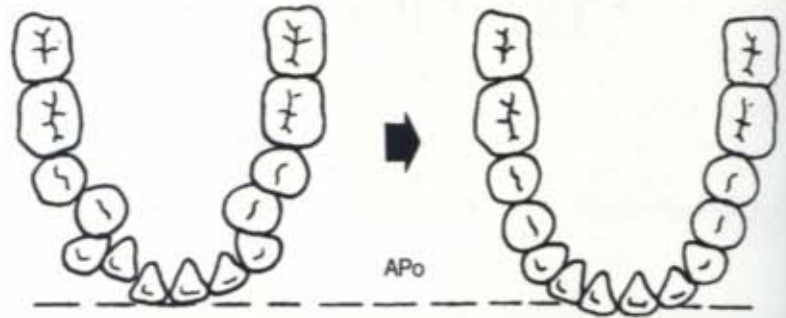
673



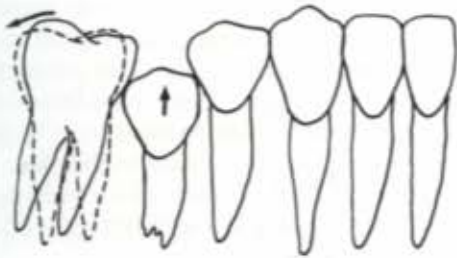
673 Cuando el caso presenta un ángulo de plano mandibular alto, se considera la opción extractiva.

El mayor desafío para el tratamiento no extractivo es la ganancia de espacio suficiente en las arcadas para lograr un buen resultado final. Hay cuatro métodos esenciales para conseguirlo:

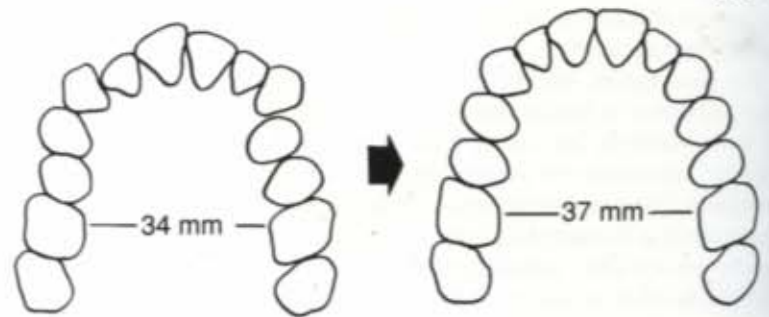
- Avance de los incisivos (674).
- Enderezamiento de los molares (675).
- Expansión lateral (676).
- Stripping interproximal (677).



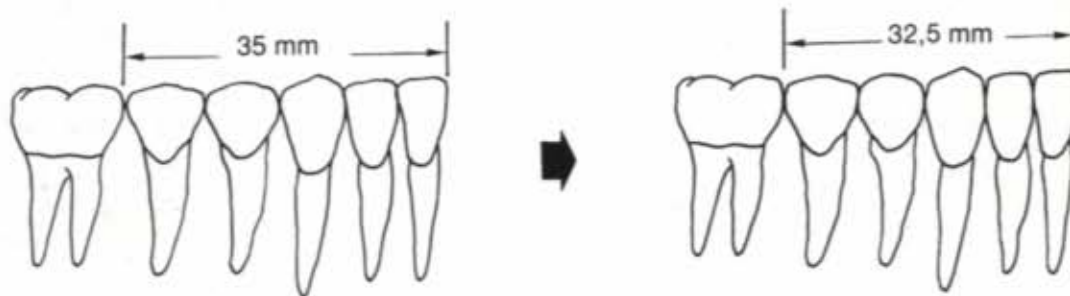
674 Avance de los incisivos. Por cada milímetro de movimiento mesial de los incisivos inferiores se ganan 2 mm de espacio (1 mm de cada lado).



675 Enderezamiento de los molares. Si es necesario, los molares inferiores pueden enderezarse 1 mm aproximadamente por cada lado, en la mayoría de los casos, lo que aporta un total de 2 mm de espacio adicional.



676 Expansión lateral. Aunque haya límites para la expansión del arco debido al hueso alveolar disponible, a menudo es posible ganar espacio con los métodos de extracción.



677 La reducción de esmalte interproximal es un método eficaz para ganar espacio en las arcadas superior e inferior y coordinar el tamaño de los dientes en dichas arcadas.

## Avance de los incisivos

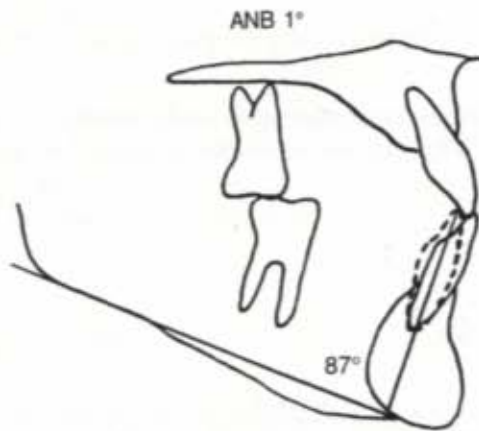
Por cada milímetro de movimiento mesial de los incisivos inferiores se ganan 2 mm de espacio (1 mm por cada lado). Estos dientes pueden avanzarse esos 2 mm sin problemas en muchos casos, para dar, por ejemplo, una ganancia total de 4 mm (674). En el capítulo 9 se ha analizado ya dicho avance. En los casos de Clase I, los autores prefieren situar los incisivos inferiores unos 2 mm frente a APo y a 95° del plano mandibular.

No obstante, atenerse con rigor a las normas cefalométricas muchas veces no es lo más importante. Por ejemplo, cuando se trata un caso de Clase I con apiñamiento ligero mediante una pauta no extractiva, una solución aceptable puede ser dejar los incisivos inferiores en APo +3,5 mm, porque la alternativa en este caso sería la extracción de los cuatro bicuspídeos, a menudo indeseada cuando los incisivos pueden dejarse 1,5 mm por delante de la norma o el promedio.

En los casos esqueléticos de Clase III y de Clase II a veces se requiere una compensación dental para lograr una posición ideal de los incisivos inferiores. En los casos de Clase III (678), la compensación a menudo es necesaria para mantener esos dientes en una posición más erecta (por ejemplo, APo 0) y los incisivos superiores en una más adelantada.

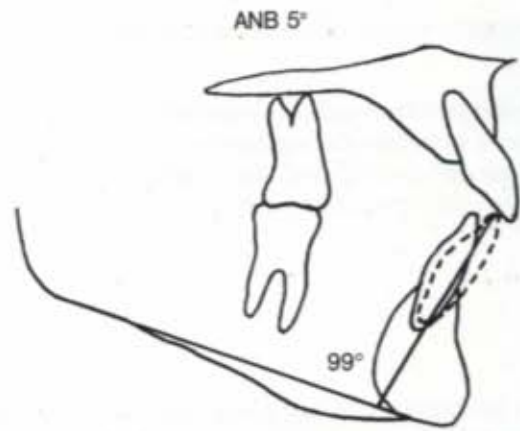
Para compensar los casos de Clase II, casi siempre es preciso dejar los incisivos inferiores en una posición más adelantada (por ejemplo, APo +4) con los superiores en posición más erecta, para compensar el modelo esquelético. Esto puede atenuar la exigencia de sobrerretrotraer los incisivos maxilares y evitar de ese modo un aplanamiento del perfil facial (679). En esta situación compensatoria, a veces se da un apiñamiento postortodóncico de los incisivos, lo que supone un riesgo aceptable porque podrá corregirse en la etapa de retención del tratamiento.

678



678 En los casos esqueléticos de Clase III casi siempre es necesario dejar los incisivos inferiores en una posición más retroclinada para compensar la discrepancia de las bases dentarias.

679



679 En los casos esqueléticos de Clase II, con frecuencia hay que dejar los incisivos inferiores en una posición más proclinada para compensar la discrepancia de las bases dentarias.

## Enderezamiento o distalización de los molares

Los molares superiores pueden distalizarse 2-4 mm cuando sea necesario para proveer un espacio adicional en la arcada superior. Los métodos de distalización de los primeros molares superiores, comentados con detalle en el capítulo 9, comprenden:

- Aparatos de tracción extraoral de arco facial.
- Elásticos de Clase II para «jigs» superiores de deslizamiento.
- Elásticos de Clase II para arcada superior completa.

Cuando sea preciso, los molares inferiores pueden enderezarse 1 mm, aproximadamente, por cada lado, en la mayoría de los casos, lo que aporta una total de 2 mm de espacio adicional. Esta ganancia puede lograrse mediante los siguientes procedimientos

- Dobleces de retroclinación del alambre inferior.
- Escudos labiales.
- Muelles abiertos.
- «Jigs» de deslizamiento inverso para el arco inferior.
- Elásticos de Clase III para toda la arcada inferior.

### Dobleces de retroclinación del alambre inferior

En tanto que el alambre normal no supone la introducción de curvaturas de segundo orden en los segmentos posteriores, hay situaciones en las que estos dobleces son ventajosos. Cuando los molares inferiores están proclinados, el uso de dobleces de retro-

clinación es útil para el proceso de enderezamiento. Estos dobleces pueden complementarse con muelles abiertos y elásticos de Clase III.

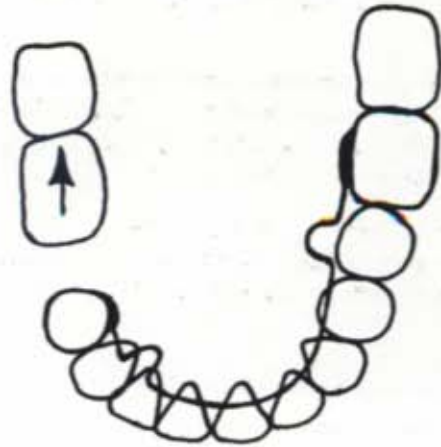
### Escudo labial

Puede dotarse a los brackets molares inferiores de tubos extra en los que coloca un parachoques labial a efectos de enderezamiento de esos dientes, como se comentó en el capítulo 4. El dispositivo labial se diseña para que sobresalga unos 2 mm de los incisivos inferiores, en la cara gingival de dichos dientes. Pueden soldarse ganchos al escudo en la región anterior, para poder insertar tam-

bién elásticos de Clase III desde los molares superiores a esos ganchos, con lo que se acelera de forma notable el proceso de enderezamiento. Cuando se utilizan los citados elásticos, a menudo es ventajoso fijar a la arcada superior una barra palatina y un aparato de tracción extraoral para estabilizar las posiciones de los primeros molares superiores.

**Muelles abiertos**

Cuando existe una pérdida de espacio en el arco inferior debida a una caída prematura de los molares caducos, puede colocarse un muelle abierto en sentido mesial a los primeros molares, con fines de enderezamiento. Si la pérdida de espacio es unilateral, a veces también es útil colocar un arco lingual inferior desde el primer molar en un lado al primer bicúspideo en el otro para su estabilización (680).



680

680 Si la pérdida de espacio es unilateral, a veces resulta ventajoso colocar un arco lingual inferior desde el primer molar de un lado hasta el primer bicúspide del otro lado, a efectos de estabilización.

**«Jigs» de deslizamiento inverso para el arco inferior**

En los casos de primeros molares gravemente inclinados, se recomienda un «jig» de deslizamiento colocado en sentido mesial a estos molares y elásticos de Clase III para lograr el enderezamiento. Son eficaces en uno o ambos lados del arco. Para estabilizar los

primeros molares superiores pueden también tenerse en cuenta las barras palatinas y los aparatos de tracción extraoral, siempre que se empleen elásticos de Clase III para apoyar el anclaje del arco inferior.

**Elásticos de Clase III**

Pueden aplicarse a toda la arcada inferior, con fines de enderezamiento y de distalización de los molares inferiores.

## Expansión del arco

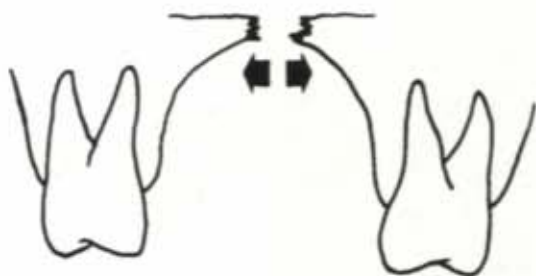
Dentro de ciertos límites, a veces es posible ganar espacio por métodos de expansión, en función de la cantidad de hueso alveolar disponible. Hay tres procedimientos para crear espacios en esta dirección lateral:

- Expansión de la sutura mediopalatina en el arco superior: EMR (681-86).
- Enderezamiento bucal de los dientes en las arcadas superior e inferior.
- Expansión dentoalveolar en las arcadas superior e inferior.

### Expansión de la sutura mediopalatina

La técnica de expansión maxilar rápida es eficaz para crear espacios en la arcada superior (681) y puede aplicarse hasta la adolescencia o primera juventud, época en que tiene lugar la fusión de la sutura citada.<sup>1</sup> El expansor palatino normalmente se inserta a bandas sobre los primeros molares y primeros bicuspídeos (683). Al principio, este aparato se activa un cuarto de vuelta al día, aportando 0,25 mm de expansión. Una vez que empieza a separarse la sutura y el paciente se encuentra cómodo con el aparato, la activación puede llevarse a cabo dos veces al día, con 0,50 mm de expansión (682-686).

Cuando se ha logrado una expansión suficiente, se estabiliza el aparato con un alambre de ligadura y se deja en posición durante 3 meses, mientras se osifica la sutura. Como alternativa, el aparato de expansión rápida puede reemplazarse por un arco palatino simple de estabilización, mientras tiene lugar la reorganización del hueso.



681

681 La técnica de expansión maxilar rápida ha demostrado ser eficaz para crear espacios en la arcada superior.

### Enderezamiento bucal

El enderezamiento bucal de los segmentos posteriores es el método normal de expansión que tiene lugar en la arcada inferior y con frecuencia se desarrolla en combinación con una expansión de la sutura mediopalatina en el arco superior.

Es importante señalar que la forma de arco utilizada por los autores, como se comenta en el capítulo 2, ha demostrado su eficacia en el enderezamiento bucal en las zonas bicuspidas. Esta forma se ha aplicado durante más de 10 años y consigue una coloca-

ción adecuada de los bicúspides, de forma que durante los movimientos funcionales protrusivos los inferiores entran en contacto con los superiores.

La forma del arco en la zona bicuspidas es algo más ancha que los arcos de la mayoría de los pacientes y, al parecer, entre la lengua en sentido lingual y las mejillas en sentido bucal se produce una adaptación aceptable, que permite una posición final estable de los dientes afectados.

682



682 Un maxilar estrecho en un caso de Clase III, con posición baja de la lengua.



683

683 Aparato de expansión rápida en posición, después de 28 giros del tornillo.

684



684 Colocación progresiva de aparatos fijos, con un muelle activado para conseguir 1 mm de espacio para el canino derecho superior.



685

685 Terminación del nivelado y de la alineación preliminares, mediante alambres ligeramente expandidos.



686

686 La arcada superior al final del tratamiento, con los caninos alineados. La lengua suele mejorar su postura cuando la forma de la arcada se ha restablecido de esta manera.



## Expansión dentoalveolar

Con la aplicación de formas de arco ligeramente expandidas es posible crear algo de espacio. Antes del tratamiento, debe determinarse si hay hueso suficiente para este tipo de expansión. Por ejemplo, en los casos en que hay una disminución progresiva del

hueso bucal maxilar por encima de la dentadura, es poco probable que pueda ganarse espacio por este método. Sin embargo, si las apófisis alveolobucuales son anchas puede intentarse, y a menudo lograrse, la ganancia de 1 o 2 mm de expansión en cada lado.

## Stripping interproximal

El stripping del esmalte interproximal puede aplicarse con eficacia para ganar espacios en las arcadas superior e inferior, y también para coordinar los tamaños dentarios en ambas arcadas (v. 702-704).

Como cada diente tiene de 0,75 a 1,25 mm de esmalte interproximal en cada carilla, pueden eliminarse de forma inocua 0,25 mm de esmalte de la zona de contacto interdientaria, con lo que se reduce el espacio entre cada raíz en unos 0,50 mm; no hay pruebas de que esta reducción origine desventajas o aumente el

riesgo de caries dentaria, siempre y cuando la higiene dentaria sea razonablemente buena. Desde la cara mesial del primer molar de un lado de la arcada hasta la del primero de la arcada opuesta hay 22 superficies dentarias, por lo que si se eliminan 0,25 mm de esmalte de cada una de estas superficies pueden ganarse 5,5 mm de espacio. Esta medida reductora sólo se lleva a cabo cuando es indispensable y resulta especialmente aceptable cuando supone la alternativa a un tratamiento de extracciones.

## Resumen

Los autores de la presente obra, siempre que es posible, optan por pautas de tratamiento conservador. En este capítulo se han descrito los procedimientos más eficaces para ganar espacios sin realizar extracciones.

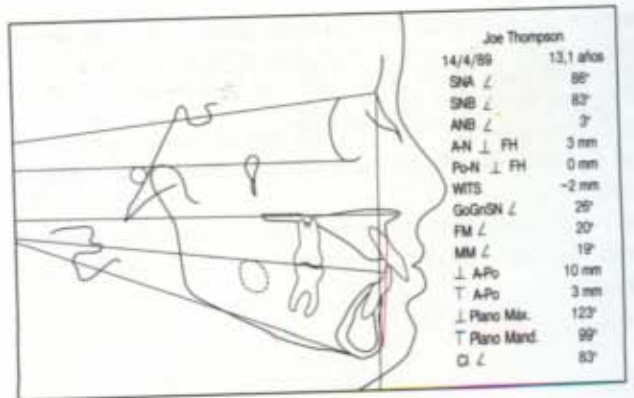
Sin embargo, si se presiente que el tratamiento conservador puede producir un resultado terminal funcional inestable, comprometido desde el punto de vista periodontal, poco estético o in-

aceptable, como, por ejemplo, una mordida abierta con fulcrum molar, es indispensable tomar en consideración las extracciones. Esta obra pretende ayudar a los ortodontistas a evitar los escollos del tratamiento extractivo, que incluyen el aplanamiento inaceptable del perfil facial, la inclinación de los dientes en las zonas de extracción, la apertura de estas zonas y la profundización de la mordida.

# **INFORME CLÍNICO JT**

**Un caso conservador de Clase I**

688



689

691



692

694



695

697



69

la secuencia del stripping interproximal fue como sigue:

Visita 1: stripping de la mesial de los primeros molares y de la distal de los segundos premolares.

Visita 2: stripping de la mesial de los segundos premolares, la mesial y distal de los primeros premolares y la distal de los caninos.

Visita 3: stripping de la superficie mesial de los caninos, mesial y distal de los incisivos laterales y distal de los incisivos centrales.

La extensión del stripping interproximal fue de 2,5 mm por cada línea de contacto, lo que aportó 5 mm aproximadamente de espacio en cada una de las arcadas. Se utilizó una pieza de mano de alta velocidad, con una fresa de diamante Brasselet ET-3 bajo un spray de agua.

Para mantener la posición molar, se aplicaron un aparato de tracción extraoral superior y un escudo labial inferior, retrayéndose con retroligaduras los caninos superiores.

Se utilizaron muelles, con 1 mm de activación, para aumentar el espacio para los caninos inferiores.



699



702

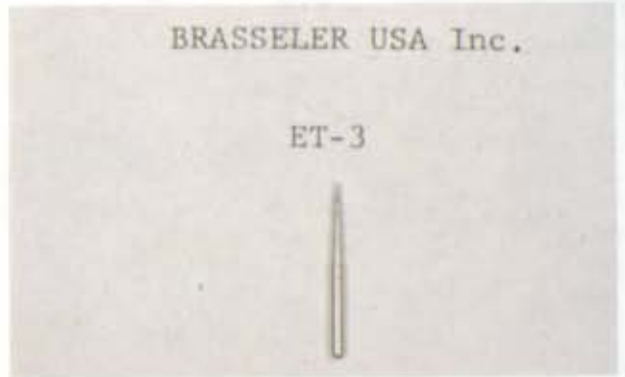


705



708

700



701

703



704

706



707

709



710

Después de 3 meses de tratamiento, se cementaron brackets sobre los caninos inferiores.



711

Para girar los caninos inferiores, se aplicaron cuñas de rotación y, en el arco superior, ligaduras distales activas, con un alambre rectangular de 0,019/0,025. El caso se encuentra a los 5 meses de tratamiento.



714

Después de 6 meses de tratamiento, el espacio superior casi se ha cerrado y continúan el nivelado y la alineación inferiores.

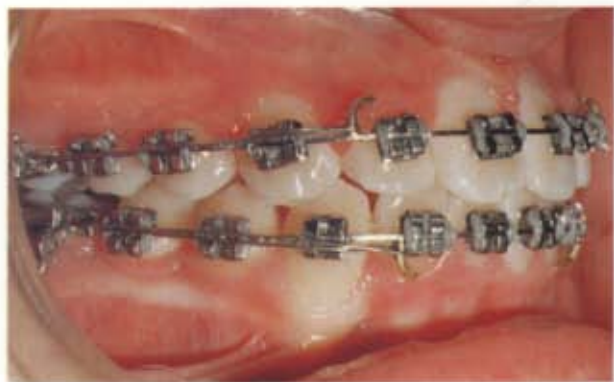


717



720

Después de 1 año de tratamiento, con alambres rectangulares superiores e inferiores en posición y ligaduras distales pasivas para evitar la apertura de espacios.



722

Se llevó a cabo una eliminación progresiva de las bandas, después de 15 meses de tratamiento activo.



725

Se prescribió un retenedor removible Hawley para la noche y se cementó en su sitio un retenedor premolar-a-premolar inferior.



728

Los incisivos inferiores se mantuvieron en su posición original y los superiores se retrajeron aproximadamente en 2 mm.



731

723



724



726



727



729



730



732



733



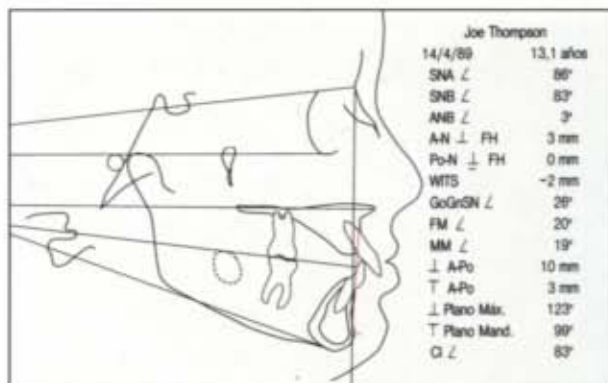


34



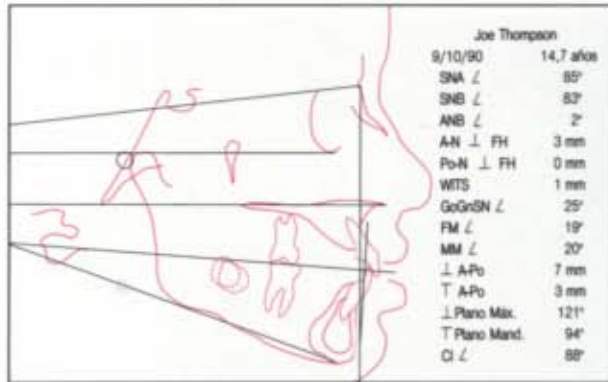
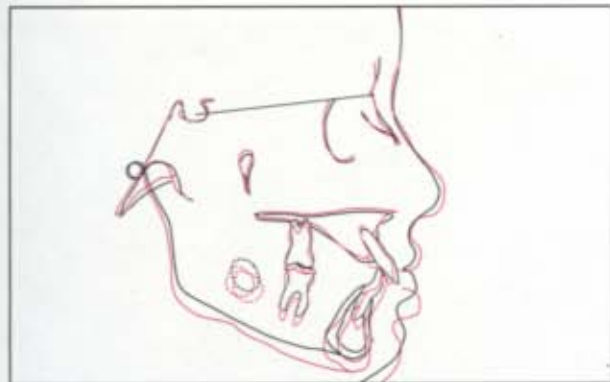
735

36



737

38



739

52

## **INFORME CLÍNICO WD**

**Maloclusión de Clase II, con ganancia de espacios mediante  
enderezamiento molar, avance de los incisivos  
y ligera expansión**

niño de 11 años y 11 meses que muestra un patrón esquelético y dental de Clase II, ligera. Presentaba una sobremordida profunda, una altura facial inferior corta y un apiñamiento significativo en los arcos superior e inferior.



740



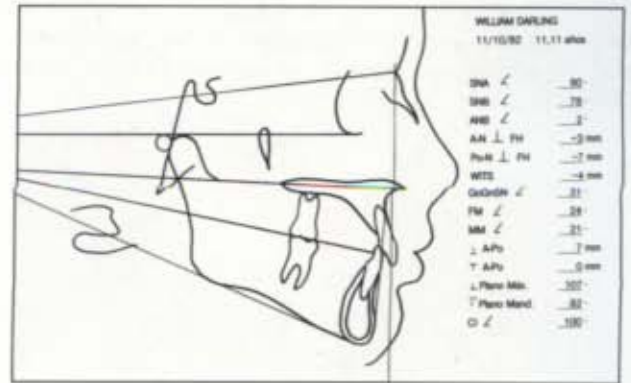
743

Las vistas oclusales confirman la falta de espacio en este caso moderadamente apiñado.



746

741



74

744



745

747



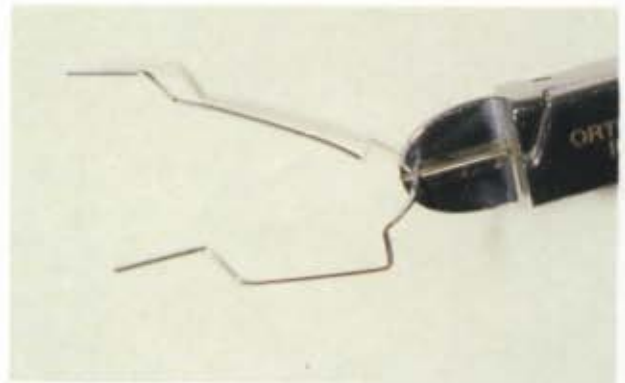
748



Se optó por una pauta no extractiva y se utilizó un arco utilitario inferior para intruir los incisivos y retroclinar los molares. Se recomendó al paciente que llevara un aparato de tracción extraoral durante la noche para distalizar los molares superiores.



749



752

Se aplicaron manguitos elásticos suaves para comodidad del paciente y para proteger el arco de alambre.



755

Enderezamiento de los molares inferiores, en respuesta al arco designado, como se muestra en 752-754.



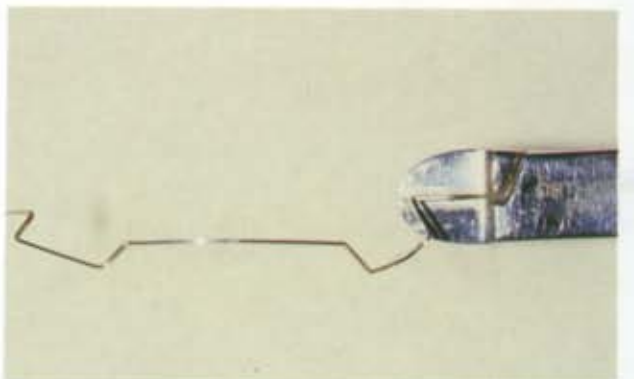
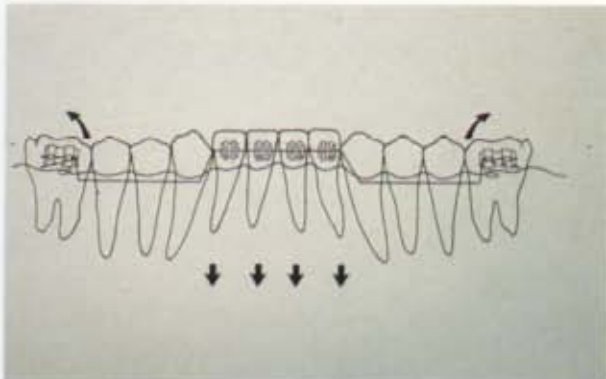
758

750



751

753



754

756

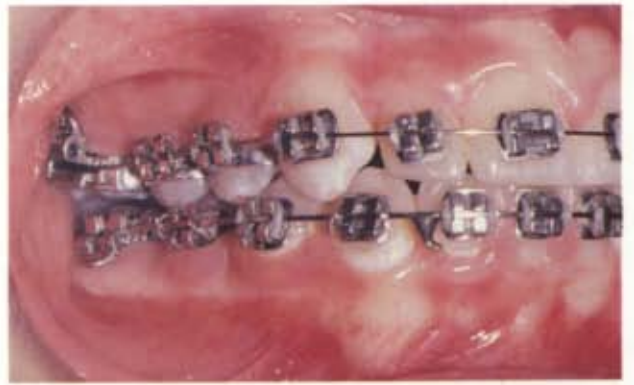


757

759



Cuando los incisivos inferiores se han intruido y los molares se han enderezado, se ligan por completo los arcos superior e inferior para el nivelado y alineación habituales. Esta medida origina un avance ligero de los incisivos y una discreta expansión de los arcos.



760



763



766

Los registros finales muestran que los incisivos avanzaron 2-3 mm aproximadamente.

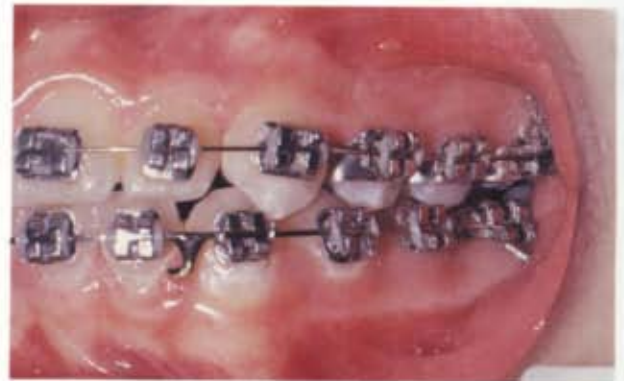


769

761



762



764



765



767



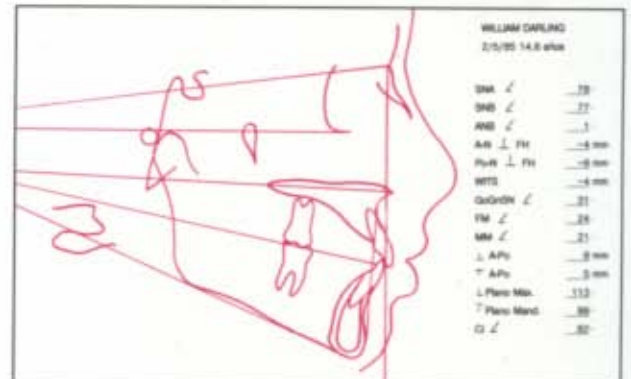
768



770



771





Los registros tomados 4 años después muestran que el caso permaneció estable tras el tratamiento, que incluyó una pequeña expansión y avance de los incisivos.



772



775

Mediante un tratamiento no extractivo fue posible obtener un resultado muy satisfactorio en este caso de ángulo cerrado. Si se hubieran practicado extracciones, es probable que el paciente hubiera presentado un perfil facial inaceptablemente plano.



777

773



776



778



# BIBLIOGRAFÍA

## 3. Selección del aparato

1. McLaughlin, R.P. and Bennett J.C., 'The Transition from Standard Edgewise to Preadjusted Appliance Systems', *J. Clin. Orth.* 23: 142-153, 1989.
2. *The 'A' Company Straight-Wire Appliance*. An eight page descriptive brochure published by 'A' Co., San Diego, CA, USA, a Johnson & Johnson Company.
3. Andrews, L.F., 'The Six Keys to Normal Occlusion', *Am. J. Orth.* 62: 296-309, 1972.

## 4. Variaciones del aparato

1. Andrews, L.F., *Straight-Wire — The Concept and The Appliance*, L.A. Wells Co., 1989.

## 6. Transición de la corrección estándar al sistema de aparato preajustado

1. Holdaway, R.A. 'Bracket Angulation as Applied to the Edgewise Appliance', *Angle Orthodontist*, 22: 227, 1952.
2. Andrews, L.F., 'The Six Keys to Normal Occlusion', *Am. J. Orth.* 62: 296-309, 1972.
3. 'JCO Study of Orthodontic Diagnosis and Treatment Procedures', *J. Clin. Orth.*, 20: 573, 1986.
4. Andrews, L.F., *Advanced II Straight-Wire Appliance Course*, Dec. 1-3, 1979.
5. Tweed, C.H., *Clinical Orthodontics*, St Louis: C.V. Mosby, 1966.
6. Andrews, L.F., *The Straight-Wire Appliance — Syllabus of Philosophy and Technique*, 2nd Ed., 1975.
7. Roth, R.H., 'The Straight-Wire Appliance 17 Years Later', *J. Clin. Orth.* 21: 632-642, 1987.

## 7. Control del anclaje durante el nivelado y la alineación

1. Andrews, L.F., *The Straight-Wire Appliance: Syllabus of Philosophy and Technique*, 2nd Ed., 1975.
2. Roth, R.H., 'The Straight-Wire Appliance 17 Years Later', *J. Clin. Orth.* 21: 632-642, 1987.
3. Robinson, S.N., 'An evaluation of the changes in lower incisor position during the initial stages of clinical treatment using a preadjusted edgewise appliance', MSc Thesis, Univ. of London, 1989.

## 8. Tratamiento del aumento de la sobremordida

1. McLaughlin, R.P. and Bennett J.C., 'The Transition from Standard Edgewise to Preadjusted Appliance Systems', *J. Clin. Orth.* 23: 142-153, 1989.
2. Bennett, J.C. and McLaughlin R.P., 'Controlled Space Closure with a Preadjusted Appliance System', *J. Clin. Orth.* 24: 251-260, 1990.
3. Steiner, C., 'Cephalometrics for You and Me', *Am. J. Orth.* 39: 729-755, 1953.
4. Riolo, M. et al, *An Atlas of Craniofacial Growth*, Center for Human Growth and Development, Univ. of Michigan, 1974.

## 9. Reducción del resalte

1. Riolo, M. et al, *An Atlas of Craniofacial Growth*, Center for Human Growth and Development, Univ. of Michigan, 1974.
2. Steiner, C., 'Cephalometrics for You and Me', *Am. J. Orth.* 39: 729-755, 1953.
3. McNamara, J.A., 'A Method of Cephalometric Evaluation', *Am. J. Orth.* 86: 449-469, 1984.
4. Jacobson, A., 'The "Wits" Appraisal of Jaw Disharmony', *Am. J. Orth.* 67: 138-155, 1975.
5. Moyers, R.E., 'Differential Diagnosis of Class II Malocclusions', *Am. J. Orth.* 78: 477-494, 1980.
6. Bjork, A., 'Mandibular Growth Rotation', *J. Dental Research* 42: 400-411, 1963.
7. Harvold, E.P., *The Activator in Interceptive Orthodontics*, C.V. Mosby, St Louis, 1974.
8. Mills, J.R.E., 'Clinical Control of Craniofacial Growth: A Skeptic's Viewpoint', in: McNamara, J.A. and Ribbens K.A., (Eds.) *Face, Craniofacial Growth Series*, Monograph No. 14, Univ. of Michigan, pp. 17-39, 1983.
9. Graber, 'Heavy Intermittent Cervical Traction in Class II Treatment: A Longitudinal Cephalometric Assessment', *Am. J. Orth.* 74: 361-387, 1978.
10. Andrews, L.F., *The Straight-Wire Appliance: Syllabus of Philosophy and Technique*, 2nd Ed., 1975.

## 10. Métodos para el cierre de espacios

1. Andrews, L.F., *The Straight Wire Appliance: Syllabus of Philosophy and Technique*, 2nd Ed., 1975.
2. Gottlieb, E.L.; Nelson, A.H. and Vogels, D.S., 'JCO Study of Orth. Diag. and Treatment Procedures', *J. Clin. Orth.* 20: 612-625, 1986.
3. Rudge, S.J., personal communication.
4. Muira F., Mogi M., Ohura Y., Karibe, M., 'The Superelastic Japanese Ni Ti alloy wire for use in Orthodontics. Part 3. Studies on the Japanese Ni Ti alloy coil springs', *Am. J. Orth.* 94: 89-96, 1988.
5. Bennett, J.C. and McLaughlin R.P. 'Controlled Space Closure with a Preadjusted Appliance System', *J. Clin. Orth.* 24: 251-260, 1990.

## 11. Finalización y perfilado

1. Dougherty, H.L., Lecture series on finishing and detailing, University of Southern California, April 1976.
2. Andrews, L.F., 'The Straight Wire Appliance Explained and Compared', *J. Clin. Orth.* 10: 174-195, 1976.
3. Roth, R., 'Gnathological Concepts and Orthodontic Treatment Goals', in Jarabak J.R. and Fizzell J.A. (Eds.), *Technique and Treatment with Light Wire Appliances*, 2nd. Ed., C.V. Mosby, pp. 1160-1223, 1972.
4. McLaughlin, R.P. and Bennett J. C., 'Finishing and Detailing with a Preadjusted Appliance System', *J. Clin. Orth.* 25: 251-264, 1991.

## 12. Tratamiento sin extracciones

1. Timms, D.J., *Rapid Maxillary Expansion*, Quintessence Publishing Co., Inc., 1981.

# ÍNDICE

- Acabado y detallado 13, 77, 183-219  
informe de un caso 222-225, 227-233
- Alambres, véase Alambres de arco
- Alambres, de arco  
abertura 16  
acero inoxidable 20  
acortamiento durante el cierre de espacios 192  
adelgazado 195  
australiano 20  
brackets estéticos 53  
bucles de cierre 74-75  
de trabajo 13  
dobles 9, 26  
durante el acabado 77  
reducción al mínimo 47  
dobles de retroinclinación 238  
efecto sobre los dientes anteriores con brackets preajustados 66  
en sistema preajustado de ranura 0,022 184  
flameado 20  
inclinación 210  
mecánica de deslizamiento, véase Deslizamiento, mecánica  
níquel-titanio 16, 104  
rectos, véase Aparatos alambre recto  
redondos 20  
secuencia en el nivelado y la alineación 104  
Tru-Arch™ 185  
Wilcock 20
- Alambres, rectangulares 21, 32, 36  
aplicación de torque 44, 195  
sujeción de los ganchos 185
- Alicates ligaduras 22
- Alineación, véase Nivelado y alineación
- Anclaje, control, 66  
Clase II, elásticos 125  
Clase III, elásticos 124, 126  
control no extractivo maloclusión mandibular 124  
durante el cierre de espacios 193-195  
durante el nivelado y la alineación 89-117  
elásticos intermaxilares 84, 194  
horizontal 91, 92-100  
lateral 91, 103-104  
vertical 91, 101-103
- Anclaje, ganancia 194
- Anclaje lateral, control 91, 103-104
- Anclaje, pérdida 194
- Andrews, Lawrence F. 10-11  
aparato Straight-Wire® 14, 65  
en control del anclaje 66  
pauta aparato totalmente programada 47
- Ángulo plano maxilar (palatino) a plano mandibular 121, 145
- Aparato preajustado, técnica 13
- Aparatos alambre recto 14, 65  
cierre de espacios 74-75  
modelo original 10, 41
- Aparatos de tracción extraoral 109, 113  
convexidad facial 97-98, 113  
invertido (máscaras faciales) 195  
tipo gancho en J 195  
tubos 48
- Aparatos estéticos 42, 53
- Apertura de espacios 69
- Apiñamiento  
en caso de sobremordida 122  
muelles de empuje 69-70, 100
- APo, línea 122, 143
- Arco, anchura  
ajuste durante el acabado 77  
corrección de las discrepancias 210  
expansión lateral 236, 240-242
- Arco facial, aparatos de tracción extraoral 97-98, 151
- Arco, formas  
corrección de la distorsión 210  
estandarizadas 23  
maloclusión maxilar (resalte) 146
- Arco lateral, expansión 236, 240-242
- Arcos, linguales, apoyo del anclaje 195
- Arcos, palatinos, apoyo de anclaje 195
- Articulación temporomandibular  
disfunción 218-219  
fuerzas virtualmente nocivas 124
- Attract™, aparato 42, 52, 82
- Banda 19  
colocación 18  
molares superiores 45
- Bandas elásticas, aplicadas por el paciente 184
- Barras, palatales 98, 103
- Begg, aparato de 9, 65
- Boca, enderezamiento de los segmentos posteriores 240
- Borde marginal, relaciones 211-212
- Brackets  
Attract™ 42, 52, 82  
Begg 9, 65  
colocación 18, 55  
errores 56-64  
Comfort® 52  
control de la oclusión estándar 9, 65  
de caninos, torsión cero 49-50  
desarrollo 42  
deterioro y cierre de espacios 192  
efecto montaña rusa 10, 127  
especificaciones recomendadas 42-46  
estéticas 42, 53  
excepciones para colocar todos los brackets 105  
factores de selección 42  
Mini-Twin™ 42, 52  
renivelado 106  
series de extracción 11, 14, 94  
sistema de ala única 42  
sistema de identificación 42  
Starfire™ 42, 53  
translación 11, 14, 94  
transparentes 42, 53  
variaciones de aparatos 47-53
- Bucle, arcos de cierre 74-75
- Caninos  
anchura intercanina 103  
colocación de brackets inferior 60 superior 58  
efecto de las retroligaduras 69, 95  
enderezados 70-71, 105  
inclinación distal 70-72, 105  
retracciones 15  
retroligaduras 17  
rotados 19  
soportes con torque cero 49-50
- Casos clínicos  
cierre de espacios 198-206

- Clase I, extracción cuatro bicúspides 27-39
- Clase I, extracción cuatro premolares 108-117
- corrección de la sobremordida 166-174, 176-181
- protrusión bimaxilar 80-87
- reducción del resalte 166-174, 176-181
- tratamiento sin extracción 244-252, 254-261
- Cefalometría, cifras normales 141
- objetivos, investigación, 216
- Cierre de espacios 13, 183-196
- acortamiento del arco 192
- brackets deteriorados 192
- cierre de arcos de asa 74-75
- control de la sobremordida con extracción 129
- control de la sobremordida sin extracción 125
- control del anclaje 193-195
- demasiado rápido 188-189
- informe de casos 198-206
- mantenimiento 217
- mecánica de deslizamiento 25, 74-76
- mecánica del tratamiento 184-185
- módulos elásticos 76
- muelles 186-187
- reducción de los niveles de fuerza 76
- Comfort<sup>®</sup>, aparato 52
- Compensación 67-68
- Cóndilos, posición 218-219
- Control del anclaje, vertical 91, 101-103
- Coon, alicates 22
- Cuñas
- goma 24
- metálicas Steiner 24
- rotación 178
- Curva de Spee
- control 202
- corrección durante el acabado 77
- Curvas de apertura de mordida, mínimas 124
- Dentoalveolar, expansión 242
- Deslizamiento, mecánica de
- cierre de espacios 25, 74-76
- control de la sobremordida de extracción 126
- superación de los posibles inhibidores 190-193
- Dientes anteriores
- control del anclaje horizontal 92-9
- efecto de las fuerzas elásticas 93-96
- efecto de los alambres iniciales 92-93
- establecimiento de una inclinación correcta 209
- establecimiento de torque correcto 209
- retracción en el control de la maloclusión mandibular (sobremordida) por extracción 126
- Dientes, posteriores
- control del anclaje horizontal 97-99
- enderezamiento bucal 240
- Dientes, retenidos 105
- Dilatadores, tetrahélix fijada 104
- Elásticos, intermaxilares 84, 194
- Elásticos triangulares, verticales 215, 222-225
- Elásticos
- Clase II
- control del anclaje 125
- reducción de la maloclusión mandibular 150, 168, 178
- Clase III
- control del anclaje 124, 126
- verticalización de los molares 238, 239
- corrección de las discrepancias de línea media 213-214
- cruzados 210, 213-214
- intermaxilares 84, 194
- triangular vertical 215, 222-225
- Errores de colocación rotacionales 56
- Esmalte, reducción interproximal 236, 242, 246
- Estética facial 217
- Extracción, tipos de bracket 11, 14, 94
- Fuerzas elásticas
- casos de extracción 67-68
- control de la maloclusión maxilar por extracción 126-128
- control de la maloclusión maxilar sin extracción 124-125
- efecto sobre los dientes anteriores 93-96
- Ganchos
- insertados a alambre rectangular 185
- moldeables 185
- Ganchos, lingual 24, 108
- Grupos, movimiento dentario 25
- Horizontal, control del anclaje 92-100
- errores de colocación 56
- Incisivos
- avance 236, 237
- control de la proclinación no deseada 95
- evaluación de la posición 122
- inferiores
- ajuste de la torsión 44
- colocación de brackets 60
- control de la torsión durante la corrección del resalte 73, 146
- movimiento mesial 142, 143-144
- proclinación incontrolada 73
- razones para variar los valores normales no ortodóncicos 44
- resultados en ausencia de incisivos laterales superiores 51
- intrusión 51, 105
- superiores
- colocación de brackets 57
- control vertical 101-102
- interferencia con la posición de los brackets en los incisivos inferiores 105
- intrusión 51
- movimiento distal 142, 145-146
- razones para variar los valores no ortodóncicos 44
- rotación 176
- Inclinación, resistencia 191
- Interdigitación de dientes, obtención 21
- Intrusión, arcos 102
- Intrusión, molares 46, 189
- «Jig», deslizante 168
- enderezamiento de molares 239
- soportes estéticos 53
- Labio, escudos 48, 238
- apoyo del anclaje 195
- Lengua, hábito de sacarla 219
- Ligaduras distales
- activas 114, 129, 134
- cierre de espacios 25, 184-187
- elásticas 76, 184-187
- pasivas 32, 34, 36, 110
- Línea media, discrepancias 213-214
- Maloclusión, aparato 9, 65
- Mandíbula, corrección de relación anteroposterior 208