

271  
2/9/84  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

IZTACALA - U. N. A. M.  
CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA



APARATOLOGIA REMOVIBLE MAS  
COMUN EN ORTODONCIA

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A N

CECILIA P. GONGORA DEL SOLAR  
SERGIO GONZALEZ BERMUDEZ

SAN JUAN IZTACALA, MEX.

1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

	Pág.
Introducción .....	1
I PLACA ACTIVA .....	2
1. Componentes básicos .....	2
A. Base .....	2
B. Retenedores .....	3
C. Elementos activos .....	7
C.1 Arco vestibular .....	7
C.2 Resortes .....	8
C.3 Tornillos .....	9
C.4 Gomas .....	11
2. Usos .....	12
II PLACA DOBLE DE SCHWARZ .....	17
III PLANO INCLINADO .....	23
IV PANTALLAS VESTIBULARES Y ORALES .....	26
1. Succión digital .....	28
2. Respiración bucal .....	29
V PRESIONADOR PARA LABIO .....	32
VI PLACA DE PLANO GUIA .....	33
VII PROPULSOR .....	37
VIII ACTIVADOR .....	38
1. Usos .....	38
2. Indicaciones y contraindicaciones .....	41
3. Manejo .....	43
4. Posibilidades y limitaciones .....	43
5. Ventajas y desventajas .....	44
6. Combinación con aparatos fijos .....	46
7. Modificaciones .....	47
A. Activador de Herren .....	48
B. Activador con arco de A.M. Schwarz .....	50
C. Activador reducido de Schmutz .....	51
D. Modificación de Karwetzky .....	52

	Pág.
E. Activador recortado o de paladar libre de Metzelder .....	56
F. Activador abierto elástico de G. Klammt .....	58
F.1 Indicaciones .....	59
G. Activador de Pfeiffer-Grobety .....	62
H. Modificación de Wunderer .....	63
I. Aparato de Bimler .....	63
I.1 Tipificación del aparato .....	63
I.2 Variaciones de los aparatos .....	65
I.3 Presentación del aparato .....	66
I.4 Ventajas y desventajas .....	67
I.5 Usos y cuidados del aparato .....	67
IX BIONATOR .....	69
1. Tipos .....	71
X KINETOR .....	77
XI APARATO DE FRANKEL (corrector de función) .....	81
1. Corrector de función I (FR I) .....	81
2. Corrector de función II (FR II) .....	87
3. Corrector de función III (FR III) .....	88
4. Corrector de función IV (FR IV) .....	91
5. Modo de acción .....	91
6. Oportunidad del tratamiento .....	92
7. Pre requisitos para el éxito del tratamiento .....	92
XII APARATOS REMOVIBLES CON FUERZA EXTRAORAL .....	93
1. Combinación de aparatos fijos y removibles .....	93
A. ACCO de Margolis .....	93
B. Combinación fijo-removible de Mills .....	94
C. Técnica de Pfeiffer-Grobety .....	96
D. Tratamiento combinado de Stockfisch .....	98
XIII APARATO DE CROZAT .....	99
1. Ventajas y desventajas .....	103
Conclusiones .....	106
Bibliografía .....	107

## APARATOLOGIA REMOVIBLE MAS COMUN EN ORTODONCIA

### Introducción

Este trabajo tiene por objeto describir los diferentes tipos de aparatos removibles más utilizados dentro del campo de la ortodoncia ya que, hemos observado que en años recientes se ha acrecentado súbitamente la demanda del tratamiento ortodóncico; por esto mismo, podemos predecir que en un futuro cercano será necesario darle un uso más amplio a estos aparatos.

Debemos tener en cuenta que los aparatos removibles juegan un papel muy importante dentro del marco de la ortodoncia ya que, pueden ser utilizados terapéuticamente como elementos preventivos, interceptivos, correctivos o en conjunción con aparatos fijos.

El uso de estos aparatos puede tener muchas ventajas, pero sin embargo, hay que reconocer que existen ciertas limitaciones específicas de cada uno de ellos.

Gracias a su versatilidad, los dispositivos removibles, cuando son empleados de manera correcta, pueden proporcionar una mecanoterapia muy eficaz para tratar los diferentes tipos de maloclusiones.

Un estudio literario revela que los aparatos removibles se utilizan más en países europeos; uno de los motivos parece ser socioeconómico. Los aparatos son de menor costo, pueden ser construidos por un técnico sobre moldes de yeso, exigen menos ajustes y permiten al ortodoncista recibir a un número mayor de pacientes en el consultorio.

Debemos recordar que el tratamiento ortodóncico debe orientarse hacia el problema del paciente y no ser dictado por el sistema de los aparatos.

## I PLACA ACTIVA

La placa activa contiene una cantidad de componentes básicos. El operador seleccionará una combinación de todos estos elementos a fin de construir el aparato para un tratamiento en particular. La elección se hace de acuerdo con los requerimientos del caso que se tenga entre manos, las posibilidades mecánicas ofrecidas por las distintas partes y por último, aunque no menos importante, la preferencia del ortodoncista.

### 1. Componentes básicos

#### A. Base

La base está hecha generalmente de acrílico y su objetivo principal es triple: 1) como base de operaciones para llevar todas las partes que trabajan; 2) para servir como anclaje y 3) para ser una parte activa del aparato mismo, como lo dicte el problema ortodóntico específico.

1) Como base de operación. La placa superior está en contacto con las caras palatinas de todos los dientes, excepto cuando se le recorta para algún fin especial. Debe extenderse hasta un punto inmediatamente por distal del último molar erupcionado. Esto ayudará a impedir que bascule y se desplace en sentido antero posterior. La colocación de tornillos para distintos objetivos de tratamiento o la necesidad de estabilización hará generalmente necesario cubrir toda la placa. No obstante, una placa recortada en la línea media para exponer una gran parte del paladar es más cómoda de usar. Con un tornillo en la línea media, una placa que cubra todo el paladar puede aun causar dificultades durante la expansión. Por otro lado, un tornillo colocado hacia adelante puede requerir un espaciamiento indeseable de la placa en la zona sensible.

Cuando hay una finalidad especial, la placa puede extenderse de modo de cubrir los dientes posteriores, formando bloques de mordida. La apertura de la mordida así lograda facilitará la alineación de los incisivos trabados en oclusión palatina. En la

dentición mixta temprana, tales aparatos simples pueden no necesitar la ayuda de retenedores. Ocasionalmente, si se estima necesario, la placa puede cubrir también parte de la cara vestibular de la apófisis alveolar, o las tuberosidades.

Los límites de la placa inferior están determinados por la altura de la apófisis alveolar. Esta situación no es tan crítica como en el caso de una prótesis completa o parcial. La retención depende de los retenedores y demás elementos del aparato ortodóntico en sí. La placa debe hacerse más gruesa en la zona alveolar inferior. Una placa moldeada en una zona retentiva de esta región podría ser imposible de insertar o dolorosa para los tejidos gingivales. Una porción periférica suficientemente gruesa posibilitará la remoción de una parte adecuada de acrílico.

2) Como unidad de anclaje y 3) parte de trabajo. La base proporciona resistencia contra fuerzas activas. Su contacto con los dientes y el paladar aumentará decisivamente el anclaje obtenido con los retenedores y el arco vestibular.

Las placas divididas por tornillos suministrarán anclaje además de servir como partes de trabajo. Una placa de expansión, hendida en la línea media, es un ejemplo excelente de un aparato de anclaje recíproco. En otros diseños, la placa está dividida de modo de utilizar tanto como sea posible para anclaje, dejando partes más pequeñas para efectuar el movimiento dentario.

Otra parte de trabajo de la placa puede ser un plano de mordida, construido en ella hasta el nivel de la oclusión. El plano de mordida puede estar inclinado para formar un plano guía que tiene por objeto llevar la mandíbula hacia adelante o contenerla en esa posición. El plano de mordida superior es un instrumento sumamente útil en el tratamiento de las alteraciones de la articulación temporomandibular, la enfermedad periodontal, el bruxismo, la sobremordida profunda, etc.

#### B. Retenedores

Para realizar todas sus funciones, la base debe ser mantenida firmemente en su sitio. La aposición y la adhesión de los tejidos y la extensión del acrílico entre los dientes o por de-

bajo de la zona de su mayor convexidad aumentan el anclaje, pero rara vez serán suficientes. Casi todas las placas, por lo tanto, están fijadas a los dientes por medio de retenedores, de los que se ha diseñado una gran variedad. El más antiguo y, durante un tiempo considerable, el más generalmente usado es el gancho-flecha de A.M. Schwarz. Está hecho de un trozo único de alambre de acero inoxidable, generalmente de 0.024 pulgadas de diámetro. El operador debe tener cuidado de que la parte vestibular del retenedor esté cuidadosamente doblada de modo de permanecer dentro de los límites de la mucosa adherida a una distancia de aproximadamente 1 mm, a fin de evitar el contacto con los tejidos blandos.

El brazo anterior del retenedor, que se inserta en la placa, cruza sobre el punto de contacto mesial de un premolar o molar primario. De allí forma dos o tres flechas con sus puntas adaptadas a las zonas interproximales. El brazo posterior corre por distal del último diente totalmente erupcionado y se inserta una vez más en el paladar. El brazo es así un alambre continuo, con ambos extremos anclados en el acrílico. La punta de la flecha cae inmediatamente hacia gingival de la mayor circunferencia de la corona. La interrelación de la punta y el margen de la placa base puede variarse de modos distintos, de manera de aumentar el trabajo del aparato. Si se raspa ligeramente la papila vestibular en el modelo, la punta se enclavará apenas en ella, en la zona interproximal. Un doblez adicional de la punta en dirección apical puede servir al mismo propósito. Este paso puede ser necesario en algunos casos para aumentar el agarre del retenedor sobre el diente. El contacto de la punta con la papila debe mantenerse, sin embargo, dentro de los límites de seguridad. Es necesario evitar una presión excesiva.

La extensión del alambre entre las flechas hace que este gancho de Schwarz sea más elástico que los otros, aumentando su eficacia. Otra ventaja es la posibilidad de ajustar las flechas ligeramente en dirección anterior o posterior. Los muchos dobleces del gancho de Schwarz demandan un gran cuidado en su conformación. No deberá doblársele sobre un borde agudo. Esto podría



dañar el alambre en forma interna, y provocar su rotura en un punto tensionado y debilitado.

El uso del gancho continuo es conveniente en combinación con bloques de mordida laterales, ya que se puede evitar el cruzar la oclusión por debajo del acrílico. También se le recomienda para facilitar la ulterior erupción de los dientes posteriores.

En los últimos años, se ha dado a menudo preferencia a otros diseños o retenedores. Entre estos, el gancho triangular es el más difundido. Básicamente, es una flecha única sobre un alambre que cruza el punto de contacto. Suministra una retención excelente sin irritación de los tejidos gingivales. Se conforma con facilidad y se le reemplaza con un mínimo de esfuerzo cuando se rompe. Se dispone de un gancho prefabricado, o puede hacerse por adelantado en el laboratorio y tenerlo preparado.

Similares en su acción son dos ganchos fabricados en forma industrial, el retenedor a bolilla y el gancho perno-flecha. Este último es una flecha maciza, doblada de modo que penetre en el espacio interdentario, proporcionando un firme agarre sobre los dientes. De esta manera, el paciente no puede desalojar fácilmente el aparato tirando del gancho mismo, sino sólo haciendo tracción sobre otro aditamento de la placa, como por ejemplo el arco vestibular.

El retenedor en ojalillo es similar al gancho triangular. Generalmente se le emplea como gancho continuo. Como se le conforma sin dobleces agudos, puede utilizarse un alambre duro, elástico, con pocas probabilidades de rotura. Al estar bien separado del tejido gingival, un alambre deformado rara vez traumatiza a la mucosa. El gancho continuo, a ojalillos, tiene muchas ventajas. Al abrazar a los dientes presenta cuatro ojalillos contra las dos flechas de otros diseños.

El ortodoncista pronto hallará razones para la elección de un retenedor en particular para servir a un fin específico. Un gancho a ojalillos, por ejemplo, es bastante largo cuando se abarca cuatro dientes. En tal caso, son preferibles los ganchos

triangulares.

Ciertamente, el retenedor preferido por la mayor cantidad de ortodoncistas es el gancho Adams ya que es el más versátil y suministra el anclaje más fuerte para la placa. El gancho se hace con alambre de acero inoxidable duro, de 0.7 mm; para caninos se prefiere alambre de 0.6 mm; el primer paso es conformar las flechas. Esto debe hacerse a una distancia acorde con el tamaño del diente, de modo que el puente entre las flechas se mantenga recto. Las flechas deben ser razonablemente largas, de modo de mantener el puente entre ellas a una distancia adecuada tanto del diente como de los tejidos gingivales. Se dispone de ganchos preformados en distintos tamaños. El próximo paso, que a menudo se pasa por alto, es inclinar las flechas hacia vestibular para hacer que se correspondan con la vertiente de los márgenes gingivales. Luego se aprietan ligeramente las flechas para angostarlas en forma adecuada, después de lo cual se doblan sus extremos sobres los puntos de contacto. Deben caer en forma holgada entre los dientes, con el objeto de no alterar la oclusión. Las puntas de las flechas deben ubicarse por debajo de la mayor circunferencia de los dientes. Si el diente no está completamente erupcionado, debe desgastarse ligeramente el yeso por debajo del margen gingival para alcanzar parte de la corona, que aún está cubierta por la encía. Cuando se le inserta la flecha, deprimirá ligeramente el tejido gingival. A la inversa, con dientes totalmente erupcionados y una gran zona retentiva visible, la flecha no debe ubicarse mucho más allá de la máxima circunferencia. El gancho terminado se llevará a un íntimo contacto con el diente, doblando las puntas en ángulo entre la porción oclusal y vestibular del alambre.

A pesar de las cualidades superiores del gancho Adams, no debe alentarse su uso exclusivo. Puede haber casos en los que un diente firmemente tomado por el gancho sea menos fácil de mover. Una toma demasiado ajustada puede elongar al diente.

Ocasionalmente, puede utilizarse un retenedor circunferencial simple para suministrar retención adicional.

Un gancho de diseño simple es el retenedor de Duyzings. Se hace con dos alambres que emergen de la placa para cruzar la zona oclusal sobre los puntos de contacto anterior y posterior del diente. Cada alambre pasa por encima de la mayor circunferencia del diente hasta el centro de su cara vestibular, y luego vuelve por debajo de aquella, aprovechando la zona retentiva. También es posible utilizar sólo la mitad del retenedor, o hacer que ésta se extienda hasta la parte anterior o posterior del diente.

### C. Elementos activos

#### C.1 Arco vestibular

El alambre vestibular o arco vestibular puede tener dos funciones. Una, ejemplificada por el contenedor de Hawley, es sostener la placa en su sitio y contener los dientes, o sea una función pasiva. La otra es servir como elemento activo para el movimiento de los dientes. No obstante, en esta función servirá también simultáneamente para estabilizar el aparato. La mayor parte del tiempo desempeñará un doble papel; algunas partes del alambre contendrán dientes y otros los moverán. El propósito del arco vestibular determinará su grosor. Este varía desde 0.6 hasta 0.9 mm. Todo alambre vestibular, aun en el menor calibre, es capaz de ejercer una presión considerable, suficiente como para provocar daño a la pulpa y a la zona periapical. El operador debe tener conciencia de este hecho y recordar que el arco vestibular es la parte de los aparatos removibles, generalmente inofensivos, que tiene más probabilidades de causar un daño irreparable.

Para producir retención, el arco vestibular generalmente seguirá el diseño del contenedor de Hawley, abarcando los seis dientes anteriores con sus brazos unidos a la placa de acrílico entre el canino y el primer premolar. El arco puede, no obstante, estar restringido a los cuatro incisivos o a cualquier parte del sector anterior, o puede extenderse hacia distal hasta el segundo premolar o aun al primer molar.

Cuando se utiliza para producir movimiento en los dientes,

los brazos así como el arco vestibular pueden ser activados.

Una variación del arco vestibular es el arco vestibular alto combinado con distintos diseños del resorte en pollera. Es un elemento atrayente y efectivo; sin embargo, estas construcciones no son tan simples de hacer. Algunas parecen vulnerables al desplazamiento y la deformación y pueden aun ser potencialmente dañinas si no son utilizadas por un especialista bien entrenado.

### C.2 Resortes

Los resortes auxiliares utilizados para el movimiento de los dientes son de dos tipos: 1) Resortes con ansas cerradas o continuas; 2) resortes de extremo libre. Los resortes de extremo libre o cantilever pueden tener incorporada una espiral helicoidal y se les emplea con suma frecuencia. Para ejercer la presión necesaria sobre el diente o dientes que deben moverse, el resorte ha de ser activado. Utilizado sólo en forma ocasional, pero muy efectivo, es otro diseño descrito por Schwarz, quien lo denominó resorte en paleta.

Los resortes en espiral helicoidales son sumamente efectivos para el movimiento distal de caninos y premolares hacia un espacio dejado por una extracción. El resorte está encajonado. Así, el acrílico lo protege hacia oclusal. El alambre que forma el resorte está anclado en el acrílico y luego gira para cruzar el resorte, impidiendo de tal modo que sea desplazado hacia gingival. Si, por razones higiénicas o para permitir un mejor control del resorte, se recorta la placa, el alambre guía quedará superpuesto al resorte o se hará un alambre de guía doble. Similar en su construcción es el resorte en alfiler de gancho de doble ansa para el movimiento vestibular de los incisivos superiores. Debe hacerse girar la espiral de modo que cuando el resorte actúe, ésta tienda a desenvolverse. Los resortes palatinos o linguales protegidos son generalmente de 0.5 a 0.6 mm de diámetro; los resortes vestibulares no protegidos son de alambre de 0.7 mm. Se les emplea para el movimiento distal de los caninos más desplazados hacia vestibular. La espiral debe abrirse cuando se acti

va el resorte. Con el alambre más fuerte, el resorte, no obstante, trabajará igualmente bien. La espiral no debe ubicarse hacia distal. Esto dificultará la activación del resorte, a causa de que la parte anterior de éste se deslizará hacia abajo y se volverá ineficaz. La misma configuración, con el extremo girado de modo que quede plano sobre la cara vestibular de un premolar, moverá al diente en dirección palatina. Para movimientos limitados de dientes aislados, los pequeños resortes han demostrado ser útiles. Necesitan sólo un pequeño espacio y realizarán movimientos más precisos, tales como rotar un incisivo contra el arco vestibular. Se conforma como ansas cerradas, ansas dobles o, empleando un alambre doble con una espiral pequeña, recta o en forma de S; se emplea alambre de 0.4 o 0.5 mm.

La rotación de un canino es bastante difícil con un aparato removible, pero puede lograrse con el látigo. Se fija sobre la banda del canino un alambre de 0.35 mm. El resorte flexible es en ganchado por debajo del arco vestibular y produce una fuerza rota cional muy suave.

Los resortes de mayores dimensiones (1.1 a 1.25 mm de diámetro) pueden ser empleados como resortes de Coffin para expansión, en lugar de tornillos. Uno o dos de estos resortes pueden agregarse a una placa superior. Un alambre palatino circular por debajo del sector posterior de las partes de acrílico, que las una en el extremo distal, se emplea para un aparato inferior simi lar. Se necesita una activación muy cuidadosa de modo de no sacar a los retenedores de los dientes. Es probablemente más fácil ver las dificultades de utilizar este elemento que sus ventajas.

### C.3 Tornillos

La placa base, cuando se emplea como parte activa, está dividida y separada por tornillos. Una división igual de la placa creará un anclaje recíproco para ambas partes. Dividiendo la placa en partes mayores y menores, la mayor suministrará más anclaje para los movimientos de la menor o menores.

El tornillo, cuando se hace girar 90 grados, separará las partes de la placa 0.2 mm. Esto significará angostar la membrana

periodontal 0.1 mm de cada lado. Se ha argumentado que tan pequeña reducción del espacio no interrumpirá la circulación sanguínea, creando así las condiciones ortodóncicas ideales para la transformación del hueso. Existen evidencias clínicas de que el movimiento de los dientes se produce así de un modo inofensivo y eficiente.

Durante los años que han transcurrido desde que Schwarz los introdujo por primera vez en sus placas apareció una abundante cantidad de tornillos.

En la práctica, la mayor parte de los ortodoncistas emplea sólo una selección muy limitada. Existe, no obstante, una ventaja al seleccionar el tamaño y diseño correctos de un tornillo para su acción particular sobre la placa.

Los tornillos para expansión encajonados son fuertes y resisten las tensiones. La parte espiralada, no obstante, puede a veces girar hacia atrás. Los tornillos tipo esqueleto, con parte de la espiral incluida en el acrílico, son superiores en este aspecto y por lo tanto ahora son generalmente preferidos. Estos tornillos pueden obtenerse en distintos tamaños, más anchos para las placas superiores, más angostos para las inferiores. El tamaño más pequeño es también efectivo para el movimiento distal de los dientes. Cuando el espacio para el tornillo es limitado para un movimiento distal, se facilita la construcción con tornillos especiales divididos en partes desiguales con toda la espiral de un solo lado. Un tornillo de este tipo, que posibilita un movimiento distal de hasta 8 mm, fue diseñado por Weise. Se le puede utilizar con ventaja para el movimiento distal de ambos premolares después de la extracción del primer molar superior tanto uni como bilateralmente. En algunos casos, puede ser deseable el uso del tornillo de tracción. En ellos, se inserta un tornillo expandido encajonado y posteriormente se le cierra para efectuar el movimiento dentario deseado. Un tornillo tipo esqueleto no puede emplearse del mismo modo. Cuando el tornillo se expande, la espiral es sacada del acrílico. El cierre de un tornillo semejante insertado en forma expandida rompería el acrílico.

Un tornillo que activa un resorte de acción limitada ha sido diseñado por Hausser. Una vuelta completa de tal tornillo lo expandirá 0.7 mm. Esto significa que un cuarto de vuelta, dividido entre ambos lados, es menos de 0.1 mm por lado. Incorporando un resorte, esta presión limitada se mantendrá constante. El tornillo Bertoni permite hacer una expansión forzada en tres direcciones.

La placa hendida superior habitual puede adaptarse para expansión simétrica mediante la incorporación de un trozo de alambre en el extremo distal de la división. Cuando se abre el tornillo, las dos partes de la placa se mantienen juntas en el extremo posterior. El tornillo permite cierta libertad, de modo que la placa se abrirá en abanico hacia adelante, aproximadamente 4 mm. Con un tornillo especial construido para este fin, puede lograrse una apertura de 8 mm. El tornillo está hecho de dos partes, una bisagra y un tornillo especial que permite una ligera rotación dentro del disco. Otra construcción incorpora la bisagra con el tornillo en una pieza; esta última es más estable. Se le recomienda para la expansión del maxilar superior en casos de operados del paladar. Para la expansión inferior excéntrica, se dispone de un tornillo diseñado por G. Muller. Sin embargo, la expansión tiene un ligero componente sagital, lo cual llevará a una tendencia a desalojar a los retenedores, que deberán ser adaptados en concordancia con esto.

Se fabrican tornillos pequeños que son capaces de ejercer una presión limitada y precisa sobre dientes aislados. Estos tornillos se pueden adquirir en diferentes longitudes. Así, después de haber utilizado el primer tornillo pequeño, se le puede cambiar por uno de mayor longitud si se ha agotado el rango de acción del primero y se requiere más movimiento dentario.

#### C.4 Gomas

Las gomas, junto con los aparatos removibles, se emplean para el movimiento de dientes aislados y grupos de dientes, y para tracción intermaxilar.

También se han diseñado variaciones de ganchos para colo-

car las gomas. Parte de la técnica original de Schwarz con placas activas y gomas nunca alcanzó un uso generalizado. Ultimamente se ha restablecido su empleo, no obstante, con variaciones muy inteligentes realizadas por algunos clínicos para resolver problemas específicos. Los aparatos fijos, o una combinación de fijos y removibles, pueden ser más fáciles y efectivos en su uso en la mayor parte de los casos. A pesar de ello, las razones citadas por Hotz para emplear gomas intermaxilares de un plano guía a bandas molares unidas por un arco lingual son válidas. Hay otras posibilidades interesantes en el uso de gomas intermaxilares, junto con la tracción extraoral.

## 2. Usos

El ortodoncista, confrontado con una abundancia casi abrumadora de elementos que puede elegir para la construcción de la placa activa, deberá decidir cómo usarlos. El objetivo del aparato es la aplicación de fuerzas para efectuar el movimiento planeado en los dientes. Con tal fin, el aparato debe estar bien realizado, desde el punto de vista mecánico, ejecutado con precisión técnica con respecto a las precondiciones biológicas para lograr el éxito del tratamiento. No obstante, ya sea que se empleen aparatologías fijas o removibles, el tratamiento ortodóntico no es un problema simple. El logro del resultado y especialmente su estabilidad, dependen también del patrón morfogenético, de la función muscular, del crecimiento y desarrollo simultáneos y de otros factores. También, cuando se emplean aparatos removibles, el juicio clínico y la habilidad del operador y su capacidad de atender a los mínimos detalles determinarán en definitiva el nivel del logro posible.

Con placas activas, la dirección y la cantidad de fuerza aplicada está bajo completo control, y se logra un anclaje firme. Estas son ventajas que el operador debe conocer y utilizar al máximo. Pero, si no está igualmente consciente de las limitaciones impuestas por esos métodos, se hallará en una situación de desventaja, y podrá perjudicar a su paciente.



Hay muchos usos para la placa removible. Algunos son activos en absoluto, tal como los que se emplean en una férula periodontal o una placa de mordida. Otras se usan como mantenedores o con un plano de mordida para aumentar la dimensión vertical. Las placas activas se emplean para ayudar a resolver otros problemas dentales, por ejemplo, como medida preliminar antes de colocar puentes y colados. También se les utiliza para traccionar caninos impactados. Otras irregularidades susceptibles de correcciones simples deben ser tratadas con cierta cautela. La alineación de incisivos superiores muy ligeramente apiñados con una placa superior de tipo Hawley, después de haber producido desgastes proximales en los contactos con una tira de pulir, generalmente hará necesario el desgaste de los incisivos antagonistas para eliminar la interferencia oclusal a la retrusión. Un hábito labial o digital puede provocar la malposición de un incisivo superior aislado. Si la oclusión lo permite y con un adecuado espacio para el diente, la suave presión del arco vestibular llevará al incisivo a su alineación y en un momento dado puede también interrumpir el hábito. El aparato puede modificarse de modo que intercepte tanto hábitos digitales como linguales.

Un diastema divergente en la línea media (más angosto hacia gingival que hacia incisal) puede corregirse con resortes que emerjan de la placa y aproximen los incisivos entre sí. La permanencia del resultado dependerá en parte del movimiento mesial de los caninos en erupción que absorban el exceso de espacio. Existe, no obstante, el peligro de inclinar los incisivos hacia mesial. Por este motivo, la mayor parte de los ortodoncistas que emplean placas a menudo preferirán un pequeño aparato fijo con bandas y aditamentos adecuados, que aseguren un movimiento en paralelo de los incisivos. La tendencia a la recidiva parece ser importante. Lo mismo es válido para la alineación de incisivos ligeramente rotados, con espacio adecuado en el arco. Si la rotación se debió fundamentalmente al apiñamiento, la alineación de los incisivos después de la creación del espacio necesario puede ser rápida y permanente. La suave presión del arco vestibular, combinada con

la acción de un resorte del lado palatino, elimina efectivamente las rotaciones de los incisivos. Una rotación libre, que requiera movimiento apical y paralelización, se corrige mejor, no obstante, con un aparato fijo.

El tratamiento de una mordida cruzada anterior es simple y gratificante. Si la placa con un plano de mordida, o un bloque de mordida lateral, se usa continuamente, inclusive durante las comidas, habrá una fuerte tendencia a la corrección autónoma de los incisivos trabados en oclusión lingual. Cualquier tipo de resorte los llevará rápidamente a su posición. Si se requiere el movimiento hacia vestibular de más de un diente, un resorte en alfiler de gancho resultará conveniente. Puede ejercerse una presión selectiva sobre cada diente que debe moverse con pequeños resortes en ancha de alambre de 0.4 o, a lo sumo, de 0.5 mm de diámetro.

Para el tratamiento de estos casos puede elegirse entre las placas superiores con resortes y bloques de mordida laterales o aparatos que llevan un plano de mordida inclinado, asentado sobre la dentadura inferior. Las preferencias se inclinan en general por el primero, pues conviene más al paciente. El plano inclinado inferior abrirá la mordida. Esto es beneficioso si hay una sobremordida profunda; pero si el entrecruzamiento original es escaso, habrá menos retención para el diente movido y puede producirse una recidiva. Si el entrecruzamiento es muy escaso o nulo, la inclinación de los incisivos eliminará la posibilidad de contención. En ese caso es preferible el aparato palatino, ya que también sirve como contenedor, o debe usarse un aparato funcional del tipo del Bionator. Obviamente, es imperativo un diagnóstico correcto. El operador no debe intentar la corrección de una maloclusión de Clase III basal con ninguno de los aparatos anteriores, para casos de mordidas cruzadas locales. Si el diagnóstico diferencial es una pronunciada tendencia a Clase III, se recomienda un aparato de Frankel (FR III). El tratamiento con aparatos funcionales puede también instituirse si el resultado obtenido con una placa activa parece no ser estable.

Una abrumadora mayoría de placas activas se emplea para el

tratamiento de los apiñamientos, el resalte excesivo, o una combinación de ambos estados, en pacientes con un patrón esquelético de Clase I o ligera Clase II. Los mejores resultados se logran cuando no exista necesidad de tratamiento en el arco inferior y sea suficiente con la corrección de la maloclusión superior.

El diseño de placas que emplean resortes como partes activas es comparativamente simple. La placa base se sostiene en su sitio, de modo que sirva como una base segura de operación. Los resortes de la forma deseada se le agregan para efectuar los movimientos dentarios planeados. El número y la acción de los resortes están limitados a la cantidad que no afecte la estabilidad de la placa. No se debe tratar de hacer demasiadas cosas al mismo tiempo con una placa activa.

Si se emplean tornillos, la placa base sirve también como parte de trabajo. Se le divide en secciones separadas por uno o más tornillos. Las tareas emprendidas varían desde el simple movimiento de un primer molar para crear espacio para el segundo premolar, o mover un diente a su alineamiento para el que ya se ha provisto de espacio, hasta expandir el arco dentario en dirección sagital o transversal, o ambas.

La retrusión sagital (anteroposterior) se ve facilitada por la ausencia de terceros molares superiores y puede ser ayudada en gran medida por la tracción extraoral. Aun sin ésta, pueden ganarse 3 a 4 mm para alinear un canino o, como es frecuentemente deseable, un segundo premolar. Existen pocas probabilidades de recidiva.

Los casos con mínimo entrecruzamiento deben observarse de cerca durante cualquier tipo de tratamiento de expansión con placas activas. El tratamiento debe abandonarse o modificarse instantáneamente si la mordida comienza a abrirse. La mordida abierta de tal modo artificialmente producida tiene a menudo una tendencia a permanecer. La alternativa es el empleo de un casco de tracción alta con el aparato intraoral, fijo o removible.

Hay indicaciones de la expansión lateral del arco dentario. Pueden corregirse mordidas cruzadas unilaterales y bilaterales,

aunque la expansión rápida puede tal vez considerarse en la última en casos raros. La inclinación lingual de los dientes posteriores, que se presenta con frecuencia, facilitará una mayor expansión. Un espacio comparativamente pequeño, ganado por la expansión transversal, permitirá el alineamiento de un incisivo superior ligeramente apiñado, trabado en oclusión lingual. La corrección mejorará la función, llevando a una mayor mejoría autónoma. Los incisivos centrales superiores, inclinados hacia lingual y ligeramente apiñados, pueden liberarse con una ganancia muy pequeña de espacio e inclinarse hacia vestibular. La retrusión funcional puede aliviarse y facilitarse la corrección de la Clase II. En muchos casos, una expansión menor facilitará mucho el tratamiento posterior, particularmente con la eliminación de la función de la musculatura perioral anormal.

Algunas placas de expansión están diseñadas de manera que la parte de ellas que sirve como anclaje se haga tan grande como sea posible, para aumentar su estabilidad y facilitar el movimiento de las otras partes más pequeñas. En otros casos, se emplea un anclaje recíproco para mover ambas partes de la placa, no necesariamente siempre en la misma medida. El tipo de ganchos, la forma del alambre vestibular, la dirección de los tornillos, junto con la división desigual de la placa, se combinan para efectuar el cambio deseado en la forma del arco dentario.

Las placas activas son los más versátiles de los aparatos removibles. Aun cuando estén construidas de la manera más simple, pueden servir a una diversidad de propósitos, como férulas y contenedores y para movimientos dentarios no complicados. Combinadas con extracciones, las placas activas dan la posibilidad de tratar grandes cantidades de pacientes en un modo económico y, dentro de ciertos límites, muy efectivo. Con el uso correcto de los tornillos, se puede resolver parcial o totalmente una cantidad de problemas ortodónticos.

Las gomas intermaxilares extendidas de las placas superiores a las inferiores pueden corregir maloclusiones de Clase II o Clase III.

## II PLACA DOBLE DE SCHWARZ

La llamada placa doble de Martin Schwarz intentaba combinar las ventajas del activador y de la placa activa. Para el tratamiento de la maloclusión de Clase II, División 1, el aparato superior se modificó extendiendo flancos sobre el arco dentario inferior, generalmente en la zona anterior. Las extensiones se hicieron originalmente de acrílico, pero más tarde se agregaron e incorporaron elementos de alambre. En la actualidad, generalmente se hacen dos ansas independientes. La relación de la parte inferior del aparato con respecto a la superior está determinada por la mordida constructiva. El posicionamiento anterior de la mandíbula debe limitarse como rutina a 5 mm, o a lo sumo a 7 mm. Este límite no debe excederse, ni siquiera en pacientes con un resalte mayor. Si no se toma en cuenta la regla mencionada, pueden aparecer dificultades en el movimiento de cierre de la mandíbula, al juntar ambas partes del aparato. La maniobra de cierre tampoco debe ser impedida por una inclinación incorrecta de los flancos.

Puede lograrse un aumento gradual del posicionamiento anterior de la mandíbula, doblando los elementos metálicos de guía. Si se produce una mejoría en la distoclusión, no obstante, lo que lo hace deseable, el mismo efecto puede lograrse recubriendo primero la placa inferior con vaselina y luego agregando acrílico autocurable a la superficie anterior de la extensión superior. La mandíbula es guiada entonces a una posición más anterior durante el movimiento de cierre. Si no es posible adaptar los elementos de alambre a una ubicación más adelantada, el espacio disponible debe permitir agregar acrílico sobre los alambres, para lograr el efecto de guía.

Una ventaja de la placa doble es la posibilidad de expandir independientemente la dentadura superior o la inferior, o ambas al mismo tiempo. Frente a una maloclusión de Clase II, División 1, es generalmente necesaria la expansión superior. Como consecuencia, la extensión superior se ensanchará también. En el caso de un desplazamiento anterior de rutina, puede proporcionarse el

espacio necesario para la placa inferior al fabricar el aparato. Con la placa doble, la posibilidad de los movimientos mandibulares laterales hace también que el uso del aparato sea más confortable, y puede aun suministrar ciertos estímulos funcionales. Si, no obstante, el aparato habrá de corregir una desviación lateral de la mandíbula, este desplazamiento no es permisible y se deberá recurrir a una conformación angular de la extensión.

Una construcción alternativa de la placa doble emplea flancos laterales. Como la desarrolló originalmente Schwarz, sólo el margen anterior de las aletas se usa como guía exacta. La placa inferior se mantiene baja en su porción anterior. Los incisivos inferiores contactan con el plano de mordida superior y, de este modo, reciben una fuerza intrusiva. Los dientes de los segmentos posteriores se mantienen separados. Las aletas sirven también para mantener la lengua fuera del espacio interoclusal. Así, los dientes posteriores están libres para erupcionar. La erupción es facilitada por la apertura lateral de la mordida, a causa del posicionamiento anterior de la mandíbula en la mordida constructiva establecida, así como el contacto de los incisivos inferiores con la placa de mordida, inmediatamente por detrás de los incisivos superiores. La guía precisa de los flancos que se extienden hacia abajo impide que el maxilar inferior se mueva lateralmente a una posición de oclusión. El margen inferior de las aletas debe ser redondeado y alisado para impedir la irritación. La inclinación de las superficies guías y la longitud de los flancos debe conformarse de manera tal que el arco inferior sea guiado automáticamente a la relación protrusiva que se busca con cada movimiento de cierre. Los extremos redondeados de las aletas son importantes para ayudar a establecer esta guía. Si la angulación es incorrecta, demasiado corta o demasiado empinada, se impide a la mandíbula asumir la posición deseada, a causa de que las aletas golpean contra la placa y el bloque de mordida inferior. Además, si se mantiene la boca abierta durante el sueño, en virtud de que la placa inferior choca contra las aletas de la placa superior, la posición retruida inicial de la mandíbula se ve acentuada en lu-

gar de reducida.

La experiencia clínica ha demostrado que con un aparato correctamente diseñado, el paciente por lo general requiere sólo unas pocas noches para aprender a mantener la mandíbula en la relación de protrusión moderada que se ha establecido. El proceso de acomodación es ayudado por el uso del aparato tanto como sea posible durante el día, en la fase inicial de ajuste. Luego, las placas pueden usarse principalmente por la noche. Es fundamental, no obstante, colocarlas durante dos o tres horas durante el día, para un avance rápido. A veces, aun el éxito o el fracaso del tratamiento dependen de ese tiempo adicional. Si el paciente tiende a tener la boca abierta, o a respirar a través de ella, la efectividad de la placa doble se ve notablemente reducida. Lo mismo, por supuesto, cuenta para el activador bajo condiciones similares. El ensanchamiento del arco superior sin una modificación similar apreciable del arco inferior debe planearse para los estudios iniciales del tratamiento. Pueden hacerse flancos más gruesos, y acomodarlos por desgaste de sus superficies laterales. Las aletas delgadas pueden reforzarse con la adición de acrílico autocurable en su cara lingual.

Los dos tipos de placas difieren no sólo en su construcción, sino particularmente en su relación con la lengua y su efecto sobre ella. La placa superior con aletas guías laterales impedirá que la lengua se ubique entre los dientes posteriores. La punta de la lengua queda libre. La fonación no se ve alterada y se facilita así el uso del aparato durante el día. La sobremordida profunda, que generalmente se asocia con una maloclusión de Clase II, División 1, será corregida por la erupción estimulada de los dientes posteriores. La nivelación de la mordida debe ser ayudada aún más por la intrusión de los incisivos inferiores que contactan con el plano de mordida superior. La placa superior con el flanco guía anterior tiende a forzar la lengua hacia atrás. Los márgenes laterales de la lengua tendrán entonces a insertarse entre los dientes posteriores superiores e inferiores, impidiendo su erupción. Como consecuencia de esto, tal tipo de placa

doble está indicada en casos de ligera sobremordida o de mordida abierta, donde el espacio interoclusal es mínimo o inadecuado. La interposición de la lengua restablece así un espacio libre interoclusal normal, que falta en la mayoría de las maloclusiones de mordida abierta. La placa doble también puede resultar ventajosa en la parte final del tratamiento ortodóntico, y como elemento de contención capaz de restaurar la sobremordida que se ha sobrecorregido durante la mecanoterapia previa.

Se pueden lograr resultados notables con el uso de la placa doble. Es evidente que la construcción del aparato tiende a combinar las ventajas de la placa activa con las del activador. Hay, así, una corrección simultánea de distintas características de la maloclusión. La construcción aumenta el calce del aparato, en virtud del contacto mutuo; esto ayuda a la retención y suministra anclaje adicional.

A pesar de los rasgos ventajosos de las placas dobles y los excelentes resultados demostrados en la literatura, los aparatos se han encontrado con una aceptación bastante limitada. Una de las razones puede ser que son más complicados de fabricar y ajustar. También se dice que son menos cómodos de usar que otros aparatos con los que compiten. El aparato de placa doble tiene por objeto expandir los arcos dentarios y corregir la relación distal al mismo tiempo. No obstante, la expansión ha tenido a menudo sólo un éxito parcial en el mejor de los casos, y puede hacerse una relación mandibular de Clase I más efectivamente con los nuevos aparatos funcionales.

A pesar de estas reservas, la placa doble puede ser útil para lograr objetivos limitados. Los adolescentes y adultos jóvenes, que no son capaces o no están deseosos de utilizar aparatos fijos, pueden ser tratados si la maloclusión no es muy extensa. Se utiliza a menudo la placa doble después de haber logrado la mayor parte de sus objetivos con otros aparatos. La placa doble se emplea entonces para el estadio final del tratamiento activo y para la contención. El aparato puede ayudar a mejorar las relaciones intermaxilares prácticamente normales y a corregir desviacio-



nes residuales menores. Una modificación ampliamente recomendada de la placa doble ha sido introducida por G.H. Muller. Las aletas laterales son reemplazadas por alambres de 2 mm de diámetro. Estos se incorporan en la placa superior, bilateralmente para el tratamiento de las maloclusiones de Clase II, División 1, o de Clase III. Para la maloclusión de Clase II, División 1, los alambres forman un ángulo de aproximadamente 70 grados que se abre hacia atrás. Para las maloclusiones de Clase III, el ángulo se abre aproximadamente unos 85 grados hacia adelante. Los alambres deben ubicarse paralelos entre sí, tanto en dirección anteroposterior como vertical. No obstante, se permite una ligera convergencia vertical. Las placas superior e inferior se fabrican en cera, para dar lugar a la colocación de los alambres. Se tallan planos inclinados en la placa inferior para guiar a los alambres. Estos cruzan el margen superior de esas placas entre el segundo premolar y el primer molar. Los alambres se fijan temporariamente en posición, y las partes dobladas que suministran anclaje se insertan en la placa superior calentada. Los alambres se colocan tan hacia los lados como sea posible, de manera de no entorpecer a la lengua. Si sólo se planea la expansión superior, se deja cierto exceso de espacio para los alambres en la construcción de los planos inclinados de la placa inferior. Se logra un espacio adicional desgastando la placa inferior y doblando los alambres apropiadamente. Cualquier adaptación necesaria para un cambio anteroposterior se hace eliminando o agregando acrílico. Se dispone de alambres prefabricados, o se les puede confeccionar a partir de un alambre de 2 mm de diámetro. Se ha comprobado que es preferible utilizar un alambre grueso único en lugar de dos de menor diámetro.

Las fuerzas creadas por el contacto mutuo de las placas pueden presionar a los retenedores entre los dientes. Esto debe impedirse con el agregado de apoyos oclusales, como se hace en un aparato protésico.

Si bien las placas dobles son más complicadas que algunos de los otros aparatos, consideramos que el operador habilidoso y experimentado las hallará sumamente útiles, extendiendo a veces

**las posibilidades de la placa activa en casos seleccionados.**

### III PLANO INCLINADO

El plano inclinado fue introducido por Catalán hace más de 150 años. El plano estaba construido de distintos materiales y ubicado sobre los incisivos inferiores. Ahora, empleando acrílico autocurable, se le puede conformar directamente sobre los incisivos inferiores. No obstante, esto es por lo general menos deseable que la técnica indirecta de hacer el plano guía sobre un modelo de yeso, ahorrando tiempo junto al sillón y asegurando un mejor producto. Un plano inclinado fijo debe limitarse a los casos más simples. En los casos de mordidas cruzadas, cuando la cooperación del paciente sea dudosa para los aparatos removibles, el plano guía cementado resulta particularmente efectivo.

Una modificación del plano inclinado simple es la férula de Oppenheim. Cuando se le introdujo por primera vez estaba hecha de caucho, con un pequeño plano inclinado de oro incorporado para recibir a los incisivos desplazados. La férula se conforma de modo que los premolares y molares ocluyan también sobre ella. El aparato se activa desgastando las caras oclusales aproximadamente 1 mm, de manera que los únicos dientes que tocan sean los incisivos desplazados que se apoyan en el plano inclinado. El resto de la férula queda fuera de oclusión. Con el movimiento incisivo, los dientes posteriores ocluyen nuevamente y el acrílico debe ser desgastado para restaurar la fuerza del plano inclinado sobre los dientes que están cruzados. En este caso, la fuerza es mínima y deseable especialmente para los dientes con raíces que no están totalmente desarrolladas.

Una contribución del plano inclinado que se utiliza con frecuencia se hace simplemente agregando un plano inclinado a un aparato de contención inferior tipo Hawley. Se emplean apoyos oclusales en los molares para lograr estabilización. Puede utilizarse una diversidad de ganchos, sin embargo, no son tan importantes, ya que el arco vestibular y el acrílico ofrecen una retención bastante adecuada. Este aparato tiene la ventaja de que puede utilizarse el arco vestibular para retruir los incisivos en malposición vesti

bular a su alineación correcta. También es posible agregar acrílico a las caras oclusales de los dientes posteriores para hacer bloques de mordida laterales y entonces usar el aparato del mismo modo que la férula de Oppenheim.

En la construcción del plano inclinado debe tenerse mucho cuidado para asegurar que sólo el diente o los dientes cruzados estén en contacto con el acrílico. La fuerza resultante es el subproducto de un vector combinado de intrusión y desplazamiento hacia adelante. Cuanto más empinado es el plano, mayor será el vector anterior. Pero aun con un plano muy empinado, existe una fuerza intrusiva sobre el incisivo. Todos los planos inclinados tienen la característica de abrir la mordida, permitiendo que erupcionen los dientes posteriores. Así, el plano inclinado está contraindicado a menos que exista una apreciable cantidad de entrecruzamiento. De no ser así, hasta un ligero aumento de la mordida eliminará la estabilización de la corrección ortodóntica, por la oclusión misma.

El plano inclinado cementado se adecua mejor a los casos de mordidas profundas a causa de que aprovecha la ventaja de un espacio interoclusal mayor que el normal y ayuda a corregir la mordida profunda al mismo tiempo que elimina la mordida cruzada. Si la mordida no es tan profunda, resulta más segura la férula de Oppenheim. Aun si el aparato se controla con poca frecuencia no puede producir daño, pues los bloques de mordida impiden la posterior erupción de los dientes posteriores. Si el entrecruzamiento es poco profundo, y el uso del plano inclinado está contraindicado, puede emplearse una placa superior con bloques de mordida en los dientes posteriores y resortes por detrás de los incisivos superiores desplazados para corregir la mordida cruzada anterior. En el uso de la placa superior, no es tan importante que se ejerzan fuerzas recíprocas sobre los incisivos inferiores desplazados hacia vestibular. Generalmente, tan pronto como se elimina la mordida cruzada, hay una rápida corrección autónoma de los incisivos inferiores desplazados, bajo las fuerzas combinadas de la oclusión y del labio. En los casos de sobremordidas profundas, el uso

de una placa activa superior es, no obstante, poco recomendable en virtud de que los bloques posteriores que abren la mordida deberían ser demasiado altos y así resultarían poco confortables para el paciente. Tenderían a perpetuar la mordida anormalmente profunda.

Independientemente de su construcción, todos los aparatos de plano inclinado o cualquier aparato removible diseñado para corregir una mordida cruzada debe utilizarse en forma continua. Si el aparato se retira durante las comidas, generalmente se forzará a los dientes a volver a su malposición original. Los sacudimientos repetidos pueden dañar al diente y aflojarlo. Los deportes de contacto o aun el andar a caballo o el esquiar, a causa de presiones momentáneas excesivas, pueden hacer indeseable el uso de una férula. Es posible que se produzca una verdadera fractura de un incisivo por un golpe fuerte y repentino. A pesar de la construcción aparentemente difícil, los niños parecen adaptarse bien en dos o tres días. Cuando se usa en forma adecuada, el plano inclinado, utilizando las fuerzas funcionales, puede lograr la corrección en unos pocos días. Rara vez toma más de seis semanas. A veces, después de la corrección, es aconsejable que el paciente lleve el plano inclinado removible durante las horas de sueño como protección contra la tendencia a mover la mandíbula hacia adelante y llevar los incisivos corregidos nuevamente hacia palatino. Si el plano inclinado no logra más que una relación incisal de borde a borde, debe utilizarse una placa activa con resorte palatino o tal vez un activador.

#### IV PANTALLAS VESTIBULARES Y ORALES

La pantalla vestibular ha resultado ser un aparato versátil y, por cierto, sumamente simple en el tratamiento de las deformidades tempranas del arco dentario, cuando son causadas o agravadas por una función muscular defectuosa.

La pantalla oral puede utilizarse para la corrección de los siguientes casos: 1) succión del pulgar, mordedura del labio y empuje lingual; 2) respiración bucal cuando las vías aéreas están abiertas; 3) ligeras distoclusiones con protrusión premaxilar y mordidas abiertas en la dentición primaria y mixta; y 4) musculatura oral flácida.

La forma simple de una pantalla o escudo vestibular se fabrica comercialmente en poliamida o un material termoplástico. Es particularmente valiosa al comienzo de la dentición primaria. El aparato puede utilizarse para interceptar la respiración bucal, la succión digital o el hábito de chupar el labio, y para corregir las protrusiones alveolares en desarrollo o las mordidas abiertas. Los labios ejercen presión a través del plástico contra la parte anterior de la dentadura y su soporte alveolar, mientras que la parte posterior de la pantalla es lo suficientemente ancha como para mantener la presión de los carrillos alejados de los dientes posteriores (2 a 3 mm de separación de cada lado en la zona de los primeros molares primarios), permitiendo que la lengua moldee y expanda los arcos dentarios angostados.

La dentición primaria es un estadio particularmente valioso para utilizar la pantalla vestibular. Se dispone de utensilios para el tratamiento con 6 moldes de goma, que permiten vaciar modelos de yeso de diferentes formas y tamaños para adaptarlos a un paciente en particular. Los modelos de yeso pueden modificarse de manera de adaptarlos mejor a la forma del arco del paciente. Se elige un trozo de material termoplástico transparente u opaco, del tamaño correcto. Se calienta suavemente sobre un mechero Bunsen y luego se conforma sobre el modelo de yeso del tamaño adecuado, empleando una toalla húmeda. El borde que tiene la esco-

tadura se adapta sobre el maxilar superior. Si hay un frenillo bajo, se puede emplear una fresa para acrílico a fin de profundizar la escotadura de la línea media. Los orificios para respirar pueden agrandarse si así se desea. Luego se prueba la pantalla vestibular sobre los modelos de estudio de yeso y se modifican, haciendo agregados en los márgenes o recortando y puliendo. Algunos cambios de forma menores pueden hacerse volviendo a calentarlos, para asegurarse de que la pantalla contacte con los incisivos, pero se mantenga separada 2 o 3 mm en las zonas posteriores.

Para los pacientes de más edad es preferible emplear una pantalla vestibular fabricada en forma individual. El aparato puede hacerse de acrílico autocurable, aunque generalmente se usan formas termoplásticas, aplicando calor y presión ; haciendo que el material se conforme al área deseada, directamente sobre los modelos de yeso articulados.

Los modelos de yeso para la construcción de este aparato deben incluir todo el surco vestibular. En caso de una distoclusión en desarrollo, el aparato se hace con los maxilares en una relación sagital prácticamente normal. La mordida de trabajo o mordida constructiva se toma en la boca del paciente. Se mueve la mandíbula hacia adelante, a una relación de Clase I, y se abre 2 o 3 mm la mordida. Si la relación sagital es normal desde el comienzo, no hay necesidad de cambiarla por la mordida constructiva. Si el entrecruzamiento es normal o si hay una mordida abierta, la mordida no debe abrirse para el aparato. Los modelos de yeso se fijan en un articulador simple con la mordida constructiva correcta.

Según la naturaleza de la deformación del arco dentario y el efecto deseado, la pantalla vestibular se construye de manera que los dientes y las estructuras alveolares reciban la presión muscular o se alivien de ella. En el caso de una mordida abierta, a menudo no hay necesidad de expandir los segmentos posteriores y se deja que el aparato descansa sobre los tejidos, mientras que en la protrusión premaxilar habitual, los arcos dentarios se angostan y la pantalla se construye de modo que sólo las fuerzas

intraorales actúen sobre las zonas premolar y canina de los arcos. Las caras vestibulares de los dientes y las porciones alveolares, por lo tanto, se cubren con una delgada capa de cera donde el aparato debe quedar separado de los tejidos blandos y duros. De este modo se reviste la matriz de cera y se procesa el acrílico. Al usarlo, el paciente contacta solamente sobre los incisivos superiores, mientras que mantiene a los carrillos alejados de los segmentos posteriores. Este es el tipo estándar de pantalla vestibular y el que se usa con mayor frecuencia. El aparato puede ser variado, no obstante, y se le pueden introducir distintas modificaciones.

### 1. Succión digital

Las secuelas de la succión digital son bien conocidas. El arco superior angosto, la mordida cruzada unilateral, la mordida abierta anterior, los músculos del mentón hiperactivos y los músculos del labio superior hipoactivos, junto con la tendencia del labio inferior a apoyarse en la cara palatina de los incisivos superiores, son entidades autoperpetuantes, cuando se unen a una posición compensatoria y adaptativa de la lengua hacia adelante y se mantienen patrones de deglución infantil. La colocación temprana de una pantalla vestibular no sólo interceptará el empeoramiento de la situación, sino que en realidad corregirá una maloclusión existente y un estado de Clase II. El mejor momento desde el punto de vista del paciente es a los 3 1/2 a 4 años de edad, preferentemente en la primavera o al comienzo del verano. Tres a seis meses de uso intensivo puede ser todo lo que se necesite.

La pantalla oral que se utiliza para casos de succión digital, consiste en un paladar de acrílico modificado, similar al activador por su aspecto, pero menos voluminoso. Puede construirse una barrera de acrílico o de alambre para evitar el hábito de chuparse los dedos, y al mismo tiempo para evitar la proyección de la lengua. Pueden agregarse ganchos sobre los molares si se necesita retención adicional.

Deberá hacerse un cuidadoso diagnóstico del problema antes



de intentar la corrección con la pantalla vestibular u oral.

## 2. Respiración bucal

Para aumentar la utilidad del aparato como entrenador muscular, Hotz recomienda la adición de una ansa de alambre a la parte anterior de la pantalla. El paciente tira del aparato hacia adelante, tomándolo del ansa, y al mismo tiempo trata de resistir la fuerza con los músculos labiales. Se pueden utilizar ejercitadores de goma. Fingeroth y Fingeroth realizan aberturas en la cara vestibular de la pantalla. Luego emplean un botón y un hilo, insertando el botón en lingual y dando instrucciones al paciente de que haga ejercicios durante por lo menos media hora por día, tirando del hilo y resistiendo la tracción anterior que se hace sobre la pantalla con los labios. Gardner ha recomendado ejercicios similares, empleando botones plásticos convexos y grandes sobre un hilo.

Las maloclusiones de las denticiones mixtas de Clase II, División 1, con respiración bucal, se asocian a menudo con un excesivo tejido linfoide epifaríngeo. En estos casos, una pantalla vestibular puede resultar un riesgo psicológico. Como la respiración nasal parece difícil, pueden hacerse pequeños orificios en la pantalla, como recomienda Kraus. Estos orificios se realizan en el aparato cuando se dá por primera vez al paciente y luego se les puede reducir gradualmente de tamaño, al tiempo que el paciente se acostumbra a usarlo. Cuando se ha realizado una tonsilectomía y una adenoidectomía, la pantalla puede utilizarse también para reducir o eliminar la respiración bucal postoperatoria y para aumentar la nasal, ya que los pasajes están libres después de la operación.

En el uso de los aparatos funcionales ha habido cierta confusión semántica sobre la utilización de términos descriptivos por parte de distintos clínicos. Aunque algunos no hacen diferenciaciones entre las expresiones pantalla oral y pantalla vestibular, Kraus limita el término pantalla oral a aquellos aparatos cuyo objetivo primario es controlar la función lingual. Este autor

desarrolló el concepto teórico de que inhibiendo la función muscular defectuosa, podría lograrse un desarrollo normal e interceptarse la maloclusión sin que el aparato tocara realmente los dientes. En su versión de la pantalla vestibular, el material se extendía en el vestíbulo hasta ponerse en contacto con las apófisis alveolares, pero no tocaba para nada los dientes.

Otras variaciones de Kraus combinan las pantallas oral y vestibular para hacer una doble pantalla oral. Se fija a la pantalla vestibular otra lingual más pequeña, con dos alambres de 0.9 mm, que pasan a través de la mordida en la zona del incisivo lateral. Tal construcción puede ser útil en los casos de empuje lingual y mordida abierta. Este aparato tiene el potencial de eliminar simultáneamente la respiración bucal, el empuje lingual y la protrusión dentaria.

La pantalla vestibular u oral debe ser usada por el paciente todas las noches y también durante el día, siempre que sea posible. El paciente también recibe instrucciones de hacer ejercicios con los labios varias veces al día durante unos pocos minutos cada vez, o durante por lo menos treinta a cuarenta y cinco minutos para cada período de 24 horas. Los labios deben mantenerse en contacto todo el tiempo para aumentar el efecto del aparato y mejorar el sellado labial.

No hay necesidad de controlar al paciente en el consultorio con una frecuencia mayor que cada seis u ocho semanas, una vez que se ha adaptado al aparato y existe la seguridad de que lo usa.

Cuando se ha logrado cierto avance con el uso de la pantalla oral, es aconsejable reactivarla agregando acrílico sobre la porción del aparato que está contigua a la cara vestibular de los incisivos superiores. Si no se hace así, la pantalla puede contactar la zona límite de la mucosa y el vestíbulo, reduciendo el efecto sobre los dientes y el hueso alveolar de soporte inmediato.

Como ocurre con todos los aparatos, existen limitaciones. Rara vez la pantalla vestibular u oral es la mecanoterapia total. Más bien, debe pensarse en ella en función de un enfoque inicial

del problema ortodóntico. La pantalla es especialmente adecuada para el tratamiento de las maloclusiones en desarrollo que se aso- cian con un patrón muscular anormal. Su efecto benéfico se mani- fiesta estableciendo un mejor equilibrio muscular entre la lengua y el mecanismo buccinador. A medida que la mandíbula asume una po- sición más mesial con la guía de la pantalla, la lengua la sigue, llenando la cavidad oral. Al mismo tiempo, la pantalla vestibular ayuda a corregir la relación defectuosa de los labios superior e inferior entre sí, posibilitando un sellado labial normal.

En presencia de una mordida cruzada vestibular, la pantalla oral mejora generalmente el ancho intercanino superior, pero pue- de no corregir la relación vestíbulo-lingual por completo. La do- ble pantalla impide el empuje anterior de la lengua y debe elimi- nar el patrón de deglución infantil persistente, que tan a menudo se ve en los niños que respiran por la boca y se chupan el dedo. La pantalla vestibular es un mecanismo efectivo para reducir o e- liminar la hiperactividad muscular del mentón.

## V PRESIONADOR PARA LABIO

Cuando el problema es fundamentalmente un hábito del labio inferior, que aplana o apiña el sector anteroinferior mientras que deja al arco superior relativamente normal, puede utilizarse una pantalla vestibular inferior.

Otra modificación de la pantalla vestibular simple es la combinación de aparatos fijos y removibles, denominada presionador para labio. Como, en virtud de la hiperactividad de los músculos del mentón, es el labio inferior el que causa la mayor parte del daño, el presionador para labio se hace generalmente para el arco inferior. Se hacen coronas metálicas completas o se colocan bandas de ortodoncia adecuadas en primeros molares permanentes o segundos primarios con tubos vestibulares horizontales de 1 mm, soldados para recibir el conjunto de alambre y acrílico o con el alambre y la porción del acrílico soldados a las coronas metálicas. El alambre puede ligarse a los tubos y usarse en forma continua, o puede ser retirado por el paciente y usado según las instrucciones del ortodontista. La porción anterior y removible puede ser un esqueleto de alambre solamente, o un escudo de acrílico, sirviendo ambos para mantener el labio separado de los incisivos inferiores, impidiendo que actúe sobre la cara palatina de los incisivos superiores durante la postura y la función.

La lengua ayudará entonces a inclinar hacia vestibular a los incisivos inferiores, aumentando la longitud del arco y reduciendo el apiñamiento y el resalte excesivo. Pueden emplearse resortes en espiral, en lugar de ansas o topes sobre los tubos molares, suministrando una suave fuerza sobre los primeros molares inferiores permanentes y dando al labio inferior un aparato flexible contra el cual trabajar. O bien, el esqueleto de alambre puede incorporar ansas verticales, ajustables directamente en la boca.

Un periodo de ocho a nueve meses de uso es aceptable.

## VI PLACA DE PLANO GUIA

Este aparato fué desarrollado y modificado por el profesor Rudolf Hotz, para el tratamiento de la maloclusión de Clase II, División 1. Ha sido denominado de distintas formas en la literatura, como placa de mordida anterior o placa de plano inclinado removible. Se recomienda este aparato para los pacientes cuyas edades fluctúan entre los 10 y los 14 años. Su mecanismo de acción permite que se abra la mordida y se desplace la mandíbula hacia adelante y da lugar al desarrollo. Se puede utilizar un tornillo de expansión y un arco vestibular. Con la placa de plano guía, la propulsión funcional de la mandíbula no es efectiva mientras el paciente duerme; pero es sumamente eficiente para la expansión del arco superior, la retrusión de los incisivos superiores y la apertura de la mordida. En efecto, tal apertura puede producirse tan rápidamente que deja atrás al desarrollo anterior de la mandíbula.

Cuando este aparato se usa correctamente, regulándolo respecto al crecimiento, las distoclusiones pueden corregirse en poco tiempo. Muchas maloclusiones de Clase II con sobremordida profunda, arcos superiores angostos e incisivos superiores protruidos, responden bien a la placa de plano guía. El aparato debe realizar cuatro objetivos: 1) Abrir la mordida; 2) propulsar la mandíbula; 3) lograr la expansión transversal del arco superior; 4) provocar la retrusión de los incisivos superiores y el cierre de los espacios.

El plano guía es la parte más importante del aparato. Debe destacarse que el plano guía no es el mismo que el plano de mordida, o la placa de mordida, o un simple plano inclinado.

La parte del plano guía del aparato se conforma directamente en la boca. A medida que el tratamiento avanza y se puede observar una respuesta de la mandíbula, el plano guía inicial puede recortarse y construirse uno nuevo, más adelantado. Esto es generalmente necesario cada 4 a 8 semanas.

La base de la placa en sí se fabrica sin el plano guía, y

con sólo un pequeño reborde de plástico en su sitio. Cuando se agrega el plano guía, la altura, o componente vertical, debe mantenerse tan baja como sea posible para impedir que la mordida se abra demasiado rápidamente.

La respuesta mandibular debe comprobarse en 6 a 12 semanas. Con la mandíbula en su posición más retruida, los incisivos inferiores ya no contactan con el borde del plano guía, sino por delante de él. Al tiempo que esto ocurre, se reduce el plano guía desde la cara palatina con una fresa para acrílico. A medida que la mandíbula crece hacia adelante, el plano guía ejerce una influencia funcional que disminuye. El plano debe modificarse para restablecer una activación óptima, agregando uno nuevo con acrílico autocurable en una posición más anterior.

A medida que el tratamiento avanza y el plano se va moviendo hacia adelante en sucesivas fases, debe tenerse cuidado de coordinar la apertura vertical de la mordida con el posicionamiento sagital anterior de la mandíbula. No se debe permitir que la corrección vertical sobrepase el cambio horizontal.

Al finalizar el tratamiento se puede utilizar la misma placa como aparato de contención. Generalmente, sólo se necesita un pequeño plano guía para mantener la relación sagital maxilomandibular. El tiempo de uso del aparato es gradualmente reducido, llevándolo sólo por la noche.

Además de desempeñar un papel en el crecimiento y la eliminación de la retrusión funcional al producir la corrección anteroposterior, el plano guía puede unirse con gomas intermaxilares de Clase II para ejercer un efecto de freno sobre la dirección de crecimiento del maxilar superior.

Si la corrección anteroposterior se está desarrollando con demasiada lentitud, el efecto de la placa de plano guía puede también aumentarse con tracción intermaxilar. Esta medida seguirá siendo efectiva durante las horas del sueño, cuando el efecto funcional de la placa de plano guía disminuye. Tal modificación se vuelve un auxiliar valioso, particularmente en casos graves de distoclusión. Como ocurre con todas las modificaciones de apar-

tos, debe hacerse un cuidadoso diagnóstico diferencial. La tracción elástica es un arma de doble filo y puede crear movimientos indeseables, a menos que se use con criterio y se observe cuidadosa y frecuentemente, tanto desde el punto de vista clínico como cefalométrico.

Es fundamental un arco lingual bien adaptado, soldado a bandas minuciosamente adaptadas en los primeros molares inferiores. El aparato debe ser pasivo. Se sueldan tubos vestibulares sobre las bandas de los molares para dar lugar al enganche de las gomas. El extremo superior de éstas se fija en el ansa vertical del arco vestibular. En el momento de acostarse se colocan gomas para fuerzas ligeras, y se les retira al levantarse.

En el caso en que se combine una placa de plano guía con el uso de un arco lingual inferior y gomas intermaxilares, los dientes se vuelven más importantes como unidades de anclaje. El resultado puede ser un movimiento de los dientes deseable o indeseable. La tracción elástica intermaxilar de Clase II ejerce una fuerza distal contra el complejo dentoalveolar superior, pero también produce una componente recíproca mesial sobre las estructuras análogas de la mandíbula. Tal movimiento puede producir una corrección sagital mucho más rápida.

Aunque el movimiento de los dientes originado en el cambio intermaxilar puede considerarse deseable en casos seleccionados en los segmentos posteriores, puede ser sumamente peligroso en la región anteroinferior. La inclinación vestibular de los incisivos inferiores, debe evitarse. Este es el riesgo principal en el tratamiento con el plano guía. Por lo tanto, la forma e inclinación correcta del plano guía son de extrema importancia.

El arco vestibular debe construirse en forma adecuada. Se emplea alambre de acero inoxidable resiliente, y se conforma alrededor del segmento incisivo superior hasta aproximadamente el tercio cervical de las coronas de los incisivos. Las ansas verticales de cada extremo del arco deben ser bien redondeadas. Los dobles agudos son propensos a romperse y tienden a reducir la resiliencia. La curvatura entre las ansas verticales debe describir

una curva suave y gradual, y no compensar irregularidades individuales.

La retención del plano guía se vuelve crítica cuando se emplean gomas intermaxilares. Los ganchos en punta de flecha resultan elementos de retención adecuados.

La placa de plano guía puede emplearse también como mantenedor de espacio cuando se han perdido prematuramente los segundos molares superiores primarios. Una modificación puede ser embandar los primeros molares superiores permanentes, con barras metálicas soldadas a sus caras vestibulares. También pueden utilizarse tubos vestibulares redondos de 1,1 mm si existe la posibilidad de emplear fuerza extraoral intermitente durante el tratamiento. Los ganchos circunferenciales pueden utilizarse entonces para la placa de plano guía, colocados sobre las barras o los tubos para lograr una firme retención. Otra alternativa es el empleo de los ganchos Adams.



## VII PROPULSOR

El propulsor, concebido por Muhlemann y refinado por Hotz, se utiliza en el tratamiento de la maloclusión de Clase II, División 1.

La mordida constructiva se toma en una posición adelantada. En el propulsor no se emplean elementos de alambre. A medida que la relación intermaxilar mejora, el aparato es vuelto a activar agregandoacrílico a la zona que contacta con el segmento anterosuperior. Las modificaciones periódicas se tornan necesarias a causa de que el aparato está totalmente construido enacrílico. Tal tarea no ofrece dificultades y el cumplimiento del paciente es generalmente bueno, en virtud del poco peso y mínimo volumen del aparato.

Elacrílico que está entre las caras oclusales de los primeros molares sirve para estabilizar el aparato cuando se inicia el tratamiento. A medida que éste progresa, no obstante, eseacrílico es progresivamente eliminado para dar lugar a la erupción de los molares y a la reducción consiguiente de la sobremordida profunda, si es que existe.

Una porción del aparato descansa sobre los tejidos, de tal forma que las fuerzas retrusivas sobre el segmento anterior superior son transmitidas directamente al hueso alveolar. En el maxilar inferior, el aparato también descansa parcialmente sobre los tejidos blandos en el aspecto lingual de los incisivos inferiores. El fin de esto es hacer contacto con el hueso basal, eliminar la retrusión funcional y aprovechar cualquier crecimiento favorable que pudiera ocurrir en el maxilar inferior mientras el maxilar superior es sostenido por la fuerza retrusiva de los músculos bucofaciales. Los incisivos superiores también pueden ser retruidos existiendo un retardo en el movimiento horizontal alveolar superior mientras se llevan los aparatos.

## VIII ACTIVADOR

El activador de Andresen-Haupl y sus varias modificaciones, son aparatos funcionales y se distinguen principalmente por el hecho de que el aparato mueve la mandíbula hacia abajo y adelante (exceptuando la maloclusión de Clase III), activando los músculos insertados en ella y en las estructuras que lo rodean. La fuerza resultante que se crea es transmitida no sólo a los dientes, sino también a otras estructuras.

### 1. Usos

El activador puede utilizarse para la corrección de la maloclusión Clase II, División 1; la Clase II, División 2; la Clase III; y las mordidas abiertas. Se adecua mejor para el logro de cambios acentuados en las dimensiones sagital y vertical en el período de la dentición mixta y comienzos de la permanente. Los movimientos dentarios individuales son difíciles de lograr. El activador, por lo tanto, no es recomendado generalmente para el tratamiento de maloclusiones con apiñamiento y sólo rara vez para aquellas que requieren extracciones.

Las maloclusiones de Clase II, División 1 entre leves y moderadamente marcadas, con sobremordida profunda y una dirección de crecimiento horizontal responden mejor al tratamiento con el activador.

El activador es un aparato removible de una sola pieza, que abarca ambos arcos dentarios. Los detalles de su diseño han variado en gran medida.

El activador tiene un arco de alambre vestibular de 0.8 o 0.9 mm, con ganchos para los caninos superiores. No tiene resortes para expansión lateral, a menos que exista una necesidad particular para ello. Los resortes son de 0.7 o 0.8 mm, que se toman de los primeros premolares y primeros molares superiores, están incorporados hacia mesiopalatino del diente en cuestión. El activador de Clase II, División 2 tiene prolongaciones de 0.04 o 0.045 mm por detrás de los incisivos superiores inclinados hacia

palatino.

Para la fabricación del activador es necesaria una mordida constructiva. Puede hacerse sobre los modelos de yeso, o tomárselo en la boca con mayor conveniencia y exactitud. Si está indicado o puede ser tolerado el posicionamiento anterior del arco dentario inferior, la mordida constructiva se toma con la mandíbula desplazada hacia adelante a una relación sagital normal entre los primeros molares. El desplazamiento no debe exceder el ancho de un premolar, y los incisivos centrales inferiores no deben morder por delante de los centrales superiores. Si no se desea una tracción anterior del arco dentario inferior, la mandíbula no se lleva hacia adelante.

La distancia vertical entre los bordes incisales de los centrales superiores e inferiores en la mordida constructiva es de aproximadamente 1 mm.

Debe prestarse atención a la línea media del arco dentario inferior. Una discrepancia provocada por migración dentaria no puede ser corregida por medio de un activador.

El aparato se encera sobre los modelos de yeso y se procesa sobre el del maxilar inferior. La parte incisal (3 mm) de la cara vestibular de los incisivos y caninos inferiores se cubre con acrílico. En los casos de Clase II, División 1, la parte incisal de los dientes anterosuperiores se cubre también con acrílico.

En casos de sobremordida profunda vertical, el activador se recorta para permitir la erupción de los premolares y molares en ambos maxilares. También se elimina el acrílico que está por distal de los caninos, premolares y molares y hacia palatino de cualquier diente superior que deba moverse en esa dirección. Por lingual de los incisivos inferiores, el acrílico se recorta hasta lograr un punto de contacto con cada diente, tan cerca como sea posible del borde gingival, o para contactar con la cara gingival de la apófisis alveolar solamente. Se elimina, por último, todo aquel material que se enclava en los tejidos blandos o presente problemas durante la apertura y el cierre mandibular.

Generalmente se produce, durante el procesado, un cierto

Incremento de la altura. El espacio interoclusal en las zonas de los primeros molares, cuando se colocan los aparatos, varía con el grado de superposición incisiva. En los casos de sobremordida profunda, oscila entre 4 y 8 mm.

El activador no está indicado para el tratamiento de la mordida abierta esquelética. Se le puede emplear para tratar mordidas abiertas provocadas por empuje lingual y succión digital. El activador se construye de manera que la erupción de los dientes posteriores se vea impedida mientras que se fomenta la elongación de los anteriores. Por lo tanto, el acrílico no se desgasta de las caras oclusales de los dientes posteriores, y se deja que los dientes anteriores erupcionen libremente. Además de corregir el desarrollo vertical, el activador trabaja como un aparato para eliminar el hábito, interceptando el contacto entre el labio y la lengua. El inconveniente del aparato es que está limitado principalmente al uso nocturno, lo que deja mayor parte de las 24 horas sin su control.

El activador ha sido recomendado también para el tratamiento precoz de las mordidas cruzadas unilaterales, a causa de que tanto el arco dentario superior como el inferior y sus estructuras de soporte pueden utilizarse como bases de anclaje. Los dientes superiores en mordida cruzada se mueven lateralmente, y los dientes inferiores hacia lingual, con ansas de alambre separadas en cada diente. Para permitir que los dientes inferiores se muevan hacia lingual, el acrílico que está de ese lado se desgasta. Este debe tener un espesor suficiente en la parte inferior del activador como para dar lugar al desgaste. La corrección de las relaciones mandibulares anormales en la mordida constructiva es importante. La mordida constructiva debe establecer también por lo menos un espacio de 6 mm en la zona molar para la corrección de la mordida cruzada.

El verdadero prognatismo mandibular es sin lugar a dudas uno de los estados más difíciles de tratar ortodónticamente. No obstante, si se trata en forma precoz, el desarrollo de una maloclusión esquelética de Clase III puede ser controlado por el acti

vador. Los resultados son naturalmente mejores en los problemas de pseudo-Clase III. Como en el tratamiento de la maloclusión de Clase II, las fuerzas del activador trabajan en forma recíproca tanto sobre el maxilar superior como sobre el inferior. La construcción del activador en el tratamiento de la Clase III es tal, no obstante, que el efecto frenador se dirige hacia la mandíbula en lugar de dirigirse hacia el maxilar superior. La mordida constructiva, para el caso de Clase III se toma en la posición más retruida o de eje de bisagra de la mandíbula, con los bordes incisales separados 2 o 3 mm. Además del arco vestibular superior, se usa un arco vestibular inferior para guiar la mandíbula hacia distal, al tiempo que ocluyen los dientes. Si se desea una inclinación lingual de los incisivos inferiores, se desgasta el acrílico en esa zona. El arco vestibular superior se mantiene a una pequeña distancia de las caras vestibulares para aliviar cualquier presión del labio. Los incisivos superiores se inclinan hacia vestibular con pequeños tornillos, clavijas de madera o resortes, o por la aplicación de gutapercha sobre su cara palatina. Sin tener en cuenta la modificación, la dislocación distal del activador debe impedirse con el uso de alambres estabilizantes inmediatamente por delante de los primeros molares superiores permanentes.

Muchos dan preferencia a otros aparatos para el tratamiento de los estados de Clase III. El operador puede, no obstante, recurrir al activador cuando ha establecido solamente una mordida de borde a borde o un entrecruzamiento muy ligero con un plano inclinado o una placa que mantenga abierta la mordida. La relación incisiva puede mejorarse, o por lo menos mantenerse, hasta el tratamiento posterior al cambio de la dentición, cuando pueden usarse aparatos fijos.

## 2. Indicaciones y contraindicaciones

Las indicaciones para el activador son las siguientes:

- a) Se usa fundamentalmente en individuos de crecimiento activo con patrones de crecimiento facial favorable.
- b) Los dientes superiores e inferiores deben estar bien a-

lineados y los incisivos inferiores ubicados verticalmente sobre las estructuras del hueso basal.

c) Proporciona un excelente tratamiento en niños que carecen de desarrollo vertical en el tercio inferior de la cara, a causa de que puede obtenerse un desarrollo alveolar vertical diferencial con facilidad, tanto en el arco superior como en el inferior, según se desee.

d) Suministra un útil tratamiento preliminar antes de hacer una importante mecanoterapia ortodóntica multibandas.

e) Es útil para la contención después del tratamiento en niños con sobremordida profunda ocasionada por sobrecrecimiento.

El aparato está contraíndicado en los siguientes casos:

a) El aparato no es útil para la corrección de problemas de Clase I de dientes apiñados a causa de desarmonías entre el tamaño de los dientes y de los maxilares. Puede usarse, no obstante, para ayudar en la corrección de las maloclusiones de Clase II, donde se ha superpuesto la desarmonía entre el tamaño de los dientes y el de los maxilares y están siendo manejados concurrentemente por medio de extracciones seriadas.

b) El aparato está contraíndicado en niños con exceso de altura en el tercio inferior de la cara y extremas tendencias al crecimiento mandibular vertical, a causa de que generalmente se produce un aumento en la altura del tercio inferior de la cara si el uso del aparato se realiza durante y más allá de la aceleración del crecimiento prepuberal. Como muchos problemas de mordidas abiertas graves se asocian con un exceso de altura en el tercio inferior de la cara, el aparato como rutina no será útil en el manejo de tales problemas.

c) Como la incorrecta manipulación del aparato tiende a hacer que los incisivos inferiores sobresalgan más con respecto al hueso basal, no debe usarse en niños que tengan una protrusión aunque sea moderada antes de iniciar el tratamiento.

d) El aparato no puede ser utilizado efectivamente en niños con estenosis nasal originada en problemas estructurales dentro de la nariz o en una alergia crónica no tratada.

e) El aparato tiene aplicación limitada en los individuos que no están en crecimiento, aunque se le puede utilizar con éxito en tales pacientes si el clínico ha determinado que su morfología facial tolerará un aumento en la altura del tercio inferior de la cara. No obstante, los cambios en el tratamiento tienden a ser lentos en adultos, ya que el aparato hace uso de la erupción vertical de los dientes posteriores y ésta puede ser muy lenta en los individuos que no están en crecimiento.

Finalmente, debe reconocerse que éste método de tratamiento ortodóntico no es un remedio; los pacientes deben seleccionarse con cuidado y prestarse atención a cada detalle de su manipulación. La aplicación indiscriminada del método hará mucho por desacreditar su útil contribución al armamentario del ortodoncista clínico.

### 3. Manejo

Para el tratamiento activo, el aparato debe utilizarse por lo menos 10 horas diarias. No existen riesgos en usarlo más, y cuanto más se use mejor.

Para el control del aparato no es necesario ver al paciente con mucha frecuencia. No obstante, las visitas al ortodoncista estimulan y motivan al paciente para que use la placa.

Durante las visitas debe hacerse hincapié en que los molares y premolares no deben ser retenidos en su erupción y que los tejidos blandos no deben ser lastimados. La actividad de los resortes y de los pernos debe controlarse cuidadosamente. Las revisiones y ajustes menores periódicos son con frecuencia lo único necesario en el caso de estos aparatos.

### 4. Posibilidades y limitaciones

Los activadores pueden utilizarse para los siguientes fines:

- a) Lograr cambios importantes en la estética facial.
- b) Lograr cambios oclusales importantes en los planos mesiodistal, vertical y transversal del espacio y remodelar la for-

ma del arco.

c) Lograr cambios moderados en la displasia de la base apical.

d) Aumentar la dimensión vertical y, por lo tanto, ayudar a la reducción del prognatismo mandibular.

El aparato está limitado de las siguientes maneras:

a) Puede perder el anclaje mandibular, a menos que se tomen precauciones en la construcción y manipulación del aparato.

b) Es difícil la intrusión activa de los dientes.

c) No puede utilizarse por sí solo para corregir el apiñamiento.

d) Idealmente debe emplearse en individuos en crecimiento.

e) Tiende a producir rotaciones mandibulares moderadas y, por lo tanto, aumentar la altura del tercio inferior de la cara. Esto es deseable en los problemas de sobrecierre e indeseable en pacientes con un exceso de altura en el tercio inferior de la cara al comienzo del tratamiento.

## 5. Ventajas y desventajas

El activador es un aparato limitado, que sólo debe usarse en casos muy seleccionados. La cuidadosa selección del caso requiere una clara comprensión del uso de la radiografía cefalométrica en la evaluación de la morfología facial subyacente a la maloclusión y, particularmente, una comprensión de la evaluación del exceso de altura del tercio inferior de la cara, que constituye una clara contraindicación para el tratamiento con el activador tanto en los casos de Clase II como en los de Clase III. Aunque todos los aparatos ortodónticos requieren una buena cooperación, el éxito en el uso del activador exige una colaboración suprema por parte del paciente. El práctico no debe perder tiempo indebido con pacientes que no cooperan sino, en su presentación a los padres, debe hacerse provisiones para cambiar por un tratamiento con fuerza extraoral o multibandas. No obstante, el paciente que avanza poco con el activador generalmente andará mal con otras formas de tratamiento ortodóntico, a menos que la razón pa-



ra la falta de cooperación sea alergia o incapacidad para respirar con el aparato en su sitio (estenosis nasal).

El activador no puede producir una terminación detallada y precisa de la oclusión. En algunos casos, es posible refinar la oclusión aún más a través del uso de un posicionador dentario. Si, antes de la fabricación inicial del posicionador, se monta el enfilado del posicionador en el articulador con un registro de mordida verticalmente abierto y protrusivo, el posicionador alcanza un efecto parecido al del activador, así como el de ubicar a los dientes. Este efecto puede utilizarse para corregir una maloclusión de Clase II en la medida de un cuarto a un tercio de cúspide. Tal montaje en articulador no debe usarse jamás cuando los posicionadores se emplean para detallar la oclusión en casos que previamente fueron Clase III. En estos problemas, simplemente se abre el vástago del articulador y se rota la mandíbula verticalmente sin el registro de mordida protrusivo empleado para las Clases II.

En la mayoría de los casos, el ortodoncista emplea el activador fundamentalmente para la intercepción ortodóntica y la guía preortodóntica en el manejo de las maloclusiones mayores. En tales casos, parte de la displasia de la base apical original se corrige con el activador mientras que los dientes erupcionan en posiciones mejoradas, dentro de un plan de tratamiento con o sin extracciones. El tratamiento con el activador es seguido entonces por una corta fase de tratamiento multibandas para detallar la oclusión y obtener una reducción adicional de la displasia de la base apical. El clínico debe tener en mente que la oclusión terminada, puede obtenerse sólo en casos muy seleccionados con el activador, y que frecuentemente se requieren, para completar el resultado, períodos de tratamiento multibandas.

A pesar de estas limitaciones, el activador tiene muchas ventajas en la guía preortodóntica de la oclusión. Sus ventajas principales son que suministra un excelente control de la dimensión vertical, particularmente en casos de sobrecierre y, en la corrección de maloclusión, usa el crecimiento que existe en los

maxilares al máximo. Durante el tratamiento, el paciente experimenta problemas mínimos de higiene oral y pequeños daños en los tejidos, así como irritaciones. Además, los intervalos entre los ajustes pueden ser más prolongados que con el tratamiento ortodóntico multibandas, aunque es aconsejable ver al paciente brevemente a intervalos de 6 a 8 semanas, para mantener una actitud mental interesada y una motivación continua en el paciente. Tales citas son breves y generalmente constan de un control para asegurarse de que ninguno de los dientes posteroinferiores está impedido en su erupción vertical a través del contacto con el acrílico sobre sus caras linguales, y registrando el resalte de manera que su reducción pueda comprobarse en cada visita. Como la construcción inicial del aparato y las visitas durante el tratamiento son breves, el método puede suministrar un tratamiento más económico en aquellos casos que se adecuan para la corrección con el activador. Es además útil en la corrección de la maloclusión con hábitos asociados, tales como succión del pulgar y empuje lingual, y por supuesto el paciente puede obtener gratificación con el activador en lugar del pulgar y lograr una excelente acción con el aparato.

#### 6. Combinación con aparatos fijos

En el tratamiento de casos que no pueden ser llevados a un resultado final satisfactorio con el activador solamente, la combinación de éste con otros tipos de aparatos ofrece frecuentemente una buena solución. Como ayuda para la corrección de la relación de Clase II, a menudo son útiles las fuerzas extraorales contra los primeros molares superiores. Si se elige una tracción cervical, la fuerza extraoral también tendrá un efecto elongador sobre los dientes de anclaje y, por lo tanto, contribuirá a abrir la mordida.

Combinando el casco con un posicionador lingual o un arco en E en el maxilar inferior (bandas en los primeros molares y un arco vestibular de alambre de 0.8 mm), y gomas de Clase III, es posible enderezar y desplazar los molares inferiores. El efecto

sobre la dimensión vertical es máximo si se aplica tracción cervical sobre el arco extraoral, a causa de que el activador, la fuerza extraoral y las gomas de Clase III se combinarán entonces para reducir la sobremordida vertical.

Si la relación de Clase II es difícil de superar, se puede recurrir a la extracción de los segundos molares superiores, siempre que los terceros estén presentes. Tales extracciones, en combinación con un tratamiento con activador, y posiblemente también con fuerzas elásticas intermaxilares y extraorales, permiten con frecuencia una buena corrección.

Para la corrección de dientes rotados, deben aplicarse aparatos fijos. Las mordidas cruzadas laterales pueden ser tratadas en forma eficaz con gomas cruzadas. Los aparatos para tal tipo de movimiento dentario pueden combinarse convenientemente con los activadores.

Dado que el activador no puede inducir el movimiento en paralelo de los dientes posteriores, no debe elegirse este aparato para cerrar los espacios dejados por las extracciones.

El activador puede emplearse con ventaja en los estadios finales del tratamiento de Clase II, después de la remoción de los aparatos fijos. El activador no es un aparato eficiente para contener las rotaciones dentarias. No obstante, puede ser útil en la estabilización de los dientes posteriores y de la dimensión vertical.

En conclusión, el activador no es un aparato universal, por cuyo intermedio pueda tratarse cualquier maloclusión hasta lograr un resultado final satisfactorio. No obstante, puede ser una herramienta útil para el ortodoncista que sabe discriminar en el tratamiento de muchas maloclusiones de Clase II. La aplicación del tratamiento con el activador debe basarse en un cuidadoso estudio del caso en cuestión y un detallado plan para los objetivos del tratamiento. La combinación con aparatos fijos puede resultar el mejor enfoque en muchos casos.

## 7. Modificaciones

## A. Activador de Herren

Los principios del activador de Herren se basan en las consideraciones teóricas, la investigación y la experiencia práctica de Paul Herren a lo largo de un período de un cuarto de siglo. El método está en oposición total con el concepto cinético de Andresen-Haupl, ya que las observaciones sobre los pacientes que duermen han revelado que hay relativamente pocos movimientos del aparato masticatorio y por lo tanto, del aparato en sí. La movilidad del aparato en la cavidad oral es la menor posible, y se aplican fuerzas activas siempre que sea deseable. Para el tratamiento de las maloclusiones de Clase II, División 1 y División 2, la mordida constructiva se toma en una fuerte propulsión mandibular, alcanzando a veces casi el máximo factible. Herren argumenta que la mandíbula, junto con el activador utilizado durante la noche, no mantendrán la posición que tienen con el paciente sentado erecto en el sillón. Las distintas posturas tomadas durante el sueño cambiarán la relación del aparato con las estructuras que lo rodean en la cavidad oral, y la gravedad juega también un papel importante. Un pequeño descenso inconsciente de la mandíbula separará el activador del maxilar superior y disminuirá su efectividad. El activador de Herren, por lo tanto, es fijado por medio de ganchos al arco superior. Se emplean tornillos y resortes como en las placas activas. El máximo posicionamiento anterior de la mandíbula para y por la mordida constructiva se consideran fundamentales. La investigación llevada a cabo por Graf y Herren ha demostrado que una posición adelantada de la mandíbula ocasionada por la inserción del activador, por la tendencia del músculo estirado a llevar la mandíbula a la posición habitual nuevamente, habrá de ejercer una presión sobre los dientes superiores en dirección occipital, y por medio de la acción recíproca, una componente mesial sobre los inferiores. Esta presión se debe al tono aumentado en los músculos retrusores, aunque variado por las dístintas posiciones del paciente, en las que la gravedad juega también el mismo papel. Con cada milímetro de aumento en la posición anterior de la mandíbula, las fuerzas sagitales aumentarán también. La mor

dida constructiva para el activador de Herren se toma, en una posición adelantada de la mandíbula y con sobrecompensación de la oclusión postnormal. En consecuencia, en un caso de relación completa de Clase II, la mandíbula se desplaza hacia adelante el ancho de un premolar más 3 mm adicionales. Los bordes de los incisivos se mantienen separados en sentido vertical unos 2 a 4 mm. Esta apertura dará lugar a un espesor suficiente en el acrílico que recubre los bordes de los incisivos inferiores y también para inclinar hacia atrás a los superiores, de ser necesario, con la adecuada remoción de acrílico en la zona incisal. Para los casos de subdivisión de Clase II, División 1 y División 2 (problemas de Clase II unilateral), la mordida constructiva se toma con la mandíbula desviada hacia el lado normal, sobrecompensando la desviación original.

El activador de Herren se une a los dientes superiores por medio de retenedores. Se emplean los de tipo triangular; también pueden utilizarse ganchos Duyzings o Jackson. Si se considera necesario, pueden emplearse bandas cementadas con un trozo de alambre soldado en su cara vestibular, para aumentar la retención del gancho. La movilidad mandibular es restringida extendiendo las partes laterales del activador en sentido lingual tanto como sea posible hacia el piso de la boca. Para que la mandíbula recupere la libertad de movimiento, es necesaria una apertura de unos 25 mm. Las partes activas que se consideren necesarias, tales como los arcos vestibulares, los tornillos o resortes, pueden agregarse según se desee. Estos aditamentos serán más efectivos cuando el activador se fije a la dentición superior.

Para lograr la nivelación de la mordida, se eliminan del acrílico las impresiones de las caras oclusales de los dientes posteriores. También se desgastan las partes distales de las indentaciones oclusales superiores y las mesiales de las inferiores. El propósito es facilitar el movimiento de los dientes en dirección posterior en el maxilar superior y en dirección anterior en el maxilar inferior, así como la expansión de ambos arcos dentarios. La adición de ganchos sobre los dientes superiores debe li-

mitar los movimientos dentarios, exceptuando aquéllos inducidos por la acción del tornillo.

Para la modificación de Herren del activador tradicional, los incisivos inferiores muerden sobre un plano formado por el acrílico. El crecimiento en dirección oclusal se ve de este modo impedido. Esto y la liberación de las caras oclusales de los dientes posteriores, que se logra desgastando el acrílico, ayudará a la erupción en la zona molar y premolar, reduciendo la curva de Spee. Así se logra una nivelación del plano oclusal. Los bordes de los incisivos se cubren con acrílico para impedir que se inclinen. Se elimina el acrílico lingual, no obstante, si se desea la inclinación en esa dirección de estos dientes por medio de un arco vestibular más bajo.

Herren considera suficiente el uso constante y confiable del aparato durante nueve horas por la noche. Después del período inicial de acomodación, los pacientes no necesitan usar el activador durante el día. A pesar de la marcada dislocación de la mandíbula por la mordida constructiva, no se observa sensibilidad en la articulación temporomandibular. Esto tampoco llevará al paciente a retirar con más frecuencia el aparato durante la noche. Cualquier incumplimiento se deberá más probablemente a una repugnancia del niño hacia el aparato que a la magnitud de la dislocación mandibular que éste crea.

La maloclusión de Clase II, División 2 es igualmente susceptible de ser corregida por medio del activador de Herren.

#### B. Activador con arco de A.M. Schwarz

Schwarz, intrigado por la construcción y las propiedades elásticas del aparato de Bimler, diseñó lo que llamó el activador de arco. Las mitades superior e inferior del activador de arco se unen con un arco elástico. Así es posible cambiar la relación de las dos mitades superior e inferior del aparato. En el tratamiento de la maloclusión de Clase II, División 1, puede comenzarse con un ligero posicionamiento anterior, aumentándolo gradualmente con un ajuste periódico. Schwarz pensó que la movilidad transversal proporcionaría un estímulo adicional. Existe también la posi-

bilidad de activar sólo el arco de un lado en una distoclusión unilateral. Finalmente, puede intentarse la expansión superior e inferior por medio de un tornillo incorporado en la mitad correspondiente del aparato. La experiencia de otros, no obstante, indica que los resultados logrados pueden no estar de acuerdo con las expectativas teóricas. Tales aparatos se distorsionan con más facilidad, y puede haber cierta dificultad en la correcta adaptación de las ansas. Debe reconocerse también el peligro adicional de la rotura de arco.

Recientemente, Taatz ha demostrado que el aparato se adecua especialmente para el tratamiento de la maloclusión de Clase II, División 1 en la dentición primaria. Los niños pequeños tendrán el aparato colocado durante períodos más largos, ya que duermen más horas. Pueden ser también inducidos a usarlo durante el día, aceptándolo como cierto tipo de chupete. Los niños más pequeños parecen adaptarse con mayor facilidad al desplazamiento gradual de la mandíbula hacia adelante que al posicionamiento anterior repentino. La expansión superior necesaria se logrará simultáneamente por medio de esta maniobra. La selección del caso debe hacerse cuidadosamente. El tratamiento se interrumpe si la respuesta o el cumplimiento del paciente no son satisfactorios.

#### C. Activador reducido de Schmuth

El profesor G.P.F. Schmuth, ha diseñado una modificación simple pero efectiva del activador. La parte de acrílico del aparato se reduce quedando relativamente delgado. Se emplea, el arco vestibular habitual del activador, lo mismo que la mayoría de los otros aditamentos simples de este y otros aparatos miofuncionales, incluyendo el resorte de Coffin, hecho de alambre de 1.1 o 1.2 mm. Como señala Schmuth, éste no es un nuevo aparato ni un nuevo método de tratamiento. Es una adaptación del activador, para usar los principios del tratamiento miofuncional de la manera más simple posible. El ahorro de tiempo y trabajo es sólo una de las ventajas de esta construcción. El arco vestibular simple no será dañado con facilidad. La frecuente rotura de la delgada porción anterior de acrílico se evita dividiéndolo en la línea media. El uso

razonable del resorte de Coffin, manteniendo las partes del aparato en contacto con los dientes posteriores sin presión, tendrá un efecto ensanchador, especialmente cuando se le inserta durante la erupción de los incisivos inferiores o poco después. Cuando no está dividido, el aparato se estabiliza y se hace más resistente por medio de un arco de alambre vestibular inferior.

Aunque puede utilizarse la mordida borde a borde del bionator, es preferible la mordida constructiva habitual del activador, con un reborde de acrílico que cubra los incisivos inferiores. Se requiere su uso durante todo el día y la noche, exceptuando las comidas, los deportes o los requerimientos especiales en la escuela. En la mayoría de los casos, el aparato se emplea durante una parte del tratamiento. Simultáneamente, con los cambios producidos por el activador de Andresen-Haupl, puede impedir el movimiento anterior de los molares permanentes durante la exfoliación de los primeros, o retruir los caninos y contener los dientes posteriores después de las extracciones. También puede combinarse con aparatos fijos de distintos tipos, que se pueden usar en forma simultánea.

#### D. Modificación de Karwetzky

El activador con arco en U de Karwetzky se construye de un modo muy similar al activador de arco de Schwarz, pero con una técnica mejorada y una eficiencia aparentemente mayor.

El aparato de Karwetzky consta de placas activas superior e inferior, unidas por un arco en U, en la región de los primeros molares permanentes. Además del acrílico que recubre las caras linguales de los tejidos blandos, las encías y los dientes, las placas se extienden también sobre las caras oclusales de todos los dientes. La altura de la mordida constructiva, que parece variar, dependiendo del modificador (Herren, Schwarz, Demisch, Woodside, Slagsvold, etc.), es la del espacio interoclusal, con la mandíbula en posición postural de reposo para el aparato de Karwetzky. Así, el espacio varía con la maloclusión tratada y la profundidad de la mordida en la mala relación original de los arcos superior e inferior. En los problemas de mordidas abiertas, la mordida



constructiva se excede ligeramente de la posición de reposo postural. Para las maloclusiones de Clase II, División 1 el posicionamiento anterior horizontal es sólo una parte de la distancia requerida para establecer una interdigitación normal, generalmente no mayor que la mitad de la corrección anteroposterior que se requiere. Para las maloclusiones de Clase II, División 2, se hace una mordida constructiva similar. Los ajustes posteriores se realizan por etapas. En los casos de prognatismo mandibular de Clase III, la mordida constructiva se toma en la posición más adelantada posible de la mandíbula en posición postural de reposo. Después de montar los modelos en el articulador, en la mordida constructiva establecida inicialmente, se comprueba el espacio interoclusal creado. Este es dividido entonces en partes iguales entre las placas superior e inferior.

Los arcos vestibulares (0.9 mm), los alambres para mantenimiento de espacios o aquéllos empleados para aumentar la fijación del aparato (0.9 mm), varios resortes cerrados (0.7 mm), y cualquier aditamento necesario se fabrican y, junto con cualquier tornillo que pudiera hacer falta, se fijan en su sitio sobre el modelo con cera pegajosa. Se coloca entonces acrílico autocurable en consistencia de masilla sobre el modelo inferior y se conforma la placa dándole el espesor adecuado. Mientras el acrílico que cubre las caras oclusales está aún blando, se le presiona contra una pequeña hoja de vidrio para obtener una superficie lisa y plana. La relación de este plano liso se controla con los modelos relacionados correctamente en la mordida constructiva correspondiente, y se hacen entonces los ajustes necesarios para asegurar la correcta división del espacio interoclusal entre los aparatos superior e inferior. Después del curado, se pule la placa inferior y se le vuelve a colocar en el modelo inferior. La placa superior se hace de un modo similar, con su cara oclusal conformada contra el acrílico liso y plano existente en la porción inferior del aparato. Una delgada capa de lubricante impide que el acrílico blando de la porción superior se pegue a la superficie inferior mientras se está endureciendo.

Ambas placas terminadas se unen por medio de un arco en U, que se incorpora a la región de los primeros molares permanentes agregando más acrílico autocurable. Como el alambre para el arco en U es de 1.1 mm, el acrílico debe tener suficiente espesor como para dar lugar a las partes horizontales que anclan el arco. Para acelerar este procedimiento, se tallan surcos precisos en las placas, con la profundidad suficiente como para permitir el asentamiento de los alambres, y de este modo no se obtiene tanto exceso de acrílico, una vez cubierto nuevamente. Aunque es difícil, estas zonas deben ser pulidas cuidadosamente, como lo han sido las superficies de apoyo. Se hacen pequeños dobleces en los alambres, en el punto en que emergen de las placas, de manera de establecer la distancia adecuada de la superficie del acrílico y permitir ajustes posteriores. Deben tenerse a la mano arcos de repuesto del mismo tamaño y configuración para el caso de que fuera necesario reemplazarlos más adelante, mientras el paciente usa el activador.

Según donde se coloquen los extremos de los arcos en U, pueden crearse 3 tipos de activador de Karwetzky, cada uno para un objetivo de tratamiento distinto. El arco en U tiene una rama más larga y otra más corta. La más corta se incluye en el aparato superior, mientras que la más larga se fija en el inferior. Con el activador de Tipo I, que se emplea para el tratamiento de las maloclusiones de Clase II, División 1 y División 2, la rama inferior más larga se ubica hacia atrás. Al achicar el arco, y angostar el doblez en U, la placa inferior, que guía los movimientos horizontales de la mandíbula, se lleva hacia adelante. Esto puede hacerse en forma unilateral, pínzando el arco en U sólo de un lado. El Tipo II del activador de Karwetzky se hace insertando la rama más larga hacia adelante, en el aparato inferior. Se le utiliza para el tratamiento de los casos de Clase III o de prognatismo mandibular, ejerciendo un efecto retrusor sobre la mandíbula al tiempo que el arco en U es cerrado durante los ajustes. Nuevamente, es posible una acción unilateral, o la transmisión de distintas cantidades de actividad hacia cada lado, variando el grado de cierre de las ansas. El Tipo III está diseñado para influir a

la mandíbula en una dirección más transversal que sagital, cuando parece haber un desplazamiento hacia un lado u otro, es decir, una asimetría facial o una mordida cruzada lateral. Esto se lleva a cabo colocando la rama inferior más larga del arco en U hacia adelante de un lado y hacia atrás del otro. En consecuencia, la construcción del alambre tenderá a desplazar la mandíbula, alejándola del lado en que la rama está ubicada hacia atrás. Pueden hacerse marcas entre las ramas del arco en U, si se desea, por medio de una lima, lo que facilitará un ajuste más preciso. En el caso de que existan otros objetivos de tratamiento, pueden agregarse distintos aditamentos tales como tornillos, resortes, etc. para lograr el movimiento deseado. Como en todos los activadores, no obstante, debe tenerse cuidado de mantener a los aparatos tan simples como sea posible, y resistir la tentación de hacer demasiadas maniobras al mismo tiempo.

El aparato de Karwetzky ejerce una influencia delicada sobre la dentición y sobre la articulación temporomandibular. La movilidad de las partes permite varios movimientos mandibulares, que deberían hacer al activador más cómodo y tender a reforzar los estímulos funcionales. Las fuerzas delicadas, más el posicionamiento anterior gradual y secuencial del maxilar inferior, evitarán que se ejerzan presiones indebidas. Es posible tratar la mayor parte de las maloclusiones, incluyendo los problemas de la articulación temporomandibular. El aparato también puede utilizarse para complementar el tratamiento de ciertos tipos de fracturas mandibulares.

El activador con arco en U puede combinarse también con aparatos fijos, particularmente cuando existen severas rotaciones, o la necesidad de una extracción selectiva y enderezamiento de dientes contiguos a esos sitios. Otro aspecto interesante del aparato es la posibilidad de utilizarlo en ciertos tipos de cirugía ortognática en adultos; en particular, en el caso de las corticotomías y las resecciones subapicales.

Con la correcta cooperación del paciente puede lograrse la corrección con bastante rapidez, en sólo 5 a 8 meses en casos fa-

vorables, y cuando la dirección y los incrementos del crecimiento sean óptimos. Los pacientes de más edad necesitan naturalmente un tiempo de tratamiento más prolongado. Se pide a los pacientes que usen el aparato durante por lo menos 3 horas al día, ya que esto es básico. Permite al paciente acostumbrarse al aparato y no perderlo durante las horas del sueño. En la mayoría de los casos, el grado de cumplimiento del paciente influirá sobre el nivel del éxito, así como en la duración del tratamiento.

#### E. Activador recortado o de paladar libre de Metzelder

Una modificación adicional del activador original de Andre sen-Haupl, fue la realizada por Metzelder. La parte mandibular es la misma que la del activador. En la porción correspondiente al maxilar superior, no obstante, el acrílico cubre sólo las caras palatínicas de los dientes posteriores y una pequeña parte de la en cía adyacente. De esta forma, el paladar queda libre, facilitando a los pacientes su uso casi continuo. La angosta porción anterior del aparato es reforzada con un pequeño tornillo. Si no se piensa hacer expansión, pueden utilizarse alambres para este fin. El arco vestibular es el mismo que el utilizado con el activador y se hace de alambre de 0.9 mm de diámetro.

Para la corrección de la maloclusión de Clase II, División 1, la mordida constructiva se toma, si es posible, en una relación incisal de borde a borde. Se proporciona estabilización llevando el acrílico sobre las caras oclusales de algunos de los dientes posteriores, o por un pequeño rodete de acrílico que forme un pequeño surco para los márgenes incisales inferiores. El ac tivador de Metzelder tiene ciertas ventajas; el aparato es fácil de hacer y, lo que es más importante, puede llevar prácticamente todos los aditamentos utilizados para el activador. Estos incluyen al tornillo de expansión, los resortes simples de Petrik para el movimiento de dientes individuales, resortes para la inclinación vestibular de los incisivos inferiores, etc. Es sumamente apropiado utilizar el tornillo lateral para abrir el espacio para uno o dos premolares inferiores. La porción acrílica que está por encima del tornillo debe ser reforzada con alambres. Es importan-

te notar que el recubrimiento incisal de acrílico para los incisivos inferiores es necesario para impedir que se produzca una protrusión en esta zona.

Para el tratamiento de las maloclusiones de Clase II, División 2, las caras oclusales de los dientes posteriores están libres de acrílico para estimular la erupción y nivelar la mordida. En consecuencia, puede utilizarse un rodete de mordida con un surco para el borde incisal de los incisivos inferiores si se desea aumentar la estabilización. La inclinación vestibular de los incisivos superiores puede lograrse de distintos modos. La porción anterior del acrílico puede recibir una delgada capa de material autocurable, de manera que los dientes queden en contacto al aplicar el aparato. Esto se hace entonces de tanto en tanto, al mismo tiempo que los dientes se mueven hacia vestibular. Más efectivo es el uso de resortes; los más pequeños pueden utilizarse para dientes individuales, y pueden resultar más convenientes. El arco vestibular tiene que mantenerse separado de la cara vestibular de los incisivos para permitir su desplazamiento en esa dirección. Para reducir la posibilidad de una dislocación posterior del aparato, como resultado del ajuste del resorte incisivo, se colocan alambres por mesial de los caninos, o por mesial de los primeros molares.

En el tratamiento de la mordida abierta, el acrílico cubre las caras oclusales de los dientes posteriores. Para suministrar el espacio necesario para agregar acrílico, la mordida constructiva debe abrir el espacio interoclusal 1 o 2 mm. La parte anterior del aparato se extiende ligeramente hacia arriba, por detrás de los incisivos superiores. El acrílico se desgasta por detrás de los incisivos superiores e inferiores, para permitir su elongación o erupción. Puede usarse, si se desea, un arco vestibular inferior adicional.

En la construcción utilizada para el tratamiento de las maloclusiones de Clase III, existe una ancha porción anterior de acrílico que contacta con la zona palatoincisal de los caninos superiores, que han de moverse hacia adelante, con la adición fre-

cuenta de acrílico autocurable. También, puede usarse un resorte suave en lugar de agregar acrílico. Por detrás de los incisivos inferiores, el acrílico es desgastado para permitir la retrusión de estos dientes. El arco vestibular superior no debe contactar con los incisivos, mientras que el inferior está en contacto constante para aumentar su retrusión. En el tratamiento de maloclusiones de Clase III, más difíciles, puede incorporarse un tornillo activador, diseñado por Weise. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el mayor volumen actuará en contra del uso durante el día en todos los pacientes, salvo los que estén más dispuestos a cooperar.

#### F. Activador abierto elástico de G. Klammt

Esta modificación ha demostrado ser muy eficaz gracias a su tamaño reducido y posibilita la inserción del aparato durante períodos diurnos más prolongados.

El activador abierto elástico carece casi totalmente de estabilización, por lo tanto, su movilidad vertical en la boca no está impedida. Hay dos tipos de activador abierto elástico. Uno carece de proyecciones de acrílico para los espacios interproximales, y tiene una superficie plana en contacto con la cara lingual de los dientes posteriores. El otro tipo tiene proyecciones de acrílico contiguas a toda la cara lingual de los dientes en los segmentos posteriores. En ambos, el acrílico se extiende sobre una pequeña parte de la encía adyacente. La movilidad sagital es mayor en el primer tipo. Si se desea, durante el curso del tratamiento, la superficie de acrílico puede modificarse fácilmente haciendo desgastes o agregados de acrílico autocurable.

El aparato estándar consta de partes bilaterales de acrílico, un alambre vestibular superior e inferior, un arco palatino y alambres guía para los incisivos superiores e inferiores. Estos alambres tienen distintos diseños, según los objetivos del tratamiento. Las partes de acrílico se extienden desde el canino hacia atrás, hasta el punto que está inmediatamente por detrás del primer o segundo molar permanente, si está presente. El acrílico es sumamente delgado, con el objeto de dejar el mayor espacio posi-

ble a la lengua. La estabilización de la porción acrílica se logra por medio del contacto con las caras linguales de los caninos superior e inferior.

Los arcos vestibulares superior e inferior emergen del acrílico entre el canino y el primer premolar. Deben construirse de manera que no impidan la expansión lateral o el crecimiento vertical o la erupción de algún diente. Estos alambres siguen hacia distal hasta el segundo premolar, luego forman un giro redondeado y vuelven a la porción anterior. La parte labial toca los incisivos y sigue hacia el otro lado, adaptada de modo igual. Es útil poner un pequeño trozo de tubo plástico sobre los alambres donde emergen del acrílico. Esto hace más fácil la adaptación posterior y ayuda a impedir roturas.

El arco palatino se origina en el acrílico a la altura del primer premolar superior. Elevándose en forma empinada, se incurva rápidamente en ángulo recto y se conforma describiendo un óvalo, cuya parte más posterior cae sobre una línea que une las caras distales de los primeros molares permanentes. Es preferible que todas las partes del arco se mantengan tan cerca de la superficie palatina como sea posible, dejando sólo una distancia suficiente como para impedir que se clave en la mucosa. Si se ha de hacer algún ajuste en el arco palatino para mantener la expansión ya lograda, esto se hace aplanando el extremo posterior del ansa. De ser necesario, pueden hacerse ajustes adicionales en los dobles que están frente a los premolares.

Los alambres guía se colocan en íntima aproximación a las caras linguales de los incisivos superiores e inferiores. Todos los alambres son de 0.9 mm de diámetro, y el arco palatino es de 1.2 mm de espesor. Se toma la mordida constructiva, con una posición de borde a borde en los incisivos.

#### F.1 Indicaciones

La maloclusión de Clase II, División 1, o la de Clase I con síntomas de Clase II, es la que se trata en forma más satisfactoria. En este caso, el aparato es especialmente eficaz cuando el estado ha sido agravado por un hábito de succión o labial, que

retruye los incisivos inferiores. Se emplea el activador abierto elástico con la superficie de acrílico plana. Los alambres guía superiores no son necesarios y por lo tanto se omiten. Pueden emplearse temporalmente cuando hay un apiñamiento incisivo; en este caso, se toman de los incisivos laterales. A medida que el tratamiento progresa, se les retira o remodela. Si no se desea una inclinación vestibular de los incisivos inferiores, la porción inferior del acrílico se extiende sobre sus caras vestibulares. El acrílico debe tener un mínimo contacto con los incisivos, no obstante, y éste debe producirse sólo cerca del margen gingival. El paciente puede tener dificultades para acomodarse de golpe a la posición protruida de la mandíbula, y pueden aparecer puntos dolorosos en la zona de contacto gingival. Si esos puntos no pueden ser eliminados rápidamente desgastando el acrílico, la posición protruida debe ser estabilizada. Se agrega acrílico autocurable a la extensión, asegurando su calce en los incisivos inferiores y facilitando a la mandíbula su posicionamiento anterior. Aun con un resalte de 10 mm, habitualmente es posible llevar a los incisivos a una mordida de borde a borde. En el caso de que no pueda lograrse una mordida de borde a borde, la mandíbula se lleva a una posición intermedia. Durante el tratamiento, el aparato puede ser modificado para permitir la mordida de borde a borde. Es preferible, no obstante, hacer un nuevo aparato para este fin.

Cuando el arco vestibular se toma de los incisivos superiores, el alambre puede ejercer una muy ligera presión sobre ellos. No obstante, ésta no deberá ser lo suficientemente intensa como para dislocar el aparato.

En el tratamiento de la maloclusión de Clase II, División 2, generalmente se requerirá la inclinación hacia vestibular de los incisivos centrales superiores, o probablemente de todos los incisivos. Debe proporcionarse anclaje para impedir que el aparato sea dislocado en sentido posterior. Si está presente el segundo molar primario, se talla un surco en él. De la zona plana del acrílico se coloca un alambre que se ubica en el surco. En presencia de los premolares, el acrílico será contíguo, y debe ser agrega-



do un corto trozo de alambre, colocado inmediatamente por mesial del primer molar, para mejorar la estabilidad del aparato. El arco vestibular superior está dividido para dar lugar a los incisivos laterales. Si el apiñamiento no es grave, será suficiente con la construcción habitual del arco vestibular. El arco vestibular inferior lleva almohadillas labiales, ubicadas tan profundamente como sea posible en el surco. Estas almohadillas labiales se mantienen a 1 mm de distancia de la encía. Generalmente no es necesario raspar el modelo. Pero son fundamentales las impresiones precisas de esta zona. Las almohadillas se emplean para contrarrestar la presión del labio inferior.

En el tratamiento de las maloclusiones de Clase III y de la mordida cruzada anterior, el acrílico está en contacto con los dientes posteriores.

El arco palatino se abre hacia distal, para el tratamiento de las Clases III. El arco vestibular superior lleva almohadillas labiales. Los alambres guía linguales inferiores se mantienen a una pequeña distancia de los incisivos y se conforman sin dobleces, ya que no se les activará. Los alambres guía superiores pueden cubrirse con tubos cuando emergen del acrílico. La mordida constructiva se toma en relación de borde a borde de los incisivos, o en la posición mandibular más retruida que se acerque a ella. Es ventajoso modificar realmente la mordida constructiva, moviendo los modelos superiores aproximadamente 1 mm más adelante, cuando se montan los modelos en el articulador. Esto estimula la corrección anteroposterior.

El activador abierto elástico también puede utilizarse en el tratamiento de la mordida cruzada unilateral. El aparato se construye tomando la mordida constructiva con una ligera sobre-corrección de la línea media. El acrílico sigue íntimamente los dientes, exceptuando la parte inferior que se aproxima a los que están cruzados.

Este aparato también es efectivo en el tratamiento de las maloclusiones de mordida abierta provocadas por hábitos perlorales anormales. El aparato se fabrica con acrílico contiguo a los

dientes. La mordida constructiva se toma con los segmentos posteriores en contacto. Si existe una distoclusión, ésta puede ser co rregida simultáneamente moviendo la mandíbula ligeramente hacia adelante. Los alambres guía se originan en la porción superior del acrílico y son bilaterales, con el objeto de no disminuir la elasticidad del aparato. Mantienen la lengua separada de los inci sivos y de la abertura de la mordida. Los alambres no deben ponerse en contacto con los incisivos, ya que esto sería un obstáculo para la erupción y el cierre de la mordida abierta. El apiñamiento, así como la distoclusión, pueden corregirse simultáneamente con un tratamiento para mordida abierta.

El activador abierto elástico es también útil en el tratamiento de casos con extracciones. La superficie de acrílico plana permite el cierre de espacios creados por las extracciones, ya que no hay interferencia en la zona proximal.

#### G. Activador de Pfeiffer-Grobety

Pfeiffer y Grobety defienden la fusión de los aparatos fijos y removibles para lograr los mejores resultados posibles en las maloclusiones de Clase II.

El activador en sí, impide, intercepta y de ser necesario, corrige los hábitos perniciosos (succión digital, succión del labio, deglución atípica, respiración bucal); actúa como mantenedor de espacio; expande si es necesario; comienza a corregir las posi ciones individuales de los dientes; comienza a corregir la mordida profunda dentro de los límites del espacio libre interoclusal; y ayuda a corregir la relación de Clase II de tres modos distintos: a) El activador impide los hábitos, reorienta las fuerzas fisiológicas y así da lugar a un crecimiento normal de la mandíbu la. b) El activador promueve, bajo la influencia de los músculos retrusores de la mandíbula, el movimiento mesial de los dientes inferiores y el distal de los superiores. c) El activador posible mente inhibe el crecimiento del maxilar superior por medio de los mismos músculos, que tratan de volver a su posición de reposo. En su posición, el activador no incita a la activación del crecimien to mandibular, ya que se piensa que éste es un potencial genética

mente definido que no puede ser alterado en forma cuantitativa.

El aparato está provisto de ganchos, que calzan sobre los tubos vestibulares que están en las bandas que se cementan en los primeros molares superiores permanentes. Las aletas inferiores son largas y están íntimamente adaptadas. También se pueden utilizar tornillos de expansión. El acrílico debe cubrir el tercio incisal de los incisivos inferiores para aumentar la resistencia en paralelo. Se emplea un perno en el arco vestibular que sirve como guía-freno para el arco extraoral.

#### H. Modificación de Wunderer

El activador diseñado por Wunderer para la corrección de las maloclusiones de Clase III, está dividido en forma horizontal. Las mitades superior e inferior están unidas por un tornillo, situado en una prolongación de la porción inferior por detrás de los incisivos superiores. Abriendo el tornillo, la porción superior se mueve hacia adelante, con un empuje recíproco hacia atrás sobre la porción inferior. Para aumentar la retención del aparato, las caras oclusales de los dientes posteriores se cubren con acrílico. La construcción de este aparato se ve facilitada por el tornillo diseñado por Weise, el cual une las porciones superior e inferior del activador, provocando el movimiento recíproco. El prognatismo mandibular se hace frecuentemente progresivo en el período de crecimiento puberal y postpuberal. El activador, por lo tanto, puede revertir, o por lo menos, detener este crecimiento. La apertura de la mordida, no obstante, deberá ser evitada. Esto podría hacer más difícil la cirugía, si ésta es necesaria en última instancia.

#### I. Aparato de Bimler

El Dr. H.P. Bimler, combinó los principios aprobados de la técnica labiolingual con el activador de Andresen-Haupl. El aparato de Bimler es un aparato miofuncional con refinaciones y adelantos modernos.

##### 1.1 Tipificación del aparato

Las indicaciones para los aparatos de Bimler dependen de la relación incisiva, que fue descrita por Angle como División 1

para los incisivos protrusivos y División 2 para los retrusivos. La relación incisiva invertida en los casos de Clase III no fue especialmente considerada por Angle.

En 1950, Bimler propuso una clasificación de tres tipos de maloclusiones de acuerdo con la relación incisiva: tipo A para in cisivos protrusivos, tipo B para incisivos retrusivos, y tipo C para incisivos invertidos. Para cada uno de estos grupos se desarrolló un tipo especial de aparato y se le denominó de acuerdo con ello.

Aparato A. Para corregir incisivos protrusivos es necesario un arco de alambre vestibular superior. Además, el aparato A consta de otros elementos de la técnica fija labiolingual. El arco vestibular en el superior y el labiolingual en el inferior están unidos por dos aletas de acrílico palatinas. Estas son comple mentadas por 2 resortes frontales del lado palatino de los superiores y un ansa frontal en la parte inferior del aparato.

Aparato B. Los casos de incisivos retrusivos presentan pro blemas diferentes. Los arcos dentarios deben ser estirados, y los incisivos necesitan enderezarse. Para este fin se usa un arco de estiramiento, que trabaja en el superior contra las caras palatinas de los incisivos. Se fija en una placa palatina superior, que ofrece el anclaje necesario para la acción sagital del arco de alambre. Se provee un soporte adicional por medio de resortes inter dentarios, que trabajan contra los laterales y caninos superio res. Los soportes molares en el arco dentario inferior sirven para el mismo propósito.

Aparato C. Este aparato está diseñado para corregir cualquier tipo de mordida cruzada anterior. Tiene alambres oclusales, tap izados con tubos de goma para bloquear la oclusión y para abr ir la mordida. El arco vestibular se origina en las aletas supe riores y se dobla hacia abajo para trabajar contra los incisivos inferiores. Es contrarrestado por los resortes frontales superiores, que protruyen a los incisivos superiores. En el arco inferior, los arcos de alambre vestibulolinguales divididos no están unidos del lado vestibular, como en los tipo A y B, sino hacia

lingual, con una barra ondulada en forma de W.

## 1.2 Variaciones de los aparatos

Además de las principales características de una maloclusión como las que se definen por los tipos de aparatos A, B y C de acuerdo con la clasificación de los incisivos, el trabajo terapéutico en cada caso individual depende de una cantidad de rasgos acompañantes, tales como el mayor o menor grado de apiñamiento, rotaciones de incisivos, dientes bloqueados, diastemas, o mordidas cruzadas. Para estos problemas adicionales, se han desarrollado seis variaciones de los tres tipos principales de aparatos.

Las partes principales de todos los aparatos son siempre las mismas. Las variaciones constan únicamente de detalles adicionales que pueden ser eliminados en cualquier momento, reduciendo la variación nuevamente a su forma corriente.

Variación 1: Estándar. Se utiliza para arcos más o menos normales y sólo un ligero apiñamiento, donde la mayor preocupación sea la mala relación entre los arcos.

Variación 2: Especial. Se usa en aquellos casos, en los que el desarrollo normal de los arcos dentarios está demorado o, con mayor frecuencia, perturbado, a causa de una falta de desarrollo en las estructuras óseas y/o la matriz funcional. Los síntomas dentro de los arcos son dientes anteriores rotados o bloqueados en los segmentos posteriores. La experiencia clínica indica que es mucho lo que puede hacerse con vistas a la normalización del desarrollo atacando estos síntomas en la dentición mixta por medio de una serie de resortes interdentarios. Como éstos han sido implementados para fines especiales dentro del problema general, la variación 2 ha sido denominada "especial".

Variación 3: Hipo. Se utiliza para casos con un desarrollo hipoplásico de la parte media de la cara que muy a menudo presentan un arco dentario angosto y una bóveda palatina alta, con mordidas abiertas uni o bilaterales. Se busca una aposición sutural a través de un ataque directo sobre la apófisis alveolar. Lo mejor para este fin es una placa palatina recortada en su parte anterior provista de un tornillo. En los casos de mordidas cruzadas,

la expansión superior puede complementarse por la contracción inferior por medio de resortes para mordidas cruzadas. En los últimos estados del tratamiento, el tornillo y la parte central de la placa se recortan generalmente y se reemplazan por un resorte de Coffin.

Variación 4: Extra. Se usa en los casos con un grado aún mayor de apiñamiento, ocasionado por hipoplasia del hueso basal o por macrodoncia, y donde puede estar indicada la extracción de los primeros premolares. La alineación dentaria y el cierre de espacios se realizan con una variación que se parece a la variación 2, con excepción de que los arcos vestibulares superiores A o C tienen alambres atravesados oblicuos. Estos abarcan los espacios dejados por las extracciones desde la cara mesial de los segundos premolares hasta la distal de los caninos.

Variación 5: Contra. Se usa en aquellos casos con mordida telescópica, donde el arco superior debe contraerse, mientras que el inferior se expande. Esto puede realizarse sólo si se bloquea la mordida para impedir una continua recidiva.

Variación 6: Bipro. En los casos con protrusión dental bimaxilar y espaciamiento de los dientes anteriores que no necesitan expansión sino movimientos dentarios sagitales. En la dirección mesial podemos contar con la migración espontánea. Desgastando cuidadosamente las aletas superiores, se puede asegurar de que estos movimientos no se verán impedidos. Para el enderezamiento de los incisivos inferiores especialmente, se necesita un buen soporte sagital; dos pequeñas aletas de acrílico separadas por una barra ondulada en W suministrarán este soporte. Si no es suficiente, pueden fijarse soportes mesiales adicionales con tubos ovalados a las ansas recurvadas anteriores de los deslizadores. Estos soportes descansan hacia distal de los premolares. También, pueden utilizarse soportes molares M invertidos para acelerar el cierre de espacios en los sectores posteriores.

### 1.3 Presentación del aparato

No debe colocarse un aparato en la boca del paciente, sino que se le presenta en los modelos. Se le pide que lo tome y lo co

loque entre su índice y pulgar. Las ansas laterales redobladas del arco vestibular le sirven como mangos. Luego, se alienta al paciente a colocar el aparato en la boca. Cuanto más joven sea, mejor funcionará este sistema. A continuación se formulan al paciente algunas preguntas a las que no pueda contestar "sí" o "no"; de este modo hace sus primeros intentos de hablar con el aparato. Se le dice que dentro de unos pocos días su lengua se habrá acostumbrado a su nuevo ambiente y que nadie notará que él tiene algo en la boca.

#### 1.4 Ventajas y desventajas

Ventajas: Es cómodo de usar y la cantidad de presión creada es automáticamente controlada por el sistema nervioso del paciente. La reducción del volumen del aparato permite al paciente usarlo durante casi todo el tiempo. El aparato de Bimler se retira durante las comidas, por lo tanto, no existe restricción alimenticia; esto también permite una buena higiene oral. La apariencia poco notable del aparato es conveniente y puede ser retirado para ocasiones especiales, fotografías, etc. El tratamiento puede iniciarse en la etapa de la dentición mixta, por lo tanto, las anomalías pueden reducirse a una edad temprana. El aparato ayuda a reducir la disfunción muscular, como empujes anteriores y laterales de la lengua e hiperactividad mental. Es posible eliminar la necesidad de extraer dientes permanentes en muchos casos dudosos. Libera al paciente de permanecer largas horas en el sillón dental.

Desventajas: El aparato es removible, por lo tanto, puede ser extraviado. El éxito depende de la buena cooperación del paciente; si el paciente no usa el aparato, no habrá tratamiento.

#### 1.5 Usos y cuidados del aparato

El aparato de Bimler debe usarse todo el tiempo, excepto, cuando el paciente va a ingerir alimentos, cuando va a lavarse los dientes y cuando practique algún deporte.

El aparato está diseñado de tal forma que cada vez que el paciente mueva su boca, cuando trague o hable, active al aparato, ejerciéndose una suave presión en los dientes y en los arcos den-

tarios.

El aparato de Bimler debe estar adaptado flojamente en la boca; este aflojamiento ayuda a estimular al paciente para que cierre su boca en la nueva relación.

El paciente debe practicar hablar con sus dientes apretados o juntos. Resulta un tratamiento más rápido si el habla se realiza con los dientes juntos en el aparato, ya que, los músculos orales, los labios, la lengua, los carrillos y los maxilares se vuelven más activos. Esta actividad muscular, a su vez, activa al aparato. En los primeros días, el paciente puede presentar una ligera dificultad al hablar; en la mayoría de los casos, se acostumbra al aparato rápidamente y puede hacerlo bien después de tres o cuatro días.

Después de un pequeño rato, la salivación excesiva debe disminuir. Los padres deben ser muy pacientes durante este período de ajuste. Aun cuando el habla no es tan clara como antes, no se le debe decir al paciente que se quite el aparato, ya que de no ser así, el progreso del tratamiento se verá retardado.

El aparato debe cepillarse bien después de cada comida con un cepillo de dientes y pasta dental o detergente.

El éxito del tratamiento depende de la cooperación del paciente y de los padres; de no ser así, los resultados serían deficientes.



## IX BIONATOR

El bionator, desarrollado por Balters, tiene mucho en común con el activador de Andresen-Haupl. Se le considera un aparato de ortopedia funcional de los maxilares. Los objetivos de tratamiento de Balters son los siguientes:

a) En la zona vestibular, la eliminación de la trampa labial y de la relación anormal entre los labios y los incisivos.

b) La eliminación del daño mucoso ocasionado por una mordida profunda traumática.

c) La corrección de la retrusión mandibular y la malposición asociada de la lengua.

d) La alineación de un plano oclusal correcto, si es necesario, por medio de una pantalla para la lengua y la musculatura del carrillo que provocan intrusión.

El bionator es especialmente adecuado para llevar a cabo cambios sagitales y verticales de la dentición. Es considerado como un aparato sumamente efectivo para el tratamiento de las secuelas de un hábito de succión. Aquí el espaciamiento, la protrusión de los incisivos superiores, la tendencia a la Clase II y la dimensión intercanina angosta responden a la corrección. Además, con una sobremordida profunda durante la dentición mixta e incluso más tarde pueden lograrse resultados efectivos con el bionator cuando se le utiliza en el tratamiento del bruxismo, la enfermedad periodontal y las alteraciones de la articulación temporomandibular.

De acuerdo con Balters, los puntos esenciales del tratamiento son: a) lograr el cierre labial y que la parte posterior de la lengua esté en contacto con el paladar blando; b) agrandar el espacio oral para disciplinar su función; c) llevar a los incisivos a una relación de borde a borde; d) lograr una elongación de la mandíbula, la que a su vez habrá de aumentar el espacio oral y posibilitará una mejor posición lingual; e) obtener como resultado una mejor relación de los maxilares, lengua y dentición, así como de los tejidos blandos que los rodean.

Según la filosofía de Balters, las maloclusiones de Clase II son una consecuencia de un posicionamiento posterior de la lengua, que perturba la región cervical. La función respiratoria se ve impedida en la zona de la laringe y se produce así una deglución defectuosa. Simultáneamente existe respiración bucal. Por el mismo análisis, Balters razona que los estados de Clase III se deben a una posición más adelantada de la lengua y un sobredesarrollo cervical. Consideró a las maloclusiones de Clase I como la consecuencia de una falta de desarrollo transversal de la dentición, a causa de una debilidad de la lengua en comparación con la fuerza del mecanismo buccinador.

En base a estos conceptos, el objetivo principal del tratamiento de las maloclusiones de Clase II, División 1 es llevar la lengua hacia adelante. Esto se logra por la estimulación de la parte distal del dorso de la lengua. Balters piensa que desarrollando la mandíbula en una dirección anterior, para establecer una relación de Clase I, las vísceras cervicales pueden también ser llevadas hacia adelante. Tal cambio agrandaría las vías respiratorias y aumentaría los reflejos de la deglución, que entonces se volvería normal. A la inversa, la lengua debería llevarse a una posición más posterior y superior para las maloclusiones de Clase III. Aquí, con una reducción del vector fuerza anterior, la mandíbula puede volver a una relación de Clase I. Balters piensa que la nueva posición de la lengua hacia atrás y arriba habrá de reducir el sobredesarrollo cervical. Para la maloclusión de Clase I, el infradesarrollo transversal puede reducirse con entrenamiento muscular, que fortalece la lengua. De tal manera se establece el equilibrio entre la lengua y los carrillos y la lengua y los labios, con el consiguiente equilibrio en la dentición.

La técnica de Balters requiere el cierre de los labios para el tratamiento de todos los tipos de maloclusiones. El considera esto una precondición para el libre desarrollo del potencial de crecimiento, que ha sido impedido por la función anormal. Esta expresión de potencial de crecimiento no inhibido se hace posible por la posición de borde a borde en la mordida incisal.

## 1. Tipos

Hay tres tipos de bionator para realizar las correcciones de los distintos tipos de maloclusiones: el aparato estándar, el de Clase III y el de mordida abierta. Todos tienen un alambre ves tibular y un arco palatino. El arco debe proporcionar la estimula ción esencial en esa región particular, de modo de reforzar los músculos de la lengua. El aparato estándar se emplea para el tratamiento de la Clase II, División 1, para corregir la posición posterior de la lengua y sus consecuencias; también para el tratamiento de los arcos dentarios angostos y para la maloclusión de Clase I. El aparato para Clase III tiene por objeto el tratamiento del prognatismo mandibular, para compensar la posición adelantada de la lengua. El aparato para mordida abierta se emplea para cerrar la apertura formada en las zonas anteriores o laterales de la dentición.

Aparato estándar. Este aparato consta de un cuerpo de acrí lico relativamente delgado, adaptado a las caras linguales del ar co inferior y, en parte, el arco dentario superior. Se extiende algo hacia distal del primer molar permanente de un lado, hasta el punto correspondiente del otro lado. Sin embargo, la parte superior cubre solamente los molares y premolares. La parte antero-superior de canino a canino queda abierta. La posición relativa de las porciones de acrílico superior e inferior unidas es determinada por la mordida constructiva. Esta se toma, generalmente, en una relación incisal de borde a borde. El acrílico debe extenderse unos 2 mm por debajo del margen gingival inferior y aproximadamente la misma distancia por encima del margen gingival superior. Debe quedar bastante delgado, de modo de no estorbar la fun ción de la lengua. El espacio interoclusal de algunos dientes pos teriores es llenado con acrílico, extendiéndose sobre la mitad de las caras oclusales de los dientes. Según el tamaño del resalte, hay dos alternativas para el recubrimiento de la porción anterior de los incisivos inferiores: a) El acrílico se extiende de manera que cubra los incisivos inferiores. b) No es necesario el recubri miento con acrílico, puesto que los incisivos ya se encontrarían

fundamentalmente en una mordida de borde a borde.

El aparato se estabiliza en la dentición mixta, haciendo que los molares primarios superiores e inferiores ocluyan sobre el acrílico. En la dentición permanente, esto se logra haciendo que ocluyan los premolares superiores. La parte oclusal del bloque de mordida de acrílico, no obstante, se desgasta en forma plana, dejando el camino libre para la expansión transversal del arco dentario. Los primeros molares no están cubiertos por acrílico. Esto permite la erupción adicional y la nivelación de la mordida en esa región. Los restantes dientes posteriores deben hacer lo mismo posteriormente. El acrílico que cubre estos dientes, debe eliminarse con precaución, pues más tarde el aparato puede estabilizarse solo por el contacto de los incisivos superiores e inferiores.

Los otros elementos básicos del bionator son el arco palatino y el alambre vestibular. El arco palatino se hace con alambre de acero inoxidable duro, de 1.2 mm de diámetro. Este emerge del margen superior del acrílico, aproximadamente frente al centro del primer premolar. Luego sigue el contorno del paladar, aproximadamente a 1 mm de distancia de la mucosa. El arco forma una amplia curva que alcanza la línea que une las caras distales de los primeros molares permanentes, y luego sigue en forma idéntica a la del lado opuesto, hasta insertarse en el acrílico. La configuración del arco palatino es algo parecida a la forma de un huevo. Como el objetivo del arco palatino es estimular la porción distal de la lengua, la curva del arco se dirige hacia atrás. Debe efectuar una orientación anterior de la lengua, así como de la mandíbula, llevando a una relación intermaxilar de Clase I. Si la bóveda palatina es alta, se impide que la lengua toque el paladar, como lo haría generalmente. Se piensa que existe un aplastamiento posterior del paladar, el que, probablemente, mejoraría la respiración nasal.

El alambre vestibular es de un diámetro de 0.9 mm y emerge del acrílico por debajo del punto de contacto entre el canino superior y el primer premolar. El alambre vestibular se eleva verti

calmente y luego se dobla en ángulo recto para ir hacia distal, siguiendo la línea media de las coronas de los premolares superiores. Inmediatamente por delante del punto de contacto mesial del primer molar, el alambre se curva en forma redondeada hacia el arco dentario inferior. Manteniendo un nivel constante a la altura de las papilas, corre paralelo a la porción superior por delante de los caninos inferiores. En este punto, se le dobla para alcanzar al canino superior, casi toca el tercio incisal de los incisivos, y de allí, procede hacia atrás hasta el acrílico del lado opuesto. La porción vestibular del alambre labial se mantiene separada de la superficie de los incisivos el espesor de una hoja de papel. Las porciones laterales del alambre están suficientemente separadas de los premolares como para permitir la expansión del arco dentario, pero no tanto como para provocar molestias en los carrillos. Durante el curso del tratamiento, la ligera presión negativa que se crea entre los incisivos y la mucosa de los labios, ayuda a verticalizar los incisivos, suministrar espacio para ellos cuando el arco dentario se ensanche en sentido lateral y sagital, y probablemente influir de manera favorable en el desarrollo de la región de la base apical. La porción anterior del alambre vestibular se llama arco vestibular, mientras que las partes laterales se denominan dobleces buccinadores. Los dobleces buccinadores tienen dos objetivos de tratamiento:

a) Mantener separado el tejido blando de los carrillos, que normalmente es llevado al espacio libre interoclusal. Manteniendo separados los carrillos, la mordida puede nivelarse y se producirá la erupción de los segmentos posteriores.

b) Mover los carrillos lateralmente, aumentando el espacio oral en virtud del posicionamiento anterior de la mandíbula, lo que relaja la musculatura mientras el alambre vestibular la mantiene separada de la mucosa alveolar. Se piensa que la eliminación de esta influencia inhibitoria favorecerá la expansión o el desarrollo transversal de la dentición superior.

Aparato para Clase III. La parte acrílica de este aparato es similar a la del tipo estándar. Están unidas una placa infe-

rior y las dos partes laterales superiores que se extienden desde el primer premolar hasta el primer premolar, abriendo la mordida apenas lo suficiente como para permitir que los incisivos superiores se muevan hacia vestibular más allá de los inferiores. Esta apertura de la mordida debe suministrar un espacio de menos de 2 mm entre los bordes de los incisivos superiores e inferiores. Tal espacio se cubre, hacia la lengua, con una extensión de la porción mandibular de la placa de canino a canino. Los bordes de los incisivos superiores se extienden más allá del margen superior del acrílico aproximadamente 2 mm. De este modo, los incisivos superiores están ubicados directamente frente a una barra de acrílico la que, no obstante, no ejerce ningún tipo de presión. Se elimina aproximadamente 1 mm de espesor del acrílico que está por detrás de los incisivos inferiores. Esta barra bloquea cualquier movimiento anterior de la lengua hacia el vestíbulo. Su fin es enseñar a la lengua por medio de estímulos propioceptivos a permanecer en su espacio funcional retruido y adecuado. Ahora contactará con la porción anterior descubierta del paladar, estimulando el componente anterior del crecimiento en esta zona. Este cambio en la función lingual está fuertemente apoyado por el arco palatino, que se fabrica con alambre de 1.2 mm, como en el caso del aparato estándar. El dobléz curvo, se coloca en posición invertida, extendiéndose hacia adelante a una línea que une el centro de los primeros premolares. Desde este punto el alambre corre paralelo a ambos lados del margen superior del acrílico, extendiéndose hacia atrás hasta la cara distal del primer molar, donde entra en el acrílico con un dobléz en ángulo recto. El alambre vestibular de 0.9 mm de diámetro, se coloca por delante de los incisivos inferiores. Emerge del acrílico por debajo del punto de contacto del canino superior y el primer premolar. El dobléz buccinador se fabrica igual al del tipo estándar. El alambre va en dirección distal, hasta que alcanza un punto que está inmediatamente por detrás del segundo premolar. Desde aquí, con el dobléz redondeado, corre nuevamente hacia adelante. Como alambre vestibular, está en proximidad con los incisivos inferiores, dejando el espesor de

una hoja de papel entre él y las caras vestibulares de aquéllos. Los premolares superiores e inferiores ocluyen en elacrílico, lo mismo que los molares si no se desea su elongación.

Aparato para mordida abierta. El propósito de este aparato es cerrar el espacio vertical o mordida abierta. En la mayoría de los casos la lengua está causando la infraoclusión de los incisivos superiores e inferiores, permitiendo la sobreerupción de los segmentos posteriores. En estos casos hay poco espacio interoclusal o ninguno, a causa de la función lingual anormal. Es necesario impedir que la lengua se inserte en la abertura. Para este fin, las partes maxilares delacrílico se unen anteriormente; esta parte no está en contacto con los dientes o el hueso alveolar, ya que no debe estorbar los cambios de crecimiento esperados. Se espera que la respuesta al tratamiento no sólo mejore la oclusión de los dientes, sino que también transforme las partes alveolares adyacentes. Las porciones deacrílico superior e inferior están unidas por pequeños bloques de mordida. El pequeño bloque oclusal de mordida utilizado para estabilización tiene las indentaciones de los dientes que sobre él ocluyen. El propósito de los bloques de mordida lateral es impedir que los dientes posteriores erupcionen mientras se permite que los anteriores lo hagan libremente. Esto deberá restablecer el espacio interoclusal y una dimensión vertical postural que esté en armonía con la dimensión vertical oclusal.

Los arcos palatino y vestibular son los mismos que para el tipo estándar del bionator. No obstante, en algunos casos, los labios y carrillos, especialmente el labio inferior, pueden ser atraídos hacia la mordida abierta, lo que entorpecería la corrección de la maloclusión. Para impedir que esto suceda, puede agregarse un escudo labial. Este se coloca en el vestíbulo y se ancla en forma floja al aparato por medio de una extensión deacrílico o de alambre, por encima y ligeramente por dentro de los dobles buccinadores. De esta forma, se efectúa un cierre instantáneo de la cavidad oral. Rara vez se necesita este aditamento adicional.

El bionator intercepta la actividad perversa de la musculatura

latura perioral durante el día, cuando tiene mayores probabilidades de deformar la dentición. El bionator puede seguir siendo efectivo si se le usa sólo por la tarde y durante la noche, y aun insertándolo únicamente por la noche. La corrección, no obstante, será más lenta, posiblemente incompleta, y a veces no se logrará en absoluto. Por lo tanto, es de interés para el paciente persuadirlo de que lo use día y noche, excepto durante las comidas y cuando realice algún deporte.

En el caso promedio, un año a un año y medio será la estimación razonable del tiempo necesario para lograr la corrección. El mismo aparato se emplea para la contención, usándolo sólo durante la noche.



## X KINETOR

El kinetor es una combinación ingeniosa de métodos de tratamiento activo y multifuncional, descrito por el doctor Hugo Stock fisch.

El kinetor consta fundamentalmente de dos placas activas, cada una de ellas con un tornillo para expansión transversal. Las placas están unidas por dos ansas vestibulares separables, prefabricadas, ancladas en elementos plásticos también prefabricados. El aparato bimaxilar resultante proporciona fuerza de aplicación simultánea a las placas superior e inferior y está combinado con elementos funcionales. Las ansas vestibulares mantienen las placas en una relación correcta de Clase I; los tubos de goma separables, colocados entre la placa superior e inferior, aumentan el espacio libre interoclusal e impiden el contacto entre los dientes superiores e inferiores.

La construcción resultante suministra así fuerza de aplicación entre las tres dimensiones: horizontal, sagital y vertical. La fuerza intrínseca de los tornillos y de los resortes se ve intensificada por la presión funcional de los tubos de goma sobre las placas. Los impulsos funcionales extrínsecos, que se originan en la lengua y otros movimientos musculares transmitidos al maxilar, dientes y estructuras de soporte, son dirigidos y reforzados por los componentes activos.

Como las placas son presionadas contra los dientes y los maxilares por los tubos de goma, no se emplean ganchos para la retención del aparato. Los alambres que contactan con los molares o los caninos están diseñados para estabilizar el aparato simultáneamente, aumentando el efecto de expansión. La eficiencia tridimensional del kinetor es sumamente evidente cuando el aparato está sobre un modelo de yeso, pero aún más cuando se coloca en la boca.

El kinetor está interpuesto en el mecanismo buccinador; sus fuerzas móviles y elásticas forman parte del interjuego de fuerzas musculares. Las ansas vestibulares, por ejemplo, las que

proporcionan la conexión móvil entre la placa superior e inferior, son mantenidas a una distancia de 3 mm de los dientes. Estas equilibran la presión transversal del músculo buccinador y crean espacio para el ensanchamiento de ambos arcos dentarios. La acción combinada de tornillos insertados en las placas y los músculos de la masticación crean una expansión de 5 a 7 mm.

El objetivo del tratamiento de las ansas vestibulares, para aliviar la presión muscular adversa de los carrillos, es complementado por el uso de tubos de goma que impiden el contacto entre el arco superior e inferior. Los tubos simples o dobles sirven a distintos fines. Los tubos simples se traban entre las placas. Las caras oclusales quedan libres. Los tubos gemelos se extienden sobre las caras oclusales de todos los dientes posteriores. Son más largos, ya que es importante que el segundo molar quede cubierto si ha erupcionado.

El tubo de goma del kinetor estimula la actividad muscular. Tan pronto como el aparato es colocado, el paciente involuntariamente comenzará a masticarlo. A causa de esta acción muscular, el paciente apenas tiene conciencia de que ambas placas del aparato son presionadas sobre los angostos arcos dentarios como un doble cono.

El kinetor suministra una base sistemática y lógica para la ortodoncia. La técnica para su construcción y manipulación es fácil de comprender. Las partes importantes son prefabricadas y se arman rápidamente sin dificultad. Los requerimientos particulares de un caso son satisfechos por la adición de resortes simples y a veces de otros aditamentos.

El kinetor siempre necesita estabilización para impedir el desplazamiento sagital. Esta es provista por un trozo de alambre de 0.6 mm, semejante a un gancho, ubicado por delante del primer molar superior, y a veces también sobre el primer molar inferior. Ocasionalmente se emplean los premolares para la colocación de topes.

Esencialmente, la construcción de este aparato es la misma para todos los tipos de tratamiento. Consta de una placa de expan

sión superior y una inferior. Se agregan dos partes prefabricadas de plástico a cada una de ellas, cuando el acrílico autocurable está aún en período plástico. Las piezas prefabricadas removibles, las ansas vestibulares y los tubos de goma son insertados en las partes prefabricadas. El calce de las ansas vestibulares se asegura por medio de dos pequeños dobleces en U. Calzan con precisión en orificios practicados en las piezas de plástico, don de se les coloca. La construcción permite una limitada libertad de movimientos en el plástico para los dobleces en U. Una unión demasiado rígida podría sobrecargar el alambre, a causa de la pre sión ejercida sobre el aparato. Los tubos del aparato vienen con extensiones cuadradas, que se colocan en aberturas del tamaño correspondiente en el plástico.

El kinetor se construye fijando los modelos de yeso en un articulador. Si no se dispone de una mordida constructiva, se abre la mordida en el articulador para crear un espacio interoclu sal de 4 a 5 mm. No obstante, es preferible una mordida constructiva tomada directamente en la boca.

Se adaptan los alambres anteriores superior e inferior y, de ser necesario, los resortes para protrusión. Para los alambres anteriores, se emplea alambre para resortes duro de 0.8 mm. Los resortes para protrusión abiertos superiores son de alambre de 0.7 mm y los resortes cerrados inferiores, de 0.5 mm. Se dispone de arcos vestibulares y resortes para protrusión ya hechos. Los arcos vestibulares y los resortes se colocan en su sitio y se fijan con cera pegajosa, quedando sus extremos libres.

Los tornillos se fijan en una pequeña cantidad de acrílico autocurable, colocada de antemano sobre los modelos. El tornillo superior, mantenido a una distancia de 3 mm del paladar, se coloca en una línea transversal que une los puntos de contacto de los primeros y segundos premolares o molares primarios.

Los tornillos se giran 90 grados una vez por semana; los tornillos distales son girados cada 10 a 15 días. El tubo de goma tiene que cambiarse cada 1 o 2 meses. De vez en cuando se romperá una ansa vestibular. Estas soportan una importante tensión, oca-

sionada por el constante movimiento de los maxilares. Se coloca con facilidad una pieza de repuesto.

Como ocurre con otros aparatos funcionales, el tratamiento debe comenzarse a tiempo, para aprovechar el crecimiento mandibular durante el período de la dentición mixta. La corrección completa de la maloclusión se logra en 2 a 4 años, si el aparato se usa regularmente por la noche. Durante los primeros 12 a 18 meses, debe usarse también por 2 o 3 horas durante el día. En los casos de mordidas abiertas, Clase II, División 2 y Clase III, y en algunos casos de maloclusiones más severas de Clase II, División 1, con fuertes hábitos labiales distorsionantes, es necesario un uso mayor durante el día. Sin embargo, se permiten interrupciones breves durante las horas del día.

El kinetor no es un curalotodo ortodóntico. Un maxilar superior comprimido, con mordida cruzada bilateral, combinado con una desviación del tabique nasal, respiración bucal, etc., puede requerir una rápida división de la sutura palatina. Otras contraindicaciones, son los estados graves de Clase III y la mordida abierta esquelética. Otros aparatos deben ser usados para los incisivos extremadamente rotados o marcadamente inclinados, o si es necesaria la extracción en la dentición permanente.

El paciente debe limpiar su aparato con un cepillo para dientes y agua. Cuando no lo lleva en la boca, se le mantiene en un recipiente lleno de agua, al que se le agregan unas gotas de líquido limpiador.

## XI APARATO DE FRANKEL (corrector de función)

El corrector de función, construido por Rolf Frankel, se construye de manera distinta para los distintos tipos de maloclusiones. Frankel describe 4 tipos básicos de correctores de función. El FR I está diseñado para la corrección de las maloclusiones de Clase I y Clase II, División 1; el FR II para las maloclusiones de Clase II, División 2; el FR III, para el tratamiento de las maloclusiones de Clase III; y el FR IV para las mordidas abiertas y las protrusiones bimaxilares.

### 1. Corrector de función I (FR I)

Hay tres modificaciones del FR I: FR Ia, FR Ib y FR Ic.

FR Ia. Este aparato es la construcción original que se usa aún para el tratamiento de las maloclusiones de Clase I en las que hay apiñamiento ligero o moderado y un desarrollo detenido concomitante de los arcos basales. Se adecua especialmente bien para la corrección de las maloclusiones de Clase I con sobremordida profunda, en las que los incisivos superiores están protruidos y los inferiores retruidos. También se utiliza para la corrección de las sobremordidas profundas de Clase I y el tratamiento de las maloclusiones leves de Clase II, División 1, en las que el resalte no supere los 5 mm.

Los elementos más llamativos de todos los correctores de función son los dos escudos vestibulares que tienen varias finalidades importantes. Además, el FR Ia tiene dos almohadillas labiales con alambre de unión, un arco vestibular y dos ansas caninas del lado vestibular.

Del lado lingual, hay un arco palatino con apoyos oclusales sobre los molares superiores, y sobre la mandíbula, un arco lingual con ansas en U.

Cuando se utiliza para la corrección de una distoclusión, la mandíbula es llevada a una posición anterior. Para mantener esta nueva posición, se estabiliza contra los dientes superiores (primeros molares y primeros premolares) con la ayuda de un arco

palatino y de las ansas caninas.

El arco palatino corre entre el segundo premolar y el primer molar superior, apoyándose contra la cara mesial del primer molar. Además de afianzar el aparato contra los primeros molares, el arco palatino ayuda a mantenerlo unido. Sus extensiones, los soportes oclusales entre las cúspides mesiovestibular y disto-vestibular de los primeros molares superiores, impiden que el aparato se hunda en el surco vestibular. Las ansas caninas refuerzan el aparato contra las caras mesiales de los primeros premolares superiores. Estas ansas pueden utilizarse también para guiar a los caninos en erupción a una posición adecuada.

El propósito principal del arco lingual es guiar a la mandíbula hacia adelante a su nueva posición, con las ansas en U; es to también da al aparato un soporte general. El arco lingual contacta con los incisivos inferiores sólo en aquellos casos en que se desea la inclinación vestibular de estos dientes.

Los escudos vestibulares cubren las caras vestibulares de los premolares y molares y las estructuras alveolares correspondientes. Los escudos están diseñados para proteger los huesos alveolares en crecimiento de la presión dañina del mecanismo buccinador. Por lo tanto, se les construye de manera que no sean un es torbo en las zonas en que se desea desarrollo dentoalveolar. Además, los escudos deben extenderse profundamente en los surcos para provocar tensión en las fibras del tejido conectivo. Este continuo estiramiento de las fibras del tejido conectivo en la misma dirección estimula la formación de nuevo hueso en la base apical.

Similar a la acción de los escudos vestibulares en las caras posteriores, las almohadillas labiales eliminan la presión ejercida por un músculo mentoniano hiperactivo. Las almohadillas dan apoyo mecánico al labio inferior e impiden que éste se curve hacia afuera, bajo la acción de los incisivos superiores protruidos. Junto con las ansas en U, las almohadillas labiales toman también parte en el posicionamiento mandibular, en la posición me sial construida.

La mordida constructiva se toma con los dientes en una re-

lación incisal de borde a borde, exceptuando los casos de Clase I con entrecruzamiento poco profundo o normal, los cuales se toman con los dientes en oclusión habitual. Los modelos se montan con la mordida constructiva en un articulador simple.

Se desgastan los modelos de yeso para la conformación de los escudos vestibulares y las almohadillas labiales. Para producir la tensión tisular necesaria para el desarrollo posicional de las bases apicales, los escudos vestibulares deben extenderse profundamente al interior de los surcos en la zona donde se desea su desarrollo. Por lo tanto, los modelos de yeso, se recortan hacia atrás en la zona de las tuberosidades maxilares y de los primeros molares superiores. La profundización de los surcos laterales inferiores no es necesaria. Es importante profundizar la zona anterior del surco inferior para la conformación de las almohadillas labiales. Además de recortar los surcos, se tallan los contactos entre los primeros molares y los segundos premolares superiores, y entre los caninos y los primeros premolares superiores; esto se hace cortando un surco de 1 mm de ancho entre esos dientes. Estos surcos dan lugar al arco palatino y a las ansas caninas.

Para lograr la expansión deseada de los arcos dentarios y de las apófisis alveolares hasta la base apical, los escudos vestibulares deben estar a una distancia adecuada de las caras vestibulares de los dientes y del alvéolo. Por lo tanto, es necesario cubrir las caras vestibulares de los modelos con una lámina de cera. El espesor de ésta se determina individualmente, de acuerdo con el desarrollo transversal deseado, pero no debe exceder los 3 mm en la zona dentaria ni los 2.5 mm en la zona alveolar. De no ser así, el aparato será demasiado voluminoso y difícil de usar. En la región inferior, el recubrimiento con cera se limita principalmente a los dientes y una pequeña parte a los tejidos blandos que están por debajo del margen gingival. Sólo es necesaria una capa de cera muy delgada para cubrir la base apical inferior. El encerado se hace por separado en los modelos superior e inferior. No se aplica cera en la región anteroinferior.

Después de haber aplicado una capa de cera, se doblan los

alambres y se les coloca sobre los modelos. Los alambres de estabilización y unión son más gruesos, mientras que los que están destinados a mover dientes son de menor diámetro. Los alambres para estabilizar y unir no deben estar en contacto con los tejidos blandos, con el fin de evitar abrasiones. Los que se encuentran situados en el vestíbulo y no están cubiertos por acrílico deben situarse a no más de 1.5 mm de la mucosa alveolar. Del lado lingual del hueso alveolar y sobre el paladar, la distancia entre los alambres y la mucosa no debe ser mayor de 0.75 mm. Del lado vestibular, los alambres deben doblarse para que sigan los surcos naturales del hueso alveolar vestibular, con el objeto de evitar la irritación de los tejidos blandos.

Las piezas de alambre que quedarán incluidas en el acrílico no deben contactar la cera, ni estar a una distancia de la superficie de ésta que exceda los 0.75 mm. De no ser así, los escudos vestibulares resultarán demasiado gruesos y voluminosos. Los extremos de los alambres se doblan en ángulos rectos respecto a la capa de cera.

El arco palatino, de 1 mm de diámetro, cruza el paladar con una ligera curva en dirección distal. Esta curva suministra cierta longitud adicional de alambre para facilitar el ensanchamiento del aparato, el cual es a veces necesario a medida que las bases apicales se desarrollan en sentido lateral y comienzan a contactar con los escudos vestibulares. El alambre atraviesa el espacio interdentario recortado entre el primer molar y el segundo premolar superiores, hace un ansa dentro del escudo vestibular, y emerge nuevamente para apoyarse sobre el primer molar entre las cúspides vestibulares.

El ansa canina, de 0.9 mm de diámetro, se incluye en el escudo vestibular al nivel del plano oclusal. De allí, el alambre se eleva en forma empinada hacia el margen gingival del primer premolar superior. El alambre mantiene contacto con la cara mesial del primer premolar para asegurar la estabilización intermaxilar del aparato.

El arco vestibular descansa en el centro de las caras ves-



tibulares de los incisivos y recorre hacia gingival en ángulo recto la depresión natural que existe entre el incisivo lateral y el canino superiores. Forma una suave curva hacia distal a la altura de la línea media de la raíz del canino. Este ligero doblado en el alambre permite ajustarlo de ser necesario.

Las partes mandibulares del FR la son las almohadillas labiales y el arco lingual. Las almohadillas labiales son mantenidas en su sitio por dos alambres de 0.9 mm de diámetro, que se originan en las porciones inferiores de los escudos vestibulares. Un tercer alambre los une; se le dobla hacia gingival para dar lugar al movimiento del frenillo. Es preferible utilizar tres alambres en vez de uno, con el fin de evitar tensiones adversas. Los extremos de todos los alambres se doblan en ángulos rectos, de manera que las almohadillas no puedan rotar en torno a ellos.

Para el buen funcionamiento del FR la, es importante el doblado adecuado del arco lingual con ansas en U de 0.9 mm de diámetro. A menos que se desee una inclinación anterior de los incisivos inferiores, el alambre no debe estar en contacto con esos dientes. La función de las ansas en U es ubicar la mandíbula hacia adelante. Las ansas están ubicadas en la zona radicular de los primeros premolares inferiores y se doblan de manera que sigan el contorno lingual inferior tan íntimamente como sea posible. Deben permitir que la mandíbula se deslice con facilidad al interior del aparato y no debe enclavarse ni provocar dolor en la mucosa.

El arco lingual corre a través de los dientes inferiores entre los caninos y primeros premolares y entra en los escudos vestibulares en su borde frontal a nivel del plano oclusal. El alambre no debe alojarse entre los dientes; más bien, debe quedar ligeramente alejado de ellos.

Los alambres ya doblados, se fijan sobre el modelo con cera. Los escudos vestibulares y las almohadillas labiales se fabrican con acrílico autocurable.

FR 1b. Este aparato está especialmente indicado para las maloclusiones de Clase II, División 1 con sobremordida profunda,

en las que el resalte no exceda los 7 mm y la distoclusión no supere una relación de cúspide a cúspide.

El FR Ib difiere del FR Ia en el hecho de que tiene una placa lingual en lugar de un arco lingual. Como la placa lingual requiere menos altura alveolar que las ansas en U, es posible utilizar el FR Ib también en el tratamiento de las denticiones mixtas.

La placa lingual se une a los escudos vestibulares con un alambre de 1 mm de diámetro que se dobla en los puntos de contacto entre el primer y segundo premolar. El contacto no se recorta, ya que el alambre de unión no debe acunarse entre los dos premolares. Incluido en la placa lingual hay un alambre, de 0.9 mm de diámetro, que la refuerza para impedir la rotura en la línea media, donde es angosta a causa del frenillo lingual. Los dos alambres linguales, de 0.8 mm de diámetro, emergen de la placa lingual en dirección oclusal y se doblan entonces en sentido horizontal. Se les mantiene alejados de los incisivos, a una distancia de 0.5 mm, aproximadamente 3 mm por debajo de su borde incisal. Durante el tratamiento, los alambres linguales se ponen en contacto con los dientes si debe corregirse una retrusión de los incisivos inferiores. A veces, hacia el final del tratamiento, se permite que los alambres linguales se apoyen en el cíngulo de los incisivos para facilitar la nivelación de la mordida por su acción intrusora. De acuerdo con los requerimientos del caso, pueden utilizarse alambres de 0.5 o 0.6 mm de diámetro, para corregir una fuerte inclinación lingual de los incisivos inferiores, especialmente de los centrales, por medio de una fuerza activa. Los alambres pueden conformarse de modos distintos para realizar tareas específicas.

La mordida constructiva para el FR Ib se toma del mismo modo que para el FR Ia.

FR Ic. Este aparato está indicado en las maloclusiones más severas de Clase II, División 1, en las que el resalte es de más de 7 mm y la distoclusión excede la relación de cúspide a cúspide. El inmediato posicionamiento anterior de la mandíbula a una

relación de Clase I no sería tolerado por el paciente a causa del resalte; por lo tanto, la mordida constructiva se toma con una relación molar de cúspide a cúspide. Una vez que la mandíbula se ha estabilizado en esta posición, el FR Ic se ajusta adelantando la parte anteroinferior ligeramente, de modo que la mandíbula asuma nuevamente una posición más mesial. Este ajuste anterior es posible en el caso del FR Ic porque los escudos vestibulares están divididos horizontal y verticalmente en dos partes, de modo que la anterior contiene los alambres para las almohadillas labiales y el escudo lingual. Los escudos vestibulares divididos se mantienen unidos por fuertes alambres horizontales, que son extensiones de los alambres de unión entre la placa lingual y el escudo vestibular.

## 2. Corrector de función II (FR II)

El FR II se utiliza para las maloclusiones de Clase II, División 2. Si no hay tensión en la musculatura facial, la mordida constructiva puede tomarse con los incisivos en posición de borde a borde; de no ser así, se le toma como para el FR Ic. Si los incisivos superiores están inclinados hacia atrás, deben inclinarse siempre hacia vestibular primero con una placa activa.

El FR I se modifica agregando un arco para protrusión, de 0.8 mm de diámetro, por detrás de los incisivos superiores inclinados hacia palatino. El arco sirve para mantener la protrusión de los incisivos superiores lograda antes de la inserción del FR II y eventualmente completa la inclinación hacia vestibular. El arco para protrusión se origina en los escudos vestibulares y corre entre los caninos superiores y el primer premolar. Así, toma la función de las ansas caninas en cuanto al soporte del aparato contra el maxilar superior. Por lo tanto, las ansas caninas se doblan de un modo diferente en el FR II. Se originan también en el escudo vestibular pero abrazan a los caninos por vestibular en lugar de hacerlo por lingual.

La corrección de la maloclusión de Clase II, División 2 se logra cambiando la inclinación axial de los incisivos superiores,

abriendo la dimensión vertical y estimulando el crecimiento anterior de la mandíbula.

El firme asentamiento del aparato en el maxilar superior es fundamental para lograr el posicionamiento anterior de la mandíbula. El tallado de los puntos de contacto entre el primer molar y el segundo premolar, y entre el canino y el primer premolar, es por lo tanto un prerrequisito para la efectividad del aparato. No obstante, el movimiento mandibular, no es posible sin eliminar primero la interferencia de los incisivos superiores.

### 3. Corrector de función III (FR III)

El FR III, que se emplea para el tratamiento de las maloclusiones de Clase III, también tiene escudos vestibulares, pero en lugar de tener las almohadillas labiales en la región antero-inferior, las tiene en la anterosuperior. Este aparato tiene un arco palatino, un arco de protrusión superior, un arco vestibular inferior y apoyos oclusales en los últimos molares inferiores.

El objetivo de las almohadillas labiales es eliminar la presión restrictiva del labio superior sobre el maxilar poco desarrollado y aplicar una tensión tisular estimulante para el hueso en el surco vestibular superior.

La presión del labio superior sobre las almohadillas es transmitida por el aparato a los dientes inferiores con una fuerza dirigida hacia distal. La mandíbula es sostenida hacia distal por un arco vestibular inferior y por los escudos vestibulares, que están en fuerte contacto con los dientes posteroinferiores y el hueso alveolar. En el FR III, el arco palatino tiene que correr hacia distal de los últimos molares superiores para evitar un efecto de apoyo sobre el maxilar superior. Por la misma razón, el arco para protrusión atraviesa la cresta alveolar por debajo del punto de contacto entre el canino y el primer premolar.

Como el objetivo del tratamiento de la Clase III es restringir el crecimiento mandibular y estimular el del maxilar superior, se construyen los escudos vestibulares teniendo en cuenta esto. Estos están en contacto con los dientes inferiores y la ba-

se apical inferior; no obstante, en la zona dentoalveolar superior, no contactan con esas estructuras. De este modo se impide que el mecanismo buccinador ejerza presión sobre el maxilar superior, y se estimula su desarrollo. En la misma forma, las almohadillas labiales superiores se mantienen alejadas unos 2 a 3 mm de la apófisis alveolar. Además, tanto los escudos vestibulares como las almohadillas labiales están construidas de manera de provocar un estímulo de aposición ósea por tracción sobre el periostio del maxilar superior.

La mordida constructiva se toma con la mandíbula en la posición más retruida. Se abre la mordida sólo lo suficiente como para permitir a los incisivos superiores moverse hacia vestibular más allá de los inferiores. La cantidad de apertura de la mordida se mantiene siempre en un mínimo, para facilitar al máximo el cierre labial.

El modelo superior debe desgastarse para conformar los escudos vestibulares, de igual forma que para el FR I. Además, el surco labial superior se profundiza para las almohadillas labiales. El flexible tejido blando que está por debajo del labio superior tolerará una profundización del surco unos 5 mm. El recorte adecuado ubicará al margen inferior de las almohadillas vestibulares a una distancia de 7 a 8 mm del borde gingival.

Las caras vestibulares de los dientes superiores y sus apófisis alveolares se cubren con cera, como en la construcción del FR I. La capa de cera que está por debajo de las almohadillas labiales debe ser de 2 a 3 mm de espesor, siendo más gruesa a nivel del borde oclusal. Una lámina de cera de 3 mm de espesor deberá cubrir las caras vestibulares de los dientes posterosuperiores.

El arco vestibular inferior y el arco palatino se hacen de blando alambre de 1 a 1.1 mm de diámetro, el arco para protrusión superior de alambre de 0.6 a 0.7 mm de diámetro y todos los demás alambres de 0.9 mm de diámetro. Para asegurar una íntima adaptación del arco vestibular inferior, se talla un surco sobre el modelo de yeso, a través de la cara vestibular de los 6 dientes anteriores, a la altura de las papilas. El apoyo oclusal para el úl

timo molar inferior se dobla de manera que quede holgadamente en la fisura oclusal. Los extremos libres quedan a 0.75 o 1 mm de distancia de los dientes y de la mucosa.

El arco palatino se origina en los escudos vestibulares y tiene una forma similar a la del arco palatino del FR I y del FR II. Se le mantiene separado aproximadamente 0.5 mm de la mucosa palatina. El arco contacta con los incisivos superiores sin presión 2 mm por debajo de los bordes incisales.

Con la almohadilla de cera en su lugar y los alambres fijos con cera, se aplica el acrílico autocurable para los escudos vestibulares y las almohadillas labiales. Los escudos vestibulares se mantienen bien separados de las partes superiores por medio de una lámina de cera, pero están en contacto con los dientes inferiores y la apófisis alveolar. La parte de los escudos que toca los márgenes gingivales, debe ser desgastada para impedir su irritación. Las almohadillas labiales deben estar paralelas a la pendiente de la apófisis alveolar.

Durante el curso del tratamiento, el FR III se modifica en determinadas ocasiones. Se espera un desarrollo sagital del maxilar superior y, a causa de esto, la mucosa puede contactar gradualmente con las almohadillas labiales. Si esto sucede, los extremos de los alambres que las sostienen se liberan desgastando el acrílico que los rodea. Los alambres, que deben ser rectos, se extraen de los escudos vestibulares y se logra así la longitud necesaria para restablecer la correcta distancia a la mucosa. Cuando se logra esto, se rellenan los orificios con acrílico autocurable.

A medida que el tratamiento avanza, los incisivos superiores e inferiores se acercarán a una mordida de borde a borde. En este momento, el arco de protrusión superior, se activará con una ligera presión contra los incisivos. Tan pronto como los incisivos superiores se encuentren bien por delante de sus correspondientes inferiores, se eliminan los alambres estabilizadores superiores. Los apoyos oclusales en los molares inferiores se dejan intactos. Después de esto, la mordida abierta lateral producida

durante el tratamiento se cerrará gradualmente.

#### 4. Corrector de función IV (FR IV)

Este aparato se emplea para la corrección de mordidas abiertas y protrusiones bimaxilares. Se le utiliza casi exclusivamente en la dentición mixta. El FR IV tiene dos escudos vestibulares, dos almohadillas para el labio inferior, un arco vestibular superior, un arco palatino y cuatro apoyos oclusales en los primeros molares superiores y en los primeros molares primarios, para impedir la inclinación del aparato. El objetivo principal de este aparato es alentar la función muscular normal y establecer un sellado oral adecuado.

El arco palatino siempre se coloca por detrás del último molar. Los apoyos oclusales pueden adaptarse a los requerimientos del caso en particular, pero no deben impedir el desplazamiento del aparato en dirección dorsal. Por lo tanto, cualquier desgaste de los contactos interdentarios o alojamiento de apoyos oclusales entre los dientes debe evitarse. Para el tratamiento de la protrusión bimaxilar, puede agregarse un arco vestibular de 0.8 o 0.9 mm de diámetro, semejante al del FR III.

#### 5. Modo de acción

El efecto terapéutico del corrector de función se basa en su intercepción de anomalías de la función muscular. El corrector de función no es un aparato ortodóntico para mover dientes; tampoco su modo de acción es el mismo que el de otros aparatos funcionales, los cuales están en contacto con los dientes y el hueso alveolar y ejercen presión muscular sobre esas estructuras a través del aparato, mientras que el corrector de función soporta la presión muscular, manteniéndola alejada del maxilar en desarrollo y de las zonas dentoalveolares.

El corrector de función, con su diseño biomecánico especial, es capaz de producir los siguientes cambios terapéuticos en el complejo orofacial:

- a) Aumento del espacio intraoral, transversal y sagital.

- b) Aumento del espacio intraoral vertical.
- c) Posicionamiento anterior de la mandíbula.
- d) Desarrollo de nuevos patrones de función motora, mejora miento del tono muscular y establecimiento de un sellado oral ade cuado.

## 6. Oportunidad del tratamiento

El tiempo óptimo para comenzar el tratamiento es cuando el niño tiene aproximadamente 7 años y medio de edad o cuando han erupcionado los incisivos laterales inferiores. Sin embargo, los tratamientos de Clase III y de mordida abierta deben comenzarse tan pronto como hayan erupcionado los primeros molares. El tratamiento en la dentición primaria no se aconseja, ya que los niños de esa edad generalmente no están lo suficientemente maduros como para cooperar. Cuando ya han erupcionado los caninos y premolares inferiores, la estimulación del desarrollo transversal en el arco mandibular es limitada. En el superior, las posibilidades de expansión del arco siguen siendo buenas, aun a una edad mayor.

No se recomienda comenzar el tratamiento con el corrector de función a fines de la dentición mixta, cuando los dientes primarios ya muestran una marcada reabsorción radicular. Es mejor es perar hasta que hayan erupcionado los premolares superiores y los caninos y primeros premolares inferiores.

El tratamiento activo en el período temprano debe durar un año y medio a dos años, seguido por un período de contención de dos años. Si el tratamiento se inicia en la dentición permanente, se necesita un período de contención de dos o tres años.

## 7. Pre requisitos para el éxito del tratamiento

Además de la correcta construcción y manipulación del aparato, hay 3 pre requisitos importantes para lograr éxito en el tratamiento con el corrector de función:

- a) Las correctas indicaciones de tratamiento.
- b) La correcta introducción psicológica del aparato.
- c) La cooperación del paciente y sus padres.



## XII APARATOS REMOVIBLES CON FUERZA EXTRAORAL

### 1. Combinación de aparatos fijos y removibles

En el mundo de los aparatos fijos o removibles, tradicionalmente descritos como enfoques norteamericano o europeo, existe una técnica intermedia que puede combinar algunos elementos de ambas filosofías y obtener resultados en los tratamientos en forma más simple y con mayor éxito. En efecto, la combinación o el uso secuencial de aparatos removibles y fijos en ciertas maloclusiones y para algunos objetivos de tratamiento específicos, puede resultar superior tanto al enfoque fijo como al removible solos.

#### A. ACCO de Margolis

Margolis implementó diversas variaciones de aparatos removibles para mantener atrás a los arcos superiores recidivantes, cuando había un patrón dominante de Clase II. Se dio cuenta de que los aparatos removibles combinados con la fuerza extraoral podían no sólo servir como buenos contenedores, sino ser utilizados verdaderamente como efectivos mecanismos de corrección. Llamó a su aparato ACCO (AC=acrílico, CO=anclaje cervicooccipital); la adaptación del acrílico sobre el arco vestibular del contenedor tipo Hawley da una mayor estabilidad y mejor retención al aparato y reduce la acción de inclinación que puede producirse, a causa de la recepción de los brazos de fuerza extraoral en la región anterior.

Margolis piensa que el ACCO también impide la recidiva de los ajustes hechos por torque, que puedan haberse logrado con aparatos fijos. Un contenedor convencional de Hawley no mantiene la corrección anteroposterior de la interdigitación ni la inclinación axial de los incisivos. Con la presión lingual creada por el pinzado del arco de alambre vestibular para cerrar los espacios, los dientes pueden balancearse sobre la cresta alveolar palatina, inclinándose en realidad los ápices hacia vestibular. Con el ACCO, esto se reduce o elimina. Margolis también sugiere soldar tubos de 1 mm verticalmente al alambre vestibular, entre el lateral y el canino superior, en lugar de doblar ansas en el arco vestibular.

lar, como alternativa posible para la recepción de los brazos de fuerza extraoral. Asimismo se incorpora un plano inclinado para liberar a la mandíbula permitiendo todo el crecimiento anterior posible y eliminar la retrusión funcional. Mantener los dientes anterosuperiores y anteroinferiores antagonistas separados estimula la erupción de los dientes inferiores, reduciendo la sobremordida y la curva de Spee excesiva. Se recorta el acrílico de la cara palatina de los dientes posterosuperiores, para permitir que resortes simples distalicen los molares y premolares. Se distaliza un lado por vez, con retenedores a bolilla o resortes pasivos en el lado opuesto, para aumentar la retención del aparato. Una vez que se ha movido hacia atrás un lado hasta una relación de Clase I, se hace un nuevo ACCO, conteniendo el lado terminado con retenedores a bolilla y poniendo resortes simples sobre el otro lado para lograr la corrección de Clase I.

El uso del ACCO de Margolis está indicado durante 24 horas por día, más la fuerza extraoral durante por lo menos 12 horas diarias. Generalmente, se utilizan aparatos fijos sobre los incisivos durante un corto tiempo para corregir las rotaciones, intruir dientes o cerrar espacios y producir el torque radicular requerido en esa zona. Luego se vuelve al ACCO para cualquier distalización residual necesaria, más la contención.

La magnitud de las fuerzas en el ACCO no puede ser demasiado grande, ya que el aparato se dislocaría.

#### B. Combinación fijo-removible de Mills

Una modificación muy común de un aparato removible para la recepción de fuerza extraoral es la descrita por Mills y Vig, en la que se suelda un tubo vestibular de 0.9 mm o 1 mm a las porciones vestibulares horizontales de los ganchos Adams de los primeros molares superiores permanentes. El aparato de elección es generalmente una placa activa modificada. La magnitud de la fuerza es moderada, por el temor a dislocar el aparato.

Si se desea utilizar aparatos removibles solamente para corregir una maloclusión convencional de Clase II, División 1, esto generalmente requiere de dos o tres placas. Es necesario expandir

el arco superior angosto en primer lugar. Esto se puede lograr con una placa de expansión. Un tornillo de expansión es un medio eficiente para lograr la fuerza necesaria, aunque puede utilizarse un resorte tipo Coffin. La retrusión de los incisivos superiores para establecer una relación de contacto y corregir la forma del arco y la inclinación dentaria es necesaria después. Puede utilizarse un arco de alambre vestibular incluido en la placa de expansión original. Con este propósito también se puede construir un nuevo aparato, parecido a un contenedor de Hawley. Si hay una sobremordida profunda, puede agregarse una placa de mordida para ayudar a la corrección de la discrepancia vertical. Después de lograr las formas del arco, se hace un nuevo aparato con recubrimiento de acrílico del alambre vestibular y preferiblemente, las caras oclusales y vestibulares posteriores. Pueden colocarse anclas para recepción de los ganchos J del aparato extraoral en la zona incisiva superior. Puede incorporarse directamente un extraoral o pueden soldarse tubos vestibulares en la cara externa de los ganchos de los primeros molares, asegurándose que estos tubos estén lo suficiente hacia vestibular como para permitir la inserción y el retiro del extraoral.

Puede utilizarse en esta etapa un colado, ya que la alineación dentaria, la forma del arco y la relación de contacto se lograron. El arco superior sirve como receptor para la fuerza extraoral para la guía de crecimiento, de modo de armonizar la dirección e incrementos del crecimiento del maxilar superior con el crecimiento y el desarrollo basal y dentoalveolar mandibular. La mayor estabilidad y resistencia al desplazamiento del aparato removible superior se obtiene si el aparato se mantiene completamente pasivo, sin resortes o tornillos para el movimiento dentario. El único propósito deberá ser la recepción de fuerza extraoral. El aparato debe fabricarse de modo de impedir movimientos indeseables, tales como la inclinación palatina de los incisivos superiores. Por esta razón, el acrílico debe cubrir tanto como sea posible las caras vestibulares y linguales de los incisivos; o el colado debe estar precisamente adaptado a las zonas interproximales

con amplio recubrimiento vestibular. El objetivo es transmitir la fuerza a la zona de las suturas y estimular los cambios de crecimiento fundamentalmente direccional y no el movimiento dentario.

Si existe una relación unilateral de Clase II, pueden variarse los aparatos. Una vez que se ha logrado una interdigitación adecuada, el aparato debe modificarse para restaurar la retención interdientaria de ambos lados.

El amplio recubrimiento acrílico o metálico de las caras de los dientes puede atrapar placa que va a producir caries o de calcificación. El cepillado frecuente es una necesidad. Esto debe ser enfatizado y demostrado antes de colocar el aparato.

El modo más efectivo de combinar aparatos removibles con fuerza extraoral de aparatos fijos es el uso de bandas cementadas en los primeros molares superiores permanentes. Los tubos vestibulares redondos de los molares reciben las ramas del extraoral. Los ganchos circunferenciales pasan por encima del conjunto del doble tubo vestibular, aumentando la retención del aparato removible. Los tubos para arco de canto se encuentran allí por si se necesitara algún tratamiento futuro con aparatos fijos, tal como la alineación de los incisivos superiores. Puede agregarse un tornillo de expansión en el aparato removible para proporcionar el ancho necesario al arco. Si existe algun problema de hábitos, pueden agregarse pernos en el acrílico palatino; de este modo se podrá interceptar el empuje de la lengua y corregir su posición.

El extraoral se inserta siempre con una ligera expansión, ya que los molares ocluyen con una parte más ancha del arco inferior. El uso de una placa de mordida ayuda a guiar la erupción favorable de los molares inferiores.

El embandamiento de los incisivos puede ser necesario, no sólo para alinear los dientes sino también para distribuir la fuerza extraoral, para intruirlas piezas anteriores y para elevar o inclinar hacia abajo el extremo anterior del plano palatino.

### C. Técnica de Pfeiffer-Grobety

Estos autores combinan la acción del activador con el ex-

traoral. No sólo sus acciones son complementarias, sino que también sus respectivos efectos aumentan de modo de representar una combinación altamente eficiente para el tratamiento de maloclusiones de Clase II, División I en la dentición mixta. Se utilizan bandas cementadas en los primeros molares superiores permanentes.

Una de las críticas más fuertes que se hace a estos aparatos es su tendencia a deslizar los dientes inferiores hacia adelante sobre el hueso basal e inclinar los incisivos inferiores hacia vestibular, a pesar de toda la defensa que tenga el aparato contra ese movimiento. Se espera que el movimiento anterior de los dientes inferiores sea mínimo en la mayoría de los casos y que el efecto de las distintas mordidas constructivas sea estimular todo lo posible el crecimiento anterior de la mandíbula, junto con cualquier cambio en la morfología que pudiera ayudar al establecimiento de relaciones anteroposteriores maxilomandibulares basales normales.

En la combinación de activador y aparatos extraorales cervicales utilizada por Pfeiffer y Grobety, los autores enumeran los siguientes efectos del aparato cervical:

- a) Retarda o interrumpe el crecimiento del maxilar superior.
- b) Inicia un movimiento distal de los molares de anclaje y, en cierta medida, de los dientes adyacentes.
- c) Inclina los dientes de anclaje en cualquier dirección que se desee.
- d) Extruye los molares, abriendo así la mordida, pero rotando también la mandíbula hacia abajo y atrás.
- e) Inclina el paladar hacia abajo y adelante.

Se plantean dudas sobre si todos estos efectos son deseables. La distalización de los molares podría impactar los segundos o terceros molares con tratamientos de este tipo en la dentición mixta. Puede producirse una mordida cruzada del segundo molar superior. Además, la permanencia de tal desplazamiento distal es bastante cuestionable, ya que el movimiento es en gran medida un efecto de inclinación, y los molares se enderezan más tarde.

También la extrusión de los primeros molares superiores es indeseable en algunos casos de Clase II con planos mandibulares inclinados y vectores de crecimiento hacia abajo y atrás. Esta acción acentúa la discrepancia basal y aumenta la convexidad facial. Los distintos tipos de fuerza extraoral con la diferente dirección de aplicación de la fuerza, intruyen o contienen la extrusión de los molares superiores, lo que es deseable en algunos casos. Como alternativa, la fuerza extraoral puede dirigirse contra los incisivos superiores con un vector de tracción alta, reduciendo el entrecruzamiento mientras que se permite a los sectores posteroinferiores erupcionar hacia arriba y adelante a una relación anteroposterior más normal.

#### D. Tratamiento combinado de Stockfisch

Stockfisch utiliza la fuerza extraoral en conjunción con el kinetor. Según este autor, aproximadamente en un 60 a 70 por ciento de todas las anomalías, el tratamiento con embandamiento total puede evitarse con una terapia de combinación de extraoral y kinetor. Aun cuando sea necesario un tratamiento posterior con arco de canto o alambre liso, el primer período de tratamiento combinado durante la dentición mixta generalmente reduce el tratamiento con aparatos fijos a la mitad.

Las bandas molares con tubos vestibulares horizontales se colocan primero, y luego se fabrica y ubica el kinetor, empleando los tubos vestibulares para proporcionar más retención al aparato. Ambos pueden utilizarse juntos, llevando el kinetor tanto de día como de noche.

### XIII APARATO DE CROZAT

Los aparatos removibles de Crozat usados en ortopedia facial, permiten un concepto muy diferente de corrección, lejos del más popular y puro mecanismo de enderezar dientes.

Para corregir una maloclusión, se debe entender lo que es una oclusión correcta. Esto requiere un conocimiento completo del sistema gnático que necesariamente abarca la alineación adecuada de los dientes con respecto a relación céntrica, curva de Spee, curva de Wilson, posición cuspídea, relación anteroposterior de los arcos superior e inferior, y a una relación adecuada de cúspide-fosa de los dientes en oclusión.

Estos factores, necesarios para una correcta oclusión, deben ser desarrollados al máximo y deben estar en armonía con el balance y la función muscular para lograr y conservar la colocación de los dientes que sea conveniente dentro de los límites intergnáticos aceptables, libre de una maloclusión defectuosa para asegurar un sistema gnático óptimo.

Es importante hacer un análisis completo de todo el complejo dento-facial, teniendo en cuenta el tratamiento de hábitos musculares, su función y disfunción, y el crecimiento y desarrollo del hueso. Se debe tener conciencia que la forma facial del niño atraviesa por un constante cambio hasta la madurez completa del complejo dento-facial. Los dientes y sus estructuras en desarrollo están directamente correlacionados con los músculos de la expresión, función y masticación. El tamaño de los cuatro incisivos superiores tiene una relación directa con el ancho interarco de los premolares y molares. La valiosa investigación de Pont y su tabla, son usadas como una guía para predeterminar el ancho de este arco.

Se puede simplificar la clasificación de las maloclusiones en distoclusiones, neutroclusiones y mesioclusiones, aunque hay muchas variaciones de estas: unilateral, bilateral, protrusiones y retrusiones maxilares, subdesarrollo mandibular, mordidas cruzadas anteriores y posteriores, e intrusiones maxilares. Sin embar-

go, la gran mayoría de las maloclusiones son básicamente llamadas distoclusiones. Con un entendimiento absoluto de la corrección de estos tipos y con la versatilidad del aparato de Crozat, se puede tratar adecuadamente todas las formas de maloclusión y sus variantes.

A pesar de la gran versatilidad y adaptabilidad del aparato, es importante que el operador tenga la habilidad para construir un aparato correctamente y bien adaptado. El diseño original puede ser similar, pero cada aparato debe fabricarse específicamente para el caso en particular.

El objetivo principal, no es que el aparato se utilice para mover dientes en malposición deliberadamente por medio de fuerzas, sino que se use como un medio para aplicar presión en la dirección del movimiento dental deseado. El aparato se debe activar con extrema moderación para evitar molestias, y al mismo tiempo, reducir al mínimo alguna interferencia con la función. Esta no es una filosofía de movimiento dental, más bien, es una filosofía de desarrollo de los arcos.

El tratamiento no termina repentinamente con la retención, sino que el tratamiento se disminuye o reduce gradualmente a medida que se establece la armonía en la función, forma y estructura.

No debe considerarse un caso terminado, hasta que todos los molares de los 12 años hayan erupcionado completamente y en buena oclusión, en su correcta alineación dentro del arco. Esto también es válido, aun cuando se inicia un tratamiento temprano en la dentición mixta, usando los molares deciduos como anclaje.

Si se sigue este método, lento pero seguro, para tratar las maloclusiones, se pueden mantener todos los dientes, desarrollar los arcos lateralmente, estimular el crecimiento del hueso alveolar, mejorar la dimensión vertical, como en el caso de las sobremordidas profundas, corregir mordidas cruzadas, reducir el sobredesarrollo maxilar, incrementar el subdesarrollo mandibular anterior, mejorar la curva de Wilson, acentuar el plano de oclusión a una curva de Spee más adecuada, y posicionar los dientes individualmente para una buena estética y función. Finalmente, ha



ce posible un anclaje intermaxilar y extraoral.

Los modelos se registran en relación céntrica y oclusión céntrica en un articulador semi-ajustable. Antes de la fabricación del aparato, se preparan los modelos de yeso, eliminando las papilas interdientarias de los dientes que servirán como anclaje, tanto por vestibular como por palatino o lingual. Este tallado de be hacerse paralelamente al plano oclusal.

El aparato se construye por partes, las cuales se van adaptando al modelo y cubriendo con investidura para soldar.

El aparato inferior consta de las siguientes partes:

a) Canastilla: Esta se construye en una sola pieza, con un alambre de calibre 21, aproximadamente de 44 mm de largo. Se empieza adaptando el alambre por la cara vestibular del primer molar en su punto más prominente del tercio medio y sigue ajustándose en el espacio interproximal distal. Sube y pasa hacia lingual entre la cresta marginal mesial del segundo molar y la distal del primer molar, luego baja para adaptarse en el espacio interproximal distal y contornea la corona horizontalmente por lingual, en forma redondeada; pasa cerca del tejido gingival. Después sube ajustándose en el espacio interproximal mesial y pasa hacia vestibular, entre la cresta marginal mesial del primer molar y la distal del segundo premolar. Baja adaptándose nuevamente en el espacio interproximal mesial y termina en vestibular encontrándose con el extremo inicial, pero sin llegar a contactar con él. Se construye una canastilla tanto para el molar derecho como para el izquierdo. La canastilla debe de estar tan bien adaptada que no pase luz entre el molar y el alambre.

b) Alambre en forma de media luna: Para elaborar esta parte del aparato, se utiliza un alambre de calibre 20, aproximadamente de 15 mm de longitud, con extremos aplanados. Este alambre va a correr desde el espacio interproximal distal hasta el espacio interproximal mesial, abrazando al molar únicamente por su parte vestibular. Se coloca por debajo de la canastilla haciendo contacto con ella. Se construye un alambre en forma de media luna tanto para el molar derecho como para el izquierdo.

c) Esqueleto del aparato: Este se construye con alambre de calibre 16. Se inicia por lingual a la altura de la canastilla en el tercio medio del primer molar, extendiéndose ligeramente hacia distal y luego baja unos 8 a 9 mm para hacer una curvatura hacia mesial, paralelamente al plano oclusal. Pasa por el tejido alveolar sin contactarlo y llega al lado opuesto donde se le conforma de la misma manera.

d) Brazos linguales: Para la fabricación de esta parte del aparato, se utiliza también alambre de calibre 18. Los brazos linguales se extienden horizontalmente desde el punto mesial del esqueleto hasta la cara mesial del primer premolar, contorneando la mitad mesiolingual del primer molar y las caras linguales del segundo y primer premolar.

e) Descansos oclusales: Estan hechos con alambre de calibre 18. Tienen un dobléz en ángulo recto y deben adaptarse perfecamente a las superficies linguales y oclusales de los molares, pasando por el surco lingual. Deben hacer contacto con el esqueleto o el brazo lingual, o ambos. No deben extenderse hasta la fosa central.

f) Refuerzos distales: Estos se fabrican con alambre calibre 18, como en el caso de los brazos linguales. Se extienden desde la curvatura del esqueleto hacia distal y en línea recta con los brazos linguales. Contornean la mitad distolingual del primer molar para terminar descansando en la mitad mesiolingual del segundo molar.

g) Extensión bucal: Esta extensión se fabrica con alambre de calibre 16. Su parte inicial hace contacto directo con la canastilla y el alambre en forma de media luna, en su parte media. Luego desciende en forma convexa unos 5 mm para formar un ángulo recto dirigiéndose hacia mesial aproximadamente 5 mm. Cuando este alambre es colocado en el modelo, debe existir una separación de 1 a 2 mm entre ambos. Se debe fabricar una extensión bucal tanto del lado derecho como del izquierdo del aparato.

h) Alambre labial inferior: Esta parte del aparato, generalmente se construye cuando se ha obtenido el máximo desarrollo

del arco superior en base a la tabla de Pont. El alambre labial debe ser pasivo y de calibre 18. Se conforma siguiendo la anatomía del arco y corre desde la extensión bucal de un lado del aparato, hasta la del lado opuesto, librando la inserción del frenillo labial. Debe encontrarse a 5 mm por debajo de la porción cervical de los dientes, y al mismo tiempo, debe existir un espacio de 1 a 1.5 mm entre el modelo de yeso y el alambre. Se sueldan ganchos para tracción elástica y/o espolones a este arco labial, dependiendo del caso en tratamiento.

El aparato superior consta de las mismas partes que el aparato inferior y se construyen de igual forma, a excepción del esqueleto. Este se construye con alambre de calibre 16 y se inicia por palatino a la altura de la canastilla, en el tercio medio del primer molar. Se extiende ligeramente hacia distal y luego baja con una inclinación muy leve hacia mesial, hasta llegar al punto más profundo del paladar, donde forma un ángulo recto hacia mesial. Contornea la bóveda palatina en forma de U y corre hacia el lado opuesto para terminar de igual forma. El esqueleto superior tampoco debe contactar con la mucosa.

#### 1. Ventajas y desventajas

El aparato de Crozat ofrece varias características que pueden ser ventajosas, algunas de estas son:

##### a) Consideración estética

La estética es excelente, ya que los aparatos son difícilmente visibles; esta puede ser una ventaja psicológica definitiva en el caso de adolescentes y adultos.

El paciente puede quitarse los aparatos durante períodos cortos, en ocasiones especiales cuando la estética es de suma importancia.

##### b) Consideraciones psicológicas

La higiene es fácil; se debe poner énfasis en la importancia del cuidado rutinario en el hogar, sin imponer una carga para el paciente. Como resultado, el grado de caries es mínimo. La estimulación gingival mantiene a los tejidos blandos en óptimas con

diciones.

Durante el tratamiento, es posible realizar un cuidado dental completo, incluyendo profilaxis, radiografías y restauraciones.

No existe molestia alguna con el uso de espolones para separar dientes o con la cementación o retiro de bandas utilizadas para rotar dientes.

No debe existir prácticamente irritación gingival por parte del aparato. Si esto ocurre, se le instruye al paciente retirar el aparato y presentarse al consultorio para solventar el problema.

Se hacen ajustes suaves para evitar molestias al paciente.

Se pueden establecer períodos de descanso si la corrección no corre prisa y puede continuarse en armonía con la función.

c) Consideraciones histológicas

La reabsorción radicular es nula, debido a la suavidad de la presión aplicada y a la libertad de función de cada diente.

El aparato no causa lesión alguna en el tejido periodontal.

d) Ajustes y manipulación

Es fácil realizar ajustes para el movimiento dental individual.

Los ajustes se realizan fuera de la boca, sin causar molestias al paciente.

Los cambios y añadiduras se pueden realizar fácilmente en cualquier momento.

La visibilidad es buena, de manera que los ajustes finales se pueden llevar a cabo fácilmente.

La instrumentación es sencilla, ya que se necesita sólo unas cuantas pinzas.

e) El aparato puede usarse como retenedor.

f) Todo el aparato puede ser fabricado por el operador.

g) La edad del paciente no es un impedimento.

Es evidente reconocer que existen ciertas desventajas con el uso de este aparato; estas son:

a) Con un aparato removible, como este, el tratamiento está directamente bajo el control del paciente.

b) Es de suma importancia que el paciente entienda que debe responsabilizarse del cuidado de sus dientes y del aparato.

## Conclusiones

Debe enfatizarse que el éxito con aparatos removibles no es universal, ya que se pueden producir fracasos, debidos a la falta de cooperación por parte del paciente, a un diagnóstico erróneo, a una mala dirección de crecimiento, a incrementos de crecimiento inadecuados, a la falta de oportunidad del tratamiento y a la misma multiplicidad de factores que abundan la corrección de muchas maloclusiones morfofuncionales. Las decisiones del tratamiento y su mecánica están siempre sujetas a cambios y requieren una vigilancia constante por parte del operador, independientemente del aparato que se utilice.

Es casi una regla fija que cuanto más complejo sea el aparato removible, mayor será el peligro de incomodidad por parte del paciente, distorsión del aparato y la falta de resultado correspondiente. Para cada fuerza introducida en el aparato, existe una fuerza igual y opuesta. Con varios vectores fuerza actuando, la reacción puede ser entre parcialmente exitosa o verdaderamente perniciosa, provocando movimientos dentarios indeseables o daños en los tejidos.

Bibliografía

- BLAU, Fred: EL METODO FUNCIONAL EN ORTOPIEDIA DENTO-FACIAL  
Editorial Mundi  
1969
- MUIR, J.D. y REED, R.T.: MOVIMIENTO DENTAL CON APARATOS REMOVIBLES  
Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.  
1981
- KORNFELD, Max: REHABILITACION BUCAL  
Editorial Mundi S.A.I.C. y F.  
1972
- FINN, Sidney B.: ODONTOLOGIA PEDIATRICA  
Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V.  
Cuarta edición  
1982
- GRABER, T.M.: ORTODONCIA  
Teoría y Práctica  
Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V.  
Tercera edición  
1981
- GRABER, T.M. y NEUMANN, B.: APARATOLOGIA ORTODONTICA REMOVIBLE  
Editorial Médica Panamericana S.A.  
1982
- EASTWOOD, A.W. y WRIGHT, G.Z.: PRINCIPIOS DEL DISEÑO DE APARATOS  
ACTIVOS Y REMOVIBLES  
CLINICAS ODONTOLOGICAS DE NORTEAMERICA: PRINCIPIOS PARA GUIAR  
UNA DENTICION EN DESARROLLO  
Volumen 4/1978  
Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V.

EASTWOOD, A.W.: EL MONOBLOC  
CLINICAS ODONTOLOGICAS DE NORTEAMERICA: PRINCIPIOS PARA GUIAR  
UNA DENTACION EN DESARROLLO  
Volumen 4/1978  
Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V.

MELSEN, Birte: DISPOSITIVOS ORTODONTICOS REMOVIBLES  
CLINICAS ODONTOLOGICAS DE NORTEAMERICA: CONCEPTOS ACTUALES DEL  
TRATAMIENTO ORTODONTICO  
Volumen 1/1981  
Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V.

WIEBRECHT, A.T.: CROZAT APPLIANCES IN MAXILLOFACIAL ORTHOPEDICS  
A.T. Wiebrecht Foundation  
1966

YEE ORTEGA, Alma Lilia: PROCEDIMIENTOS ORTODONCICOS EN DENTACION  
PRIMARIA Y MIXTA AL ALCANCE DEL CIRUJANO  
DENTISTA  
Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
Iztacala - U.N.A.M.  
1982

EIREW, Hans L.: THE BIONATOR  
Br. J. Orthod. 8:33-36, 1981  
AMERICAN JOURNAL OF ORTHODONTICS  
A Journal of Dentofacial Orthopedics  
Volume 81, Number 5  
May, 1982

NORD, Vernon A.: WHAT IS BIMLER ?  
JOURNAL OF MAXILLOFACIAL ORTHOPEDICS  
Volume V, Numbers 2 & 3  
1972



McDOUGALL, Paul D., McNAMARA, James A. y DIERKES, J. Michael:  
ARCH WIDTH DEVELOPMENT IN CLASS II PATIENTS TREATED WITH THE  
FRANKEL APPLIANCE  
AMERICAN JOURNAL OF ORTHODONTICS  
A Journal of Dentofacial Orthopedics  
Volume 82, Number 1  
July, 1982

WHITE, William O., Jr. y CLARK, Jack T.: THE CROZAT REMOVABLE  
APPLIANCE  
INTERNATIONAL JOURNAL OF ORTHODONTICS  
Volume 14, Number 3  
September, 1976

JENNISON, John M.: A MODERN APPROACH TO ORTHODONTIC THERAPY:  
THE ADVANTAGES OF REMOVABLE FUNCTIONAL  
APPLIANCES  
INTERNATIONAL JOURNAL OF ORTHODONTICS  
Volume 17, Number 2  
June, 1979

EIREW, H.L., McDOWELL, F. y PHILLIPS, J.G.: THE FUNCTION  
REGULATOR OF FRANKEL  
INTERNATIONAL JOURNAL OF ORTHODONTICS  
Volume 17, Number 2  
June, 1979

DISALVO, Nicholas A.: FUNCTIONAL ORTHODONTIC APPLIANCES  
INTERNATIONAL JOURNAL OF ORTHODONTICS  
Volume 20, Number 2  
June, 1982

WIEBRECHT, Albert T.: RETENTION  
JOURNAL OF MAXILLOFACIAL ORTHOPEDICS  
Volume V, Number 1  
1972

WIEBRECHT, Albert T.: HOW TO AVOID THE PROBLEMS IN INTERCEPTIVE  
TREATMENT  
JOURNAL OF MAXILLOFACIAL ORTHOPEDICS  
Volume V, Numbers 2 & 3  
1972