

450  
20



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**ORTOPEDIA DENTO-FACIAL  
POR MEDIO DE  
APARATOLOGIA MIO-FUNCIONAL**

**TESIS**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**CIRUJANO DENTISTA**  
PRESENTA:

**ALEJANDRO VEGA ACEVES**

MEXICO, D.F.



1988



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 está 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.
I- INTRODUCCION -----	1
II- GENERALIDADES -----	4
A) HISTORIA -----	4
B) MECANICA MUSCULAR -----	11
1a Teoría .....	11
2a Teoría .....	13
3a Teoría .....	13
Representación esquemática de la 1a, 2a, y 3a Teoría ..	14
4a Teoría .....	15
Cuadro de las relaciones entre Factores Locales y los Trastornos Disérgicos del Sistema Masticatorio.....	17
BIBLIOGRAFIA -----	23
III- EL ACTIVADOR -----	25
Cuadro del Circuito Morfogenético Regulado.....	29
1.- Teoría de Häupl .....	31
2.- Teoría de Reitan .....	31
3.- Teoría de Schwarz .....	32
4.- Teoría de Eschler .....	32
I- INDICACIONES -----	34
II- CONTRAINDICACIONES -----	35
III- POSIBILIDADES -----	36
Cuadro de la efectividad Terapéutica del Activador ...	37
IV- LIMITACIONES -----	38
V- VENTAJAS -----	40
VI- DESVENTAJAS -----	40
VII- DISEÑO DEL ACTIVADOR -----	41
VIII- MODIFICACIONES -----	45
BIBLIOGRAFIA -----	50

IV- EL BIONATOR -----	52
I- OBJETIVOS -----	54
II- POSIBILIDADES -----	56
III- TIPOS E INDICACIONES -----	58
IV- DISEÑO GENERAL -----	58
V- APARATO ESTANDAR -----	59
A) Diseño .....	59
* Cuadro de la estabilidad del Bionator .....	60
B) Modificaciones .....	63
VI- APARATO PARA CLASE III (INVERSOR) -----	63
A) Diseño .....	63
VII- APARATO PARA MORDIDA ABIERTA (PROTECTOR) -----	65
A) Diseño .....	65
VIII- MORDIDA CONSTRUCTIVA -----	66
IX- MODIFICACIONES -----	68
BIBLIOGRAFIA -----	70
V- EL REGULADOR DE FUNCION -----	71
I- MODO DE ACCION DEL RF EN LA ELIMINACION DE ANOMALIAS MORFOLOGICAS -----	74
A) Modo de Acción del RF aplicando presión en direc_ ción fija .....	74
B) Modo de Acción del RF eliminando presión en dirección fija .....	75
C) Modo de Acción del RF aplicando tracción dirigida.	77
II- MODO DE ACCION DEL RF EN LA ELIMINACION DE ANOMALIAS FUNCIONALES -----	80
A) Modo de Acción del RF en la realización de una Fisioterapia .....	80
III- POSIBILIDADES -----	82
IV- DIVERSOS TIPOS DEL RF -----	86
A) RF-Ia .....	86
1.- Indicaciones - - - - -	86
2.- Contraindicaciones - - - - -	87
3.- Mordida Constructiva - - - - -	87
4.- Diseño - - - - -	87

B) RF- Ib .....	88
1.- Indicaciones - - - - -	88
2.- Mordida Constructiva - - - - -	89
3.- Diseño - - - - -	89
C) RF- Ic .....	90
1.- Indicaciones - - - - -	90
2.- Mordida Constructiva - - - - -	90
3.- Diseño - - - - -	91
D) RF- II .....	91
1.- Indicaciones - - - - -	91
2.- Mordida Constructiva - - - - -	92
3.- Diseño - - - - -	92
E) RF- IIIa .....	93
1.- Indicaciones - - - - -	93
2.- Mordida Constructiva - - - - -	93
3.- Diseño - - - - -	93
F) RF- IIIb .....	94
1.- Indicaciones - - - - -	94
G) RF- IV .....	95
1.- Indicaciones - - - - -	95
H) RF- V .....	95
BIBLIOGRAFIA -----	99
VI- PLACA DE PLANO GUIA -----	101
I- INDICACIONES -----	101
II- POSIBILIDADES -----	101
III- TIPOS DE SOBREMORDIDA -----	103
IV- DISEÑO -----	106
V- MODIFICACIONES -----	109
VI- CUIDADOS DURANTE LA FABRICACION -----	111
BIBLIOGRAFIA -----	113
VII- HERBST -----	115
I- DISEÑO -----	115
II- ANCLAJE -----	117

III- POSIBILIDADES -----	118
IV- VENTAJAS -----	121
V- DESVENTAJAS -----	121
VI- CUIDADOS DURANTE SU FABRICACION -----	123
VII- FASES DEL TRATAMIENTO -----	124
VIII- INDICACIONES -----	125
IX- MODIFICACIONES -----	126
A) Ventajas del MARS hacia el Herbst .....	127
B) Desventajas del MARS .....	127
BIBLIOGRAFIA -----	129
VIII- CONCLUSIONES -----	131

## I- INTRODUCCION

Los títulos de "Aparatología Miofuncional" y de "Ortopedia - Dentofacial", quizá a simple vista no tengan gran relación entre sí, empezando por el término Miofuncional, el cual nos indica una función basada en la musculatura y si a esto le añadimos "Aparatología", encontraremos que deben ser ciertos aditamentos que realicen algo por medio de los músculos. Por su parte, dentro del concepto de Ortopedia encontramos desde cirugías, aparatos, hasta ejercicios que están destinados a la restitución de la forma y funciones normales, dichos aparatos pueden ser muy variados, restituyendo cierto volumen anatómico o ejerciendo -- fuerzas en direcciones determinadas.

En los tratamientos Ortopédicos de la dentición y del tercio medio e inferior de la cara se han ocupado varios aparatos totalmente inertes o pasivos, pero diseñados de tal forma que al ser colocados en boca, son "activados" o funcionan por movimientos musculares voluntarios e involuntarios.

Es probable que esta Ortopedia basada en aparatos funcionales tenga sus orígenes en la casualidad y en la observación, ya que el primer aparato de este tipo no fue colocado con el propósito de lograr cambios, sin embargo a partir de ese primer aditamento funcional varios estudios se realizaron (todos a nivel de la época en que se encontraban) obteniéndose datos sumamente reveladores e interesantes; problemas específicos necesitan resoluciones específicas, es por esto que se realizaron variaciones de los primeros modelos de aparatos, añadiéndoseles nuevas-

extensiones para ciertas zonas o quitando material de otras.

Esta aparatología tuvo un gran apogeo y evolución en Europa, sobre todo después de la Segunda Guerra Mundial, ya que en varias partes era muy difícil el lograr asistir constantemente -- con el Ortodoncista, permitiendo estos aparatos citas mucho más espaciadas para la revisión en el consultorio de algún caso, -- además de que la manufactura tenía un costo sumamente bajo comparado con la aparatología fija.

La presente investigación bibliográfica responde a varios -- factores, entre ellos el hecho de que este tipo de tratamientos ha sido olvidado o ignorado por varios practicantes "encerrándose" en un tipo específico de tratamiento, el cual tratan de aplicar a todos sus casos, sin abrir sus posibilidades de resolución de maloclusiones dentales y esqueléticas aplicando estos sistemas funcionales.

Otro factor es la situación económica por la que atraviesa - nuestro país, un gran sector poblacional se encuentra completamente imposibilitado para poder afrontar un tratamiento con aparatología fija; no se piensa que al usar aparatos básicamente - de resina acrílica y de diferentes tipos de alambres, se logrará una campaña ortodóntica a nivel nacional, claro que no, pero por lo menos se podría considerar la posibilidad de no incrementar tanto los costos y de abarcar un sector un poco mayor del - que ahora se ocupan varias instituciones e incluso algunos particulares.

Obvio es (y durante esta Tesis se explica un poco más a fondo) que estos aparatos no son "Universales" y que si bien en ei

gunos aspectos logran resultados perfectos, en otros no; hay -- que conocer las características y posibilidades de estos aditamentos, conocer también cualidades y tendencias del desarrollo y crecimiento del paciente, para obtener el mayor provecho de estos aparatos.

Son muy pocos los aparatos tratados aquí, se ha tomado al -- Activador casi como modelo para explicar los principios en los que se basa esta corriente Ortopédica-Ortodóntica, se ha incluido en cada capítulo una o más modificaciones hechas a los aparatos, y se han colocado algunas ilustraciones con la finalidad de que el texto sea un poco más comprensible.

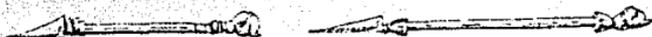
En el capítulo II (relacionado con la Historia), se ha tratado de enfatizar el hecho de cómo poco a poco fué tomada en cuenta la musculatura peri e intraoral en relación con la formación de maloclusiones y finalmente cómo esta misma fuerza fué y ha sido ocupada para alcanzar normoclusiones.

## II- GENERALIDADES

### A) HISTORIA:

probablemente fue Hipócrates de Cos<sup>7</sup> (460-377 A.-- C.) el primero en notar y mencionar irregularidades en el acomodo de los dientes; tratando de corregir esas malposiciones Celso<sup>8</sup> (50 A.C.) advirtió que es necesario el empujar el diente -- que se encuentre fuera de lugar diariamente, con el dedo, para que se acomode correctamente, además mencionó las extracciones de los dientes caducos que interfirieran con el acomodamiento de los demás. Se trató después de controlar un poco más la fuerza aplicada e incluso Plinio (23-79 D.C.) sugirió el limado de los dientes.

Albucasis<sup>10</sup> aportó el primer instrumento que se conoce para la corrección de las irregularidades de los dientes, vivió de 936 a 1013, fué médico y estudió en Córdoba (España), dedicó -- parte de sus escritos (llamados Altasrif) al arte dental; dicho instrumento era una pequeña lima, en forma de pico de ave, con punta muy aguda (Fig. 1), que recomendaba para desgastar dientes mal acomodados y permitir que cupieran en los arcos dentarios.



Limas de Albucasis (Fig. 1)

Pierre Fauchard (1723) diseñó la banda (que era para una sola pieza dental) y, tratando de aumentar el número de dientes comprometidos en el tratamiento, modificó dicha banda hasta lle

gar a un arco, que no era de alambre sino de lámina<sup>8</sup>. En la época de Hunter (1728-1793) y para ser más exactos en 1771 se tomó en cuenta la posición de los maxilares relacionados entre sí, se trataba de retruir los anteriores inferiores en una mordida cruzada, el mismo Hunter introdujo un aparato con fuerza interna y plano inclinado para la proyección, protrusión o prominencia de la mandíbula<sup>8</sup>, aparte, señaló que los dientes posteriores inferiores van obteniendo espacio en el arco dentario -- gracias a la absorción del borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula; continuando con los planos inclinados encontramos a Joseph Fox<sup>7</sup> que en 1803 los construía en oro o platino, aunque se hace notar que era sólo para un diente (para descruzar la mordida). L.J. Catalán<sup>7</sup> (1808) diseñó otro plano inclinado para la dentición superior adaptada a la inferior, éstos -- eran de oro o plata.

El hecho de que la musculatura bucal intervenga en la posición de los dientes se empieza a contemplar con J. Paterson -- Clark<sup>6</sup> (1791-1846) que en 1836 hace notar que hay desviaciones dentales debido a hábitos linguales, labiales e incluso por el bruxismo, tres años después Nasmyth A. recalca esto incluyendo el chuparse el dedo.

En el año de 1839 Benjamín Adolph Rodriguez<sup>7</sup> (1815-1871) observó que la mayoría de las deformaciones de boca son debidas a hábitos y no tanto a causas naturales, "los músculos utilizados en cierta forma producirían que los huesos involucrados quedan con ese patrón de uso".

Por otro lado y tratando de darle un nombre a esta rama de -

la "Dentistería" (como en esa época le decían a la Odontología) Leufoulon también en 1839 en la "Gazatte des Hospitaux" publicó un artículo titulado "Operatoria Dental", un poco más tarde Calvin S. Case ocupa un término similar. Pero no fué sino hasta 1840 que P.J. Leufoulon en su "Noveau Traité de l'art du dentiste" usó por primera vez el término Ortodoncia<sup>8</sup> (Or - tox= prefijo griego que significa "derecho"; Dontox= diente).

Un año antes de esto se descubre el procedimiento para la vulcanización de la goma, los anteriores aparatos eran hechos de bambú, cañas de madera, arcos metálicos, etc.<sup>7</sup>.

Evolucionando la aparatología L.S. Ware en 1846 da el primer aparato removible. En 1856 gracias a Bridgeman<sup>8</sup> empieza a formarse un criterio de equilibrio muscular ya que este autor relaciona una fuerza externa muscular (carrillos y labios) -- con una fuerza muscular interna (lengua), aunando a estos dos la fuerza oclusal como causa de maloclusión, haciendo mayor hincapié sobre estas fuerzas por dentro y fuera del arco en 1859<sup>7</sup>.

Thomas Ballard en 1846 mencionó el chupeteo como causa de deformaciones dentales y maxilares<sup>7</sup>. Kingsley Norman W. (1829 -1923) en 1858 en su primer artículo de Ortodoncia, estaba en contra del plano inclinado y los "bloques" construidos en molares, además de que no apoyaba las extracciones de los temporales, después en 1879 en su "Treatise on Oral Deformities as a Branch of Mechanical Surgery" modifica el uso del Head-Cap para anclaje occipital de Westcott y otros, para pasar la mordida de una clase retruida a una más o menos normal (usaba tam

bién tornillos, arcos y bandas elásticas); decía que el ortodoncista debía esperar hasta que el paciente tuviera una edad en la que pudiera determinarse la forma permanente que la mandíbula tendría.

Angle prefería el movimiento en cuerpo de cada diente al movimiento protrusivo o retrusivo de la mandíbula; Kingsley por su lado alineaba primero los dientes para después desplazar la mandíbula a una posición en que existiera armonía entre las piezas superiores e inferiores.

Alfred Alex de Lessert en 1873 afirmaba que el chupeteo no era malo, más bien era benéfico para la tonicidad muscular, pero como hábito, es difícil controlarlo, estando el hecho de chupetearse la lengua o dedo directamente relacionado con los paladares colapsados (en forma de V) y arcos dentales con apiñamiento, además los respiradores bucales, o con agrandamiento tonsilar, que obviamente están con la boca abierta, podrían tener contracción del paladar (al no haber fuerza interna que contrarrestara la externa)<sup>6</sup>

Se realizaron aparatos para permitir la sobreerupción de piezas, por ejemplo en 1883 Henry Clay Quinby en su capítulo "Irregularidades de las notas en Práctica Dental" menciona "la placa que quita la presión en piezas posteriores para permitir su elongación"<sup>6</sup>.

Edward H. Angle ideó el aparato de retención de "Plano y Perno" (que se adaptaba a los primeros molares permanentes), mientras que Schwarz recomendó que fuera en los segundos molares primarios, este aditamento servía para avanzar la mandíbula.

la; mientras que Herbst en 1905 utilizó en Europa el aparato de Perno y Tubo deslizante<sup>7</sup>.

El avanzar o retruir la mandíbula en cuerpo estaba muy en boga a principios de este siglo, sin embargo no había estabilidad mandibular después del tratamiento; al entrar las gomas intermaxilares hicieron a un lado los aparatos originales, un sucesor de esto fué el aparato de Hotz (servía para expansión maxilar, con un plano guía y la mandíbula era avanzada por etapas)<sup>6</sup>  
-8-

En 1902 y 1903 fué introducido el Monoblock por Pierre Robin, en 1909 Viggo Andresen de Oslo lo modificó (según algunos, otros opinan que no tenía conocimiento del Monoblock de Robin), describiéndolo de nuevo en 1942 y 1953. Robin lo mencionó como un método contra la glosoptisis, sin embargo Coutlan y Caulepé analizando algunos casos de maloclusiones II div 2 dijeron que la glosoptisis como Robin la describió, no existe<sup>6</sup>; F. Watry dentro del tratamiento incluía aparte del Monoblock, el hacer ejercicios con la lengua, carrillos y labios tres veces al día, para así transmitir estímulos a los maxilares y lograr una reeducación funcional, Andresen logró que hasta cierto punto estos estímulos fueran automáticos gracias al diseño de su aparato<sup>6</sup>.

En 1819 Alfred P. Rogers recomendó ejercicios musculares de la cara para aumentar su actividad y así ayudar en el tratamiento ortodóntico; estos ejercicios son ahora obsoletos con la existencia de los nuevos aparatos. Rogers fué el primero en reconocer la importancia de los músculos para el crecimiento, desarrollo y forma de la boca y anexos.

Robin tomó en cuenta el requerimiento de Nutting Farrar: - "trabajar y descansar" biológicamente hablando al diseñar el Mo noblock como contenedor funcional e impedir la respiración buccal. En 1927 Andresen es electo director del departamento Ortodóntico de la Escuela de Odontología de Oslo, donde desarrolla el sistema de Ortopedia Funcional de los Maxilares, ahí conoció a Karl Häupl, apoyando los dos al sistema<sup>6</sup>.

Häupl se basaba en lo dicho por Roux: "Agitar la sustancia ósea aumentaría la actividad de los osteoblastos", lo cual nos traería como consecuencia, crecimiento, Slagsvold señala que el Activador es convertido en el aparato de Andresen-Häupl-Petric, el cual tenía una mordida constructiva mucho más abierta. Herrer hace uso del máximo desplazamiento sagital, los diseños de Harvold y Woodside aumentaban la dimensión vertical<sup>6-7</sup>.

Bimler, dedicado al tratamiento de traumatismos de los maxilares durante la Segunda Guerra Mundial tuvo oportunidad de colocar un aparato parecido al Activador a un paciente traumatizado, con la mandíbula completamente desviada de su oclusión normal, en dos semanas había oclusión normal, además de que obtuvo un ligero ensanchamiento en el paladar por medio del arco dentario. En 1949 se publicó una descripción del método de Bimler en su forma final<sup>6</sup>.

En 1951 Björk da una descripción detallada y análisis cefalométricos sobre el tratamiento con el Activador.

Stockfish, discípulo de Bimler produce el Kinetor; del Kinetor y del Bionator aparece el Activador Abierto Elástico de Klammt. Kraus al igual que Fränkel opinó que inhibiendo ciertos

factores anormales se podría conseguir la restitución posicional de ciertos elementos estomatognáticos<sup>6</sup>. Rolf Fränkel de Zwickau<sup>9-12</sup> (República Democrática Alemana), combinó las ideas - de Kraus, quien perfeccionó la pantalla bucal y las de Andresen; en su libro de Ortopedia Funcional de los Maxilares y el Vestíbulo como base aparatológica, hace hincapié en que es necesario revisar la teoría funcional de Andresen-Häupl y a partir de estos nuevos estudios sentar la base para una nueva Terapéutica Funcional<sup>12</sup>. Para Fränkel el contacto entre hueso y músculo es sumamente importante y por ello estima que el colocar el Activador en la parte intrabucal reduce el espacio funcional - que corresponde a la lengua y elimina las relaciones entre ambos maxilares, asimismo la acción modeladora de la lengua sobre la bóveda palatina y rebordes alveolares ya no puede realizarse. Siendo así, diseña su Regulador de Función no tocando generalmente los dientes y en tal forma que el equilibrio y la - función muscular (regulada por medio de escudos vestibulares) - cambiados, efectúan los movimientos dentarios deseados y las reguestas de crecimiento<sup>12</sup>.

La modificación de aparatos continúa, nuevas teorías siguen apareciendo, tal parece que esta evolución de la Aparatología - Miofuncional no puede tener fin; ahora, para tratar de entender un poco el funcionamiento en general de este tipo de aparatos, estudiaremos brevemente la mecánica muscular.

## B) MECANICA MUSCULAR

Cuando Andresen modificó una placa de Norman Kingsley nunca se imaginó que podría producir movimientos dentales con un aparato sin ningún resorte, tornillo o liga, ni siquiera con un alambre activado; desarrolló su activador como un aparato para impedir la respiración bucal y lograr la contención después de un tratamiento ortodóntico, siendo su propia hija la paciente, - Andresen notó que no solamente el aparato servía como contenedor, sino que incluso el caso mejoraba<sup>6</sup> (por lo general se ocupaba después de quitar aparatología para la clase II div 1).

Por medio de la experiencia clínica, Andresen notó que al dejar el Activador en forma holgada se podían realizar tratamientos completos como para la maloclusión clase II div 1, sin necesidad de aparatología fija o fuerzas extra o intra-orales.

A continuación se presentan cuatro diferentes teorías recopiladas por Graber y Neuman, y que tratan de explicar cómo responden los músculos cuando la mandíbula por medio de un aditamento funcional se coloca a una abertura determinada<sup>6</sup>:

### la Teoría:

Nos indica que al tener un aparato holgado en la cavidad bucal se aumenta la frecuencia de contracciones reflejas en los músculos de la masticación.

La teoría se basa en que incluidos en la membrana periodontal, músculos de la masticación y cápsula sinovial de la ATM, - encontramos fibras propioceptivas, captando estímulos y gene-

rando impulsos; estos impulsos suben por el V par craneal hasta el Tallo Encefálico (que contiene la médula oblongada, -- Puente de Varolio y Mesencéfalo), este tracto nervioso tiene al cuerpo celular en el núcleo mesencefálico, de éste desciende el tracto masticatorio del mismo lado (el control voluntario de estos núcleos proviene de las células piramidales de Betz -que están en la corteza cerebral- descendiendo por las neuronas motoras superiores) aquí hacen sinapsis con la neurona motora inferior, llevando así los impulsos motores a los músculos de la masticación, y al accionar éstos obviamente se acerca la mandíbula al maxilar; como se dijo anteriormente, el aparato queda flojo en la boca provocando así conscientemente la activación de los músculos de la masticación, recordemos por ejemplo cuando tenemos una goma de mascar en la boca, es difícil mantenerla ahí sin morderla.

Moyers dijo que cuando el paciente está relajado y los maxilares separados, el aparato no tiene efecto en los dientes, pero sí en la neuromusculatura; el paso del aparato estando suelto en la boca, produce un reflejo de cierre mandibular trayendo los dientes en contacto con el aparato; Grude también opina que mientras existiera espacio libre, el Activador funcionaba como Andresen lo indicaba, pero si este espacio libre desapareciera la mecánica que Andresen había explicado para su aparato cambiaría por otro tipo de respuesta que en las próximas teorías se indican.

Existe otro reflejo, éste es el Miotático o de estiramiento y nos da la pauta para adecuar la posición en el espacio del --

cuerpo o una parte de éste, ya que cuando un músculo se estira actúa como un estímulo para provocar el reflejo de estiramiento (esto provoca una contracción sostenida del músculo estirado) - logrando así estar incluso en una posición de reposo sin que -- nuestros miembros estén en una suspensión total de los ligamentos, o nuestro cuerpo totalmente flácido. Este reflejo ayuda mucho a la recolocación del aparato en la boca cuando haya salido de su posición ideal, pudiendo incluso hacerlo durante el sueño, por lo tanto ésta es una acción totalmente inconsciente.

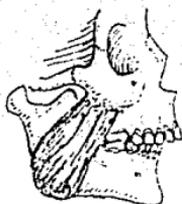
### 2a Teoría

Esta apoya que al tener el registro de mordida (posición -- mandibular con el aparato puesto) vertical a 4mm más allá de la posición de reposo mandibular, es cuando el aparato podría funcionar (sobre todo durante el sueño, ya que en este estado normalmente la posición de reposo aumenta por lo que con la mordida de la primera teoría el aparato quedaría inactivado). Las -- contracciones que se obtendrían serían isométricas, ya que los músculos no tienen espacio para reposar; se han alcanzado tensiones de hasta 10 ó 12 horas en el masetero y digástrico por -- este método.

### 3a Teoría

No toma en cuenta el reflejo miotático o el aumento de la -- frecuencia de mordida y deglución, ya que aquí se dan de 8 a 10 milímetros (Harvold ocupa de 12 a 15mm) además de la libre interoclusal, por lo que los músculos quedan prácticamente estirados y es en esto en lo que se basa, es decir en la elasticidad-

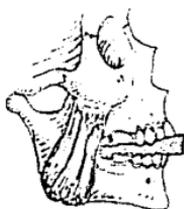
Representación de la primera, segunda y tercera teoría de acuerdo a la abertura mandibular y espacio libre interoclusal:



Clase II



Plano Oclusal sin interferir en la libre interoclusal (1ª Teoría)

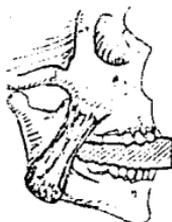


Despierto



Dormido

Dormido el paciente aumenta la libre interoclusal (2ª Teoría)



"Estiramiento" muscular debido a la abertura mandibular (3ª Teoría)

inherente del músculo, tejido tendinoso y piel, y por lo tanto la tendencia de estos tejidos a recuperar su tamaño y forma originales; a estas características Woodside las agrupó en un solo término: "Propiedades Viscoelásticas de la Musculatura".

Selmer-Olsen indicaron también que las fuerzas que mueven a los dientes con el Activador no son producidas por la función muscular (energía cinética) sino por el estiramiento de los tejidos blandos (energía potencial).

Algunos autores opinan que al tener este registro de 8 a 10-milímetros más allá de la posición de reposo, sí influyen en la activación del aparato las "Propiedades Viscoelásticas de la Musculatura", pero además también influyen el Reflejo Miotático, la deglución e inclusive la masticación.

#### 4a Teoría

Schwarz se inclina a la autosugestión, pudiendo el paciente ser condicionado para mantener una mordida continua y sostenida sobre el aparato, obteniendo por este método contracciones tetánicas sostenidas hasta por cuatro horas.

La mayoría de los autores opinan que la mordida constructiva en su plano horizontal con respecto a la ubicación mandibular, debe estar a 3mm antes de llegar a la posición de máxima protrusión, ya que al llegar al estiramiento máximo fisiológico de un músculo anula el reflejo de estiramiento, permitiendo así el poder ser estirado sin obtener ninguna respuesta tónica, por así decirlo ya no opone resistencia a la fuerza impulsora; este reflejo es llamado "Inhibición Autógena" o reflejo en Cortaplastas. Los receptores de este estímulo son los órganos tendinosos

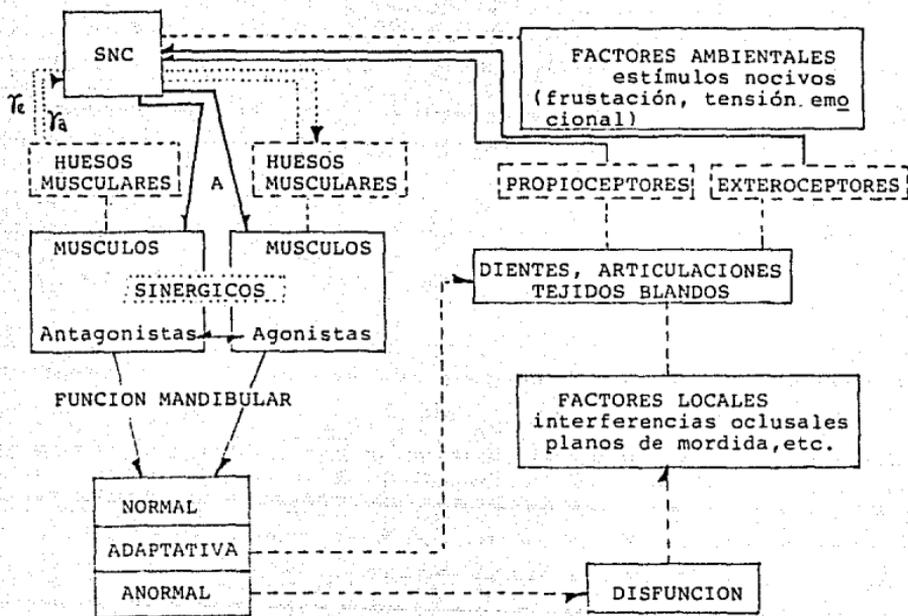
de Golgi, localizados en los tendones de la musculatura en general; se cree que el relajamiento súbito en el reflejo de estiramiento inverso protege al músculo contra el despegamiento en su origen o en su inserción.

La tensión psíquica<sup>11</sup> (reflejo de estiramiento) al afectar la función de los propioceptores (husos musculares), así también, la estimulación de los exteroceptores en las estructuras tanto bucales como faciales puede alterar el reflejo de estiramiento, lo cual a su vez influiría en la tonicidad de los músculos y la posición de la mandíbula. Las manifestaciones más frecuentes de los trastornos disérgicos (relacionados con la incoordinación motora) de la ATM son la hipertonicidad de los músculos masticadores y la limitación de los movimientos mandibulares. En la página siguiente se encuentra una representación esquemática de las relaciones entre los factores locales y los trastornos disérgicos del sistema masticatorio<sup>11</sup>.

En dicha representación A es el sistema motor y  $\gamma_a$  y  $\gamma_e$  es el sistema motor menor.

Andresen llevó a cabo modificaciones en sus aparatos para así obtener uno que provocara aumento en los músculos propulsores y elevadores (por medio del plano de mordida en posteriores) y una relación y estiramiento de los retrusores (posicionamiento anterior de la mandíbula) que eliminara disfunciones (como algunos autores más recientes dirían: que remueva las aberraciones musculares); habría un ajuste de todo el complejo orgánico facial a un nuevo patrón funcional.

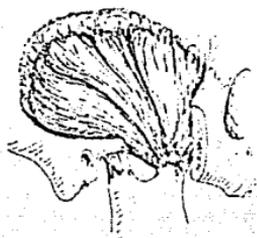
Creemos que es bueno en este punto recordar brevemente la ac



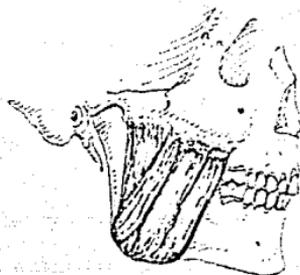
tividad de cada uno de los músculos de la masticación, así tenemos al Músculo Temporal, que es el que interviene principalmente para dar posición a la mandíbula durante el cierre, las fibras del fascículo anterior son las primeras en contraerse -- cuando se inicia el cierre de los maxilares, las fibras posteriores de un lado son activas en los movimientos de lateralidad de la mandíbula hacia el mismo lado, y todas las fibras del músculo son activadas cuando hay una retracción bilateral de la mandíbula desde una posición protrusiva, en la figura 2 puede observarse un músculo Temporal<sup>11</sup>.

La función principal del Músculo Masetero<sup>11</sup> (fig.3) es la e-

levación de la mandíbula aunque puede colaborar en protrusión simple y su acción es fundamental cuando la mandíbula se cierra al mismo tiempo que es protraída, interviene también en movimientos laterales extremos del maxilar inferior y se considera que este músculo es el que principalmente proporciona fuerza para masticar.



Músculo Temporal  
(Fig. 2)



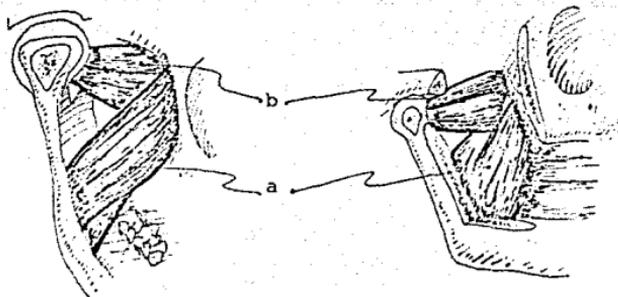
Músculo Masetero  
(Fig. 3)

El Músculo Pterigoideo Interno (fig. 4a y 5a) tiene como principales funciones la elevación y colocación en posición lateral del maxilar inferior. Son muy activos en protrusión simple y un poco menos si se efectúa al mismo tiempo abertura y protrusión; la actividad de este músculo supera a la del Temporal en movimientos combinados de protrusión y lateralidad<sup>11</sup>.

El Pterigoideo Externo es el que impulsa al cóndilo hacia adelante y al mismo tiempo desplaza al menisco en la misma dirección; se encuentra relacionado con todos los movimientos de proyección y abertura del maxilar<sup>11</sup>.

El Pterigoideo Externo (fig. 4b y 5b) resulta de mayor impor

tancia en el comienzo de la abertura del maxilar inferior, --  
 siendo el vientre anterior del digástrico el que interviene --  
 principalmente en la culminación de dicho movimiento; este últi  
 mo músculo se ilustra en la figura 611.



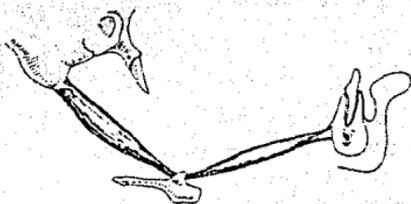
(Fig. 4)

(Fig. 5)

Como anteriormente se dijo, fué en 1836 cuando se empezó a  
 tomar en cuenta las fuerzas musculares en las malposiciones den  
 tarias, en estudios más recientes como el de Joseph J. Shadeed<sup>2</sup>  
 encontramos la relación directa que tienen ciertos músculos a  
 un tipo específico de oclusiones, así tenemos que: en la Clase  
 II div 1 la presión labial es menor que en la clase I (como se  
 creía clínicamente) y la fuerza ejercida por la lengua es mayor  
 en la clase II div 1 que en la clase I; mientras que en la cla  
 se II div 2 la tonicidad labial no aparenta ser mayor que en la  
 clase I y la fuerza de la lengua está sumamente relacionada con  
 la edad.

Moss<sup>1</sup> encontró que en contraste con una clase III postural,  
 una clase III esquelética tenía un patrón muscular más alejado -  
 de una oclusión normal, por lo que se piensa que el patrón mus

cular de actividad podría indicar la severidad del problema ortodóntico. Además el patrón muscular en niños es diferente al del adulto, por lo que se piensa que hay una maduración de actividad muscular que ocurre durante el crecimiento y así esto resulta en un cambio en el patrón muscular de actividad.



Representación semi-esquemática del vientre anterior y posterior músculo digástrico.  
(Fig. 6)

Moyers<sup>1</sup> demostró que la actividad muscular del fascículo anterior del Temporal era mayor en una clase II div 1, mientras que la del masetero anterior era un poco menor que en niños con oclusión normal; también notó un aumento en la actividad del fascículo posterior del Temporal y Grosfeld declaró una actividad menor en el Masetero en pacientes clase II div 1.

Se mencionó anteriormente la presión de los labios en diferentes maloclusiones, pues estas presiones cambian en el mismo paciente dependiendo de la posición de la cabeza<sup>4</sup>, esto se demostró colocando al paciente con su plano de Frankfort paralelo al piso, obteniendo así una presión del labio inferior de 8.06 y 8.5 g/cm<sup>2</sup> y del labio superior de 3.40 y 3.91 g/cm<sup>2</sup>, y al mis

mo tiempo que el paciente extendiera su cabeza 5°, 10° y 20°, - la presión muscular aumentaba, teniendo su máxima presión durante este estudio a los 20°, esto con el labio superior, pues con el inferior sólo se obtuvieron datos confiables hasta los 5°; - es importante tener esto en cuenta ya que Woodside y Linder-Aronson encontraron que niños con obstrucción nasal tenían una mayor extensión en posición de la cabeza, en promedio de 6°. En respiradores bucales los efectos de un cambio en la presión de la lengua contra los dientes influye también en la inclinación de los incisivos. En un grupo de niños respiradores bucales se encontraron importantes diferencias en la posición de la lengua comparada con la de niños con respiración nasal normal<sup>5</sup>; la lengua de los primeros estaba más adelantada y hacia abajo con una mayor inclinación de la mandíbula<sup>4</sup>.

Moss también nos dice que durante el tratamiento de una maloclusión la actividad muscular cambia y que esta actividad puede ser palpada, siendo esto un ayudante clínico para determinar la posición mandibular<sup>1</sup>.

El hecho de que los músculos se adapten a la nueva posición ósea se comprobó al estudiar un grupo de monos (*Saimiri Sciureus*) a los que se les aplicó fuerzas protrusivas, resultando con el masetero y el pterigoideo medio más verticales y el fascículo anterior del Temporal con menor masa muscular que un grupo sin maloclusiones; en otro grupo al que se aplicaron fuerzas retrusivas, el masetero y el pterigoideo medio resultaron más horizontales y el cigomático mayor (que funcionalmente es similar al fascículo posterior del temporal) tuvo relativamente --

más masa muscular que en un grupo control<sup>3</sup>.

Así hemos visto cómo las fuerzas musculares (su actividad diaria) influyen directamente en la ubicación dental y ósea; se han realizado muchos aparatos para tratar de corregir, por así decirlo, las disfunciones musculares que ocasionan maloclusiones; a continuación se presenta un pequeño resumen de algunos de estos aparatos, su modo de acción y sus indicaciones.

## BIBLIOGRAFIA

### \* American Journal of Orthodontics

- 1.- Function-Fact or Fiction?  
Moss  
June, 1975, Vol. 67, No.6
- 2.- The relationship of Maximum Tongue and Perioral Muscle Forces in Class I, Class II Division 1, and Class II - Division 2 occlusions.  
Joseph J. Shadeed  
June, 1981, Vol. 79, No. 6
- 3.- Muscle Adaptation in Response to Experimental Maxillary Orthopedics  
C. Cederquist  
February, 1987, Vol. 91, No. 2
- 4.- Changes in Lip Pressure Following Extension and Flexion of the Head and at Changed Mode of Breathing.  
Eva Hellsing, Peter L'Estrange  
April, 1987, Vol. 91, No. 4

### \* Journal of Dentistry for Children

- 5.- Noses, tongues, and teeth.  
Myron A. Lieberman, Esther Gazit  
January-February 1985
- 6.- T.M. Graber, Bedrich Neumann  
APARATOLOGIA ORTODONTICA REMOVIBLE  
Ed. Panamericana, 1982, Argentina.
- 7.- Weinberg Bernhard W.  
ORTHODONTICS-AN HISTORICAL REVIEW OF ITS ORIGIN AND EVOLUTION.  
Ed. The C.V. Mosby Company, St. Louis 1926  
Vol. I y II
- 8.- G.M. Anderson  
ORTODONCIA PRACTICA  
Ed. Mundi, Buenos Aires, 1972, Primera Ed.
- 9.- William R. Proffit, Henry W. Fields  
CONTEMPORARY ORTHODONTICS  
Ed. The C.V. Mosby Company, St. Louis, 1986

- 10.- José Mayoral, Guillermo Mayoral y Pedro Mayoral  
ORTODONCIA, PRINCIPIOS FUNDAMENTALES Y PRACTICA  
Ed. Labor S.A., 4a Ed.  
España 1983
- 11.- Sigurd P. Ramfjord, Major M. Ash  
OCLUSION  
Ed. Interamericana, 2a Ed.  
México 1972
- 12.- Guillermo M. Feijoo  
ATLAS DE APARATOLOGIA ORTOPEDICA  
Ed. Mundi S.A.I.C. y F.  
Argentina 1980

### III- EL ACTIVADOR

Roux en 1883 descubre que la aleta caudal del delfín tiene - ciertas adaptaciones debidas a una función específica<sup>7</sup>, teniendo que llevarse a cabo nuevas formaciones de tejidos para poder realizar dichas adaptaciones, ésto es lo que Roux llamó "Efecto formador de Tejidos" de los estímulos funcionales<sup>7</sup>; así, más tarde se nombró la "Ley Morfo-Funcional<sup>6</sup>: forma y función representan en efecto, dos aspectos inseparables de un mismo estado de equilibrio biológico adquirido por un órgano o pieza ósea".

Así tenemos por ejemplo que el trabeculado interno de un hueso no se encuentra en una disposición arbitraria. Estas pequeñas laminillas óseas están en la misma dirección en la que se aplica una fuerza. En la figura 1 se encuentra un corte esquemático lateral de algunos huesos del pie incluyendo a la tibia, - que representa la dirección de las trabéculas del tejido esponjoso y las fuerzas componentes en estos huesos en contacto.

Encontramos pues que las fuerzas (ya sean de presión o de tracción) aplicadas a un hueso tienen dos efectos primordiales: la formación del trabeculado, y espesamiento del hueso, el primero lo encontramos en la parte interna del hueso (tomemos por ejemplo la mandíbula): 1.- En los fascículos longitudinales localizados en el cóndilo (en su centro), o en la escotadura sigmoidea, ayudando a soportar fuerzas que podrían doblar la mandíbula en estos puntos, 2.- En los fascículos radiados en la cabeza

del cóndilo (sobre todo en el hombre), para oponerse a las --  
fuerzas de presión<sup>8</sup>.

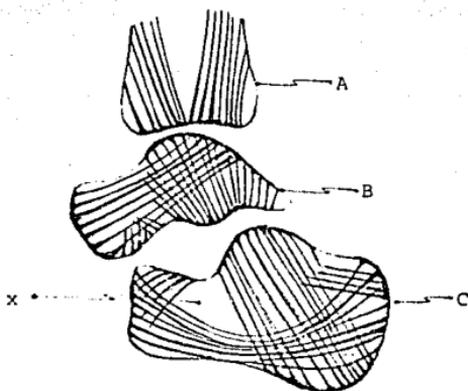


Fig. 1

En la que x representa la zona que menos presiones soporta por lo que casi no existe trabeculado; A: tibia, B: astrágalo, C: cal cáneo.

En la parte externa del hueso (la cortical mandibular) primeramente hay espesamiento de las superficies articulares del cóndilo, refuerzos que ayudan a soportar presiones y finalmente refuerzos basales que impiden que el hueso pudiera doblarse o fracturarse tan fácilmente.

Vemos así que la función del hueso es resistir las fuerzas de presión, tracción y tensión.

Maximow divide a los tejidos de sostén en dos:

- 1.- Completamente Diferenciados (Conectivo fibrilar, hueso y cartilago)<sup>7</sup>

2.- Indiferenciados (Tejido conectivo que rodea a los completamente diferenciados, tiene la capacidad de formar nuevos tejidos)<sup>7</sup>

Estos tejidos indiferenciados (que es un mesénquima embrionario) están bajo la influencia directa de los diferenciados -- (hueso por ejemplo), así al realizar cierto movimiento, el hueso o cartílago modela al músculo, y éste a su vez modela al hueso (como anteriormente se explicó), por lo tanto los dos se encuentran influenciados por la función.

Pensemos ahora que aplicamos una tensión a un músculo, la de formación o estiramiento de éste no es directamente proporcional a la tensión, en un principio, cuando la tensión sea leve - el músculo tendrá un cierto estiramiento; sin embargo al ir aumentando dicha tensión, llegará un momento en que el estiramiento sea mínimo, e incluso, el músculo ya no sufrirá deformación - aún aumentando la tensión (imaginemos un tubo de látex jalado - por sus extremos, llegará un momento en que no se estire más, - sin embargo, la tensión a él aplicada puede seguir aumentando); - es por esto que si aplicamos una fuerza o tensión moderada, relativamente obtendremos un estiramiento importante.

Este músculo deformado puede volver a su estado inicial -- siempre que:

1.- Se espere lo suficiente, ya que el acortamiento no es inmediato pues hay una "estabilidad tardía".

2.- No se produzca una deformación permanente, aplicando una tensión exagerada; la temperatura, la fatiga y la contracción muscular son factores directamente relacionados a la elasticidad.

Así, al encontrarse un músculo en tensión, su alargamiento es mucho menor, si esta tensión es de larga duración y alta frecuencia, el músculo no puede ya regresar a su estado inicial. La misma relación se manifiesta para el acortamiento; hay una resistencia tanto a la elongación como al acortamiento, dependiendo éste directamente de la tensión normal del músculo, es decir, del tono muscular.

Para que los músculos realicen una actividad necesitan de una excitación, ya sea de origen mecánico, químico o eléctrico, así el músculo al recibir cualquiera de estas excitaciones se acortará y su tono aumentará. Ahora bien, la respuesta del músculo puede variar dependiendo de la intensidad de la excitación, ya que el estímulo debe alcanzar cierto umbral de intensidad para obtener una respuesta, dicho grado de estímulo es la llamada "Intensidad Liminar", teniendo que una intensidad subliminar no podrá obtener ningún tipo de respuesta muscular; sin embargo si este estímulo subliminar se repite constantemente a intervalos relativamente grandes, puede llegar a obtener una respuesta por su repetición, llamándose a este fenómeno "Adición Latente".

Se ha visto que los estímulos están sumamente involucrados en el desarrollo de los tejidos, empezando desde el período embrionario y tomando más fuerza esta influencia después del nacimiento (obviamente la herencia también tiene mucho que ver), dicho desarrollo termina al finalizar el crecimiento, esto es, que el estímulo funcional no formará tejidos si ya se ha alcanzado la condición de adaptación funcional (lo que quiere decir-

que los tejidos maduros son capaces de resistir o se han fortalecido tanto que el efecto estimulante de la función ya no es suficiente para provocar una nueva formación tisular)<sup>7</sup>.

Entendemos que la función influye en la forma y viceversa, - pensemos por ejemplo en una maloclusión clase II div 1, constituida por un hipodesarrollo sagital o una posición retrasada de la mandíbula con respecto al maxilar, cuya etiología inmediata más probable es el anormal ambiente mecánico creado y representado por las disfunciones neuromusculares en la región maxilofacial<sup>3</sup>. Desde la segunda década de este siglo, una abundante documentación paleontológica ha venido confirmando el proceso de involución volumétrica del esqueleto maxilofacial, lo cual ha llevado en general a la ya conocida maloclusión Clase II div 1, relacionándose ésta frecuentemente con otros tipos de alteraciones esqueléticas (escoliosis vertebral, pie plano, etc.)<sup>3</sup>

En la figura 2 se ha intentado sintetizar los elementos integrantes principales y sus relaciones de dependencia mutua del Circuito Morfogénético Autorregulado Maxilofacial<sup>3</sup>.

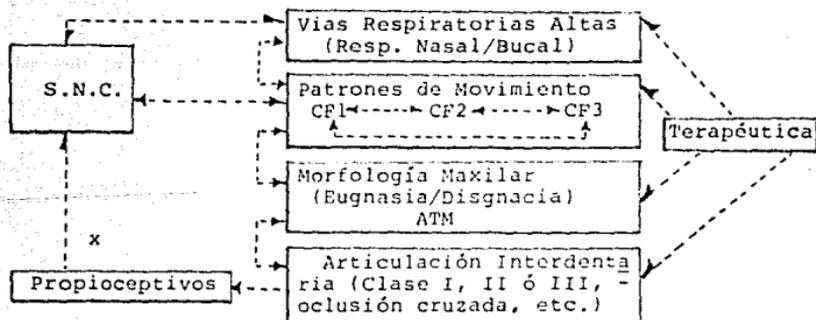


Fig. 2

Explicación al cuadro de la Figura 2:

En que S.N.C. representa al Sistema Nervioso Central, "CF" significa conjunto funcional, siendo CF1: mejillas y labios, CF2: lengua y musculatura supra e infrahioides, y CF3: la musculatura propiamente masticatoria y de los movimientos mandibulares.

Salvo la flecha x, que representa los estímulos propioceptivos periodónticos aferentes, puede observarse la doble dirección que puede tener la influencia de un elemento dentro del circuito.

Nótese que la terapéutica no se aplica a un elemento únicamente, hay que tomar en cuenta a todos estos elementos para obtener resultados óptimos durante un tratamiento. Hay varias formas de normalizar la relación antero-posterior entre los arcos dentarios en clase II, por ejemplo<sup>10</sup>:

- 1.- Desplazamiento del arco dentario inferior, o de un diente o un grupo de dientes seleccionados en el arco inferior.
- 2.- Desplazamiento distal de los molares, premolares y caninos superiores.
- 3.- Inhibición del movimiento anterior (es decir, el crecimiento) o el lograr el desplazamiento hacia atrás del maxilar.
- 4.- Estimulación del crecimiento condilar.
- 5.- Reeduación de la musculatura orofacial.
- 6.- Eliminación de las posibles interferencias que guían a la mandíbula hacia atrás durante el movimiento de cierre.

A continuación se presentan algunas teorías e ideas relacionadas con el modo de acción y uso del Activador:

### 1.- Teoría de Häupl:

"La ortopedia dento-facial funcional tiene - por meta realizar la transformación tisular necesaria en el - transcurso del tratamiento de las malposiciones, así como las - deformaciones maxilares (disgnacias) que de ella resultan por - medio de excitaciones funcionales".

Las excitaciones no pueden crear tejidos, sino sólo cuando rebasan cierto umbral, siendo éste individual y depende del tejido; la reacción también depende de la herencia y del ambiente que rodee al tejido; además, en condiciones normales, una vez terminado el crecimiento, la función y las excitaciones funcionales no formarán nuevamente tejidos.

Sólo las excitaciones intermitentes y repetidas pueden producir transformaciones óseas, ya que si la acción es constante y actúa siempre de la misma manera, no es una excitación.

Un resultado ortopédico durable tiene como base una estructura tisular creada y adaptada a la nueva función. Entre dicha estructura y la acción funcional debe haber armonía, si nó, habrá recidiva<sup>6</sup>.

### 2.- Teoría de Reitan:

comprobó que una simple tracción (sin intervención funcional de ninguna especie) es capaz de producir tejido nuevo sobre todo en los jóvenes; de ésto dedujo que las modificaciones tisulares son hasta cierto punto independientes de los factores funcionales. Para él, el factor tiempo es de mayor importancia que el factor fuerza.

Observó también que durante los primeros estadios de trata--

miento con aparatos removibles, el diente volvía diariamente a su punto de partida a la hora de quitar el aparato de la boca, impidiendo este fenómeno (por lo menos al principio) la formación de nuevas células y de tejido osteoide (tejido con la capacidad de formar hueso) del lado de tracción.

El activador actúa primeramente modificando la ATM, después la posición muscular y por último la estructura general de los maxilares<sup>6</sup>.

### 3.- Teoría de Schwarz:

en estudios realizados sobre el cierre durante el sueño con un activador en boca, obtuvo un total de 120 cierres en 8 horas; se sumó el tiempo individual de cada cierre, dando cuatro horas continuas de cierre mandibular.

Para él, los resultados obtenidos con el activador no deben su capacidad terapéutica a los 120 cierres, sino a un hábito de llevar la mandíbula hacia adelante (ya que cuatro horas de golpeteo del activador con las estructuras orales no es suficientemente prolongado como para obtener cambios dento-faciales)<sup>6</sup>, además, el activador no aumenta la frecuencia de los movimientos mandibulares<sup>10</sup>

### 4.- Teoría de Eschler:

al colocar el activador en boca, la mandíbula es elevada por contracciones isotónicas (ya que el músculo se encuentra estirado), a estas contracciones les siguen unas isométricas<sup>4</sup>, pues el activador no permite que el músculo se contraiga más para llegar a la posición de reposo mandibular

bular, aumentando por lo tanto el tono muscular; esto continúa hasta que sobreviene la fatiga muscular de los retrusores y elevadores, relajándose, haciendo que la mandíbula caiga. Cuando los músculos se recuperan, el ciclo vuelve a comenzar<sup>6</sup>.

Para la mordida constructiva recomienda un espacio libre interoclusal de 4 a 6mm<sup>10</sup>.

Así Eschler niega el potencial del activador para activar -- los músculos y en forma particular a los propulsores. Al igual que Andresen, cree en una mayor frecuencia de movimientos mandibulares cuando se usa el Activador<sup>10</sup>.

Las fuerzas que se aplican con el activador, son intermitentes, habiendo dos tipos de éstas: "Gran Intermitencia" (cuando el aparato es quitado de la boca) y "Pequeña Intermitencia" -- (cuando el aparato está fuera de contacto con algún diente)<sup>10</sup>.

Resumiendo un poco lo anterior podemos concluir en que existen dos teorías con relación al modo de acción del activador<sup>10</sup>:

- 1.- El activador en movimiento es el que desplaza los tejidos orales (golpeando en forma de sacudida).
- 2.- El activador en reposo es el que los mueve (estando éste apretado entre los maxilares la mayor parte del tiempo).

Las fuerzas aplicadas por el activador constan de tres componentes<sup>10</sup>:

- 1.- Un componente básico, que varía según el grado de desplazamiento mandibular, la posición de la cabeza y el nivel de sueño.
- 2.- Oscilaciones, sincronizadas con el ritmo respiratorio.
- 3.- Oscilaciones, sincronizadas con el pulso sanguíneo.

## I- INDICACIONES:

- 1.- El activador está indicado en maloclusiones resultantes de un prolongado chupeteo, respiradores bucales y otros hábitos orales<sup>2</sup>.
- 2.- Pueden ser ocupados como tratamiento introductorio ortodóntico o como un aparato de contención, llamándose "Retenedor Activo", sobre todo después de un tratamiento de clase II - div 1, particularmente en casos con extracciones<sup>2</sup>.

Los siguientes puntos son sólo en clases II div 1...

- 3.- Sin espacio anterior dental, con overjet y los dientes inferiores alineados<sup>5</sup>.
- 4.- Incisivos maxilares bien alineados con un mínimo de apiñamiento en mandíbula<sup>5</sup>.
- 5.- Labio corto superior; la boca se encuentra abierta por hábito pero el pasaje nasal no está obstruido (siendo estos pacientes doblemente beneficiados ya que también son obligados a una respiración nasal al colocarse el aparato)<sup>5</sup>.
- 6.- El arco maxilar y el labio superior no son protrusivos pero hay un overjet. Si los incisivos superiores están excesivamente vestibularizados y no hay diastemas anteriores, el tratamiento con el activador provocará biprotrusión maxilar<sup>5</sup>.

La maloclusión que mejor trata el activador es la Clase II, sin extracciones, con una sobremordida profunda y que se necesita una tracción anterior del arco dentario inferior; y de éstas es la clase II div 2 por el buen desarrollo de los músculos ele

vadores y las características morfológicas.

La clase III también puede ser tratada por estos medios, -- siendo los mejores resultados al tratarse una pseudo clase III<sup>5</sup>.

Según Posen el tiempo óptimo para el tratamiento puede ser - durante la erupción de premolares y caninos<sup>5</sup>; de cualquier mane- ra, el éxito del tratamiento puede ser obtenido en cualquier pe- ríodo de crecimiento. También opina que el crecimiento mandibu- lar puede ser aumentado en sentido antero-posterior con el acti- vador (otros opinan lo contrario, ya que solamente se confunden los períodos normales de crecimiento, llegando finalmente a un- crecimiento no mayor del que normalmente hubiera tenido; el po- tencial genético no puede ser alterado cuantitativamente según- Groberty)<sup>1</sup>.

Algunos autores opinan que la mejor época para el tratamien- to es cuando el paciente tiene nueve años de edad, en la denti- ción mixta temprana, ya que en una edad más temprana es un poco más difícil que el paciente coopere como es debido<sup>2</sup>. En los a- dultos jóvenes el período más ventajoso es en el crecimiento pu- beral, cuando el hueso sesamoideo está empezando a notarse en - las radiografías de las manos; en este período el ortodoncista- puede hablar con cierta certeza acerca del tratamiento, de un - "efectivo crecimiento adaptativo".

## II-CONTRAINDICACIONES:

el exceso de altura en el tercio infe- rior facial al comienzo del tratamiento; debido a que con el ac- tivador se logra una Rotación Mandibular Posterior, en sentido - de las manecillas del reloj, obteniendo un aumento de la por- -

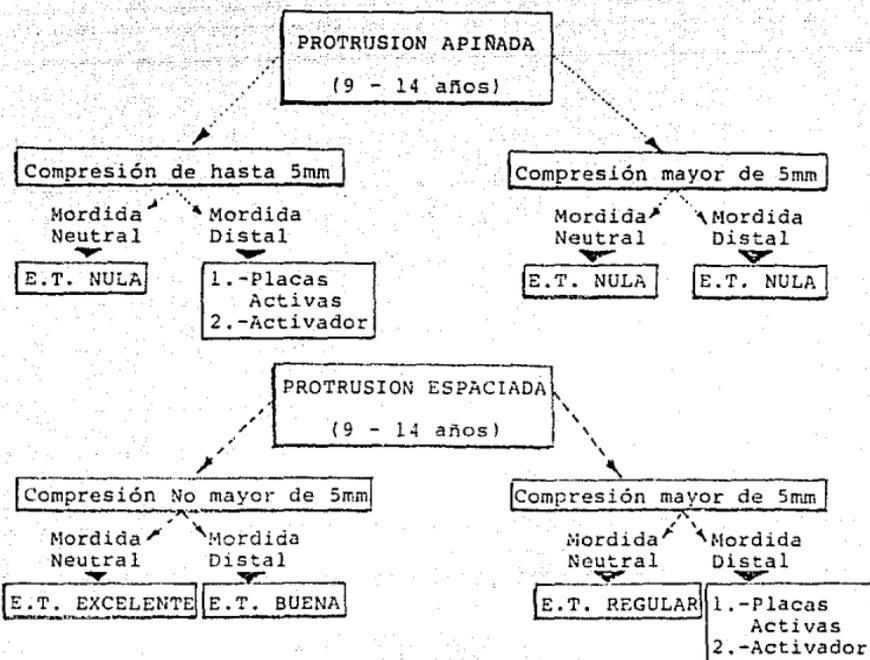
ción inferior de la cara.

Y en general, intolerancia del paciente a mantener objetos - en boca o reacciones alérgicas al acrílico.

### III-POSIBILIDADES<sup>1</sup>:

- 1.- Previene, intercepta y si es necesario, corrige hábitos perniciosos (chupeteo de dedo, de labio, malos hábitos de deglución, respiración bucal).
- 2.- Actúa como mantenedor de espacio.
- 3.- Expande si es necesario.
- 4.- Empieza la corrección individual del algún diente.
- 5.- Empieza a corregir la mordida profunda.
- 6.- Ayuda a corregir la clase II en tres formas diferentes:
  - A) Previene malos hábitos, reorienta las fuerzas fisiológicas, y así permite el crecimiento normal de la mandíbula.
  - B) Promueve bajo la influencia de los músculos retractores de la mandíbula, un movimiento mesial de los dientes inferiores y un movimiento distal de los superiores.
  - C) Posiblemente inhibe el crecimiento del maxilar por medio de los mismos músculos, que tratan de regresar a la posición de reposo.

En la siguiente página Stokfish nos enseña un cuadro, en el que se da la Efectividad Terapéutica (E.T.) del Activador en las distintas compresiones maxilares (arcos colapsados). En el cual la Protrusión Apiñada, se refiere a la protrusión de los segmentos anteriores (dientes y basales óseas), sin que exista el espacio suficiente para un correcto acomodamiento dental, -- existiendo por lo tanto apiñamiento<sup>9</sup>.



Entendiéndose por Protrusión Espaciada la protrusión de los segmentos anteriores, presentando ligeros diastemas en la dentición.

El mismo autor de los cuadros anteriores, refiere que el activador para el tratamiento de la maloclusión llamada Deck Biss es excelente con una mordida neutral de los 10 a los 14 años de edad. El Deck Biss<sup>9</sup> está constituido por una mordida profunda en la que los anteriores inferiores están cubiertos por los anteriores superiores (sin incluir los caninos), estos superiores están volcados a distal en un ángulo anormal con respecto a la basal (en una angulación mayor a los 70 grados, de palatino a incisal) y por eso las caras palatinas de los centrales superior

res contactan con las caras vestibulares de los centrales inferiores; en casos extremos los bordes incisales de los centrales superiores tocan las encías de la mandíbula. El maxilar tiene mayor desarrollo vertical, base apical amplia (aunque los incisivos estén en un apiñamiento coronal); la mandíbula está reducida y los laterales y centrales inferiores verticalizados producen con frecuencia la caída prematura de los caninos temporales. El mentón blando está proyectado hacia adelante y también la fosita ubicada debajo del labio inferior está más acentuada.

Inherente al activador hay expansión palatina al estar acostado el paciente en cierto costado<sup>10</sup> (fig. 3), se puede aumentar esta expansión por medio de un resorte de Coffin o por medio de un tornillo de expansión<sup>2</sup>.

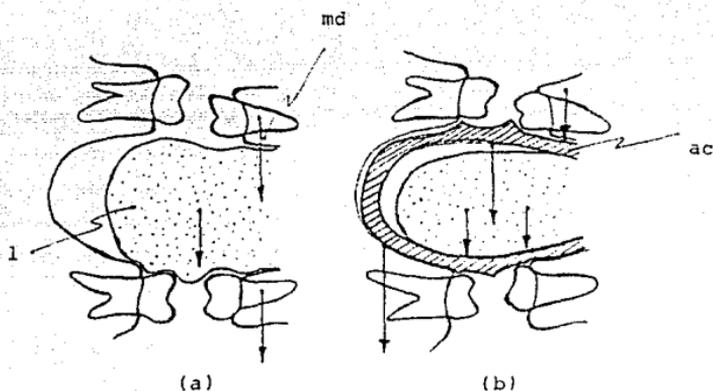
Resumiendo la opinión de varios autores, podemos decir que el activador puede también lograr los siguientes cambios:

- 1.- Dientes anteriores superiores: palatinización.
- 2.- Dientes anteriores inferiores: vestibulización.
- 3.- Dientes posteriores superiores: distalamiento y extrusión.
- 4.- Dientes posteriores inferiores: mesialización y extrusión.
- 5.- Basales óseas superiores: aumento (ensanchamiento a nivel de los primeros molares).
- 6.- Basales óseas inferiores: aumento del espacio disponible.

#### IV- LIMITACIONES<sup>10</sup>:

- 1.- El activador no tiene efecto sobre problemas verticales y si se coloca en estos pacientes, no debe recortarse para permitir la extrusión de los posteriores (al ocluir sobre el acrílico, los molares no se extruirán).

- 2.- Este aparato no puede mover los dientes en paralelo.
- 3.- No puede desplazar hacia distal los posteriores inferiores.
- 4.- Es también ineficaz para la rotación y cierre de espacios - de extracciones.
- 5.- Para la mordida abierta esquelética tampoco sirve (esta mordida se diferencia de la funcional en que en la primera, la apertura dental se localiza incluso en posteriores, mientras que la funcional sólo se localiza en los anteriores).



**Fig. 3:** (a)- La lengua (l) y la mandíbula (md) no ejercen ningún tipo de presión en el paladar.  
 (b)- Al colocar el Activador (ac), todo el peso de la mandíbula y lengua son usados para ejercer presión sobre las coronas dentales superiores y el hueso alveolar también superior, obteniéndose así una fuerza (flechas) expansora del paladar.

Jorgensen también estaba de acuerdo en que no es muy efectivo el activador en casos que encierren rotaciones, inclinaciones excesivas y malposiciones severas de dientes individuales; las clases II severas combinadas con divergencias unilaterales,

son también difíciles de tratar<sup>2</sup>.

V- VENTAJAS<sup>10</sup>:

- 1.- La notable prevención de caries y de enfermedades parodontales.
- 2.- Sencillo de fabricar, manejar y ajustar.
- 3.- El ortodoncista reduce el tiempo de citas en su consultorio: algunos autores indican que un 70% de sus pacientes son tratados con aparatos fijos y un 30% con activadores, - sin embargo estos últimos sólo ocupan del 5 al 10% del tiempo dentro del consultorio<sup>2</sup>.
- 4.- La estética, ya que sólo se ocupa por las noches (es lo más recomendable, aunque al iniciar el tratamiento es bueno que se ocupe de dos a tres horas antes de dormir).

VI- DESVENTAJAS<sup>3</sup>: (en relación a cualquier tratamiento funcional)

- 1.- Los tratamientos funcionales duran mucho.

Con respecto a este primer punto, encontramos que el desarrollo de un individuo dura alrededor de veinte años, resulta demasiado optimista la idea de poder influirlo y orientarlo de un manera estable con tratamietnos de un año o -- año y medio, a comparación de los tres o cuatro años (exag-- rando el tiempo terapéutico con aparatos funcionales) de -- tratamiento de una clase II div 1 (que es en realidad un -- trastorno del desarrollo y crecimiento); además la mitad o -- aún más del tiempo de tratamiento funcional se realiza sólo de noche.

- 2.- La imprescindible colaboración del paciente falta con demasiada frecuencia.

Es difícil encontrar pacientes totalmente cooperadores, sea cual fuere el tratamiento, sin embargo puede pensarse que el funcionalismo resulta el método menos iatrogénico y más inofensivo.

- 3.- Los resultados a nivel dental no son perfectos.

En relación a este tercer punto, se está de acuerdo en que los resultados de angulación y posición dental no son por así decirlo perfectos, sin embargo los resultados esqueléticos y neuromotores nunca se podrán considerar inferiores a los obtenidos por otros métodos que no sean funcionales.

#### VII-DISEÑO DEL ACTIVADOR<sup>10</sup>:

antes de iniciar cualquier tratamiento debemos verificar que no existan interferencias, ya sea por un grupo, por un sólo diente o la mordida cruzada de un diente; en las clases II el maxilar es muy angosto como para que la mandíbula pueda desplazarse hacia adelante (quedando atrapada en el maxilar), además también podemos encontrar una relación canina-canina muy angosta o incisivos laterales superiores desplazados hacia el paladar.

La mordida constructiva se lleva a cabo para poder realizar un aparato que<sup>5-10</sup>:

- 1.- Lleve la mandíbula a una posición antero-posterior tolerable.
- 2.- "Bloquear la Mordida", intruyendo los anteriores inferiores y detener su erupción y estimular los sectores posteriores.

El movimiento mandibular máximo es de 10mm ó sólo 7 u 8mm, - para la mordida constructiva sólo tomamos la mitad debido a que:

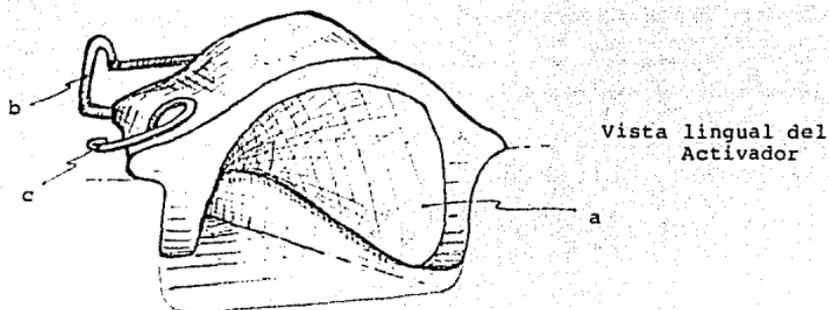
- 1.- Más adelante es muy incómoda; quizá salga el aparato de la boca por la noche.
- 2.- 5mm es más o menos la cantidad necesaria para poder pasar de una clase II a una clase I.
- 3.- La mejor posición para la transformación histológica de la ATM es precisamente a la mitad de lo que puede moverse hacia adelante.

El movimiento mandibular vertical deberá ser 2mm más allá de la posición de reposo (por lo general será de 6 a 7mm en anteriores y de 4 a 5mm en posteriores). En el plano frontal debemos verificar que la línea media concuerde con la línea media dental y esquelética.

En la toma de impresiones para obtener los modelos debemos tener cuidado de que las zonas postero-inferiores linguales salgan lo más profundas posibles, ya que aquí se extenderán las aletas posteriores del activador (Fig. 4,a), las cuales le dan mucha estabilidad, son éstas las que Andresen añadió a la placa de Kingsley a la cual le suprimió una aleta anterior inferior.

El diseño general para el tratamiento de clases II con el activador es el siguiente: se coloca un alambre vestibular superior 0.036 con dobleces sobre caninos (Fig. 4,b), siendo éste el que inhibe el crecimiento maxilar; se colocan resortes a nivel de los primeros molares superiores por su cara mesial (Fig. 4,c)<sup>11</sup>, éstos se colocan para lograr un desplazamiento del aparato y así obligar a la mandíbula a regresarla a su posición-

inicial; este alambre puede ser 0.036 ó 0.032.



Vista Vestibular del Activador

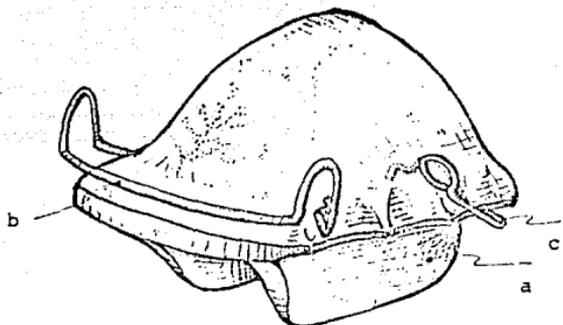


Fig. 4

Variaciones para cada tipo de maloclusión:

**Clase II div 1:** la parte incisal de los anteriores superiores e inferiores, se cubre con acrílico, hasta cubrir 3mm.

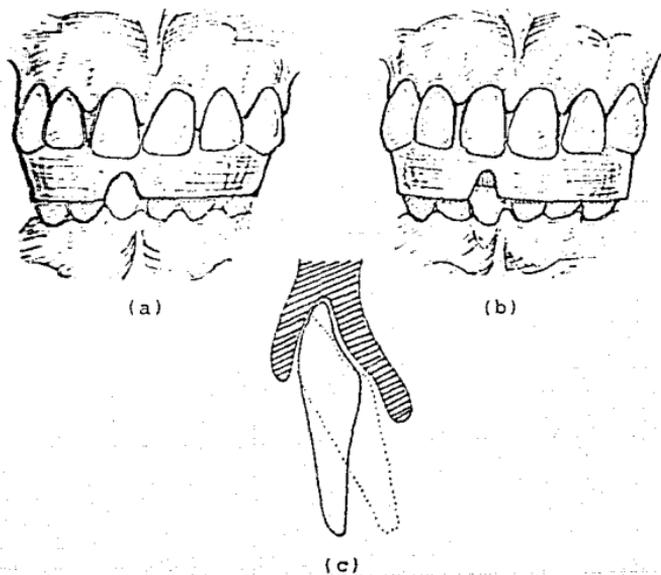
**Clase II div 2:** sólo se cubren los incisivos inferiores, para permitir la vestibulización de los centrales superiores.

**Mordida Cerrada:** se recorta la parte oclusal posterior, para permitir la erupción de los molares y premola-

res.

En los anteriores inferiores sólo debe existir un punto de contacto en cervical con el activador; eliminar por último todo material que se encaje en tejidos blandos o presente molestias durante la abertura y el cierre mandibular (recordando que el activador debe quedar lo más holgado posible en boca).

Durante el tratamiento debe verificarse que la altura interincisiva no aumente, ya que esto podría indicar una vestibulización del sector antero-inferior quizá no deseada (fig. 5)<sup>10</sup>.



- (a) Debe realizarse una pequeña excavación para poder determinar la distancia incisiva con el plano de mordida anterior del activador.
- (b) Si esta altura aumenta, puede indicarnos -- que los incisivos se están vestibulizando -- (c- línea punteada).

Figura 5

### VIII-MODIFICACIONES:

se dijo que inherente al activador se logra una expansión palatina; ésta se puede aumentar desgastando el acrílico en su superficie palatina para que entrando a modo de acuña abra un poco más el paladar, este efecto es mejor logrado con el mencionado resorte de Coffin o el tornillo de expansión.

Se puede lograr hasta cierto punto un torque de los incisivos por medio de la colocación de pernos palatinos y un alambre vestibular casi en cervical, la presión palatina se aplica en el borde incisal.

Se puede combinar el Activador con extraorales, colocando utubos para recibir a los arcos extraorales; se obtienen los siguientes resultados<sup>1</sup>:

- 1.- Cambiar la dirección de crecimiento maxilar, aminorar su velocidad de crecimiento o detenerlo por completo.
- 2.- Iniciar un movimiento distal del molar anclado y algunas veces de los dientes adyacentes.
- 3.- Extruir los molares y por lo tanto...
- 4.- Abrir la mordida.
- 5.- Rotar la mandíbula hacia abajo y atrás.
- 6.- Mover el paladar ligeramente hacia abajo anteriormente.

Debemos recordar que para lograr cualquier movimiento dental debemos tener el espacio suficiente para lograrlo, es decir, si queremos mover los posteriores hacia distal, el acrílico en sus caras distales será desgastado.

Los accesorios del activador sirven sólo para transmitir una excitación a un grupo de dientes o a uno sólo (según la finali-

dad que se le asigne). Así tenemos ansas verticales u horizontales para distalizar molares (fig.6), ansas linguales para vestibularizar premolares o molares (fig. 7), o un estribo linguilanzante por vestibular (fig. 8)<sup>6</sup>.

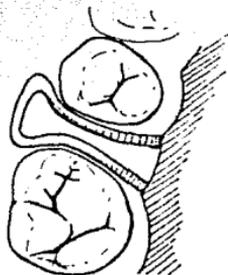


Fig. 6

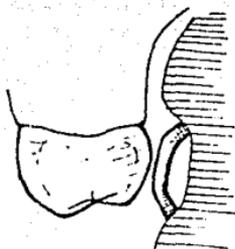
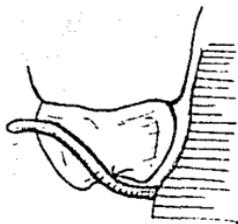


Fig. 7



(Fig. 8)

Se pueden colocar también arcos labiales con ansas de apoyo para contornear a los anteriores por cuadrantes (Fig. 9). El arco labial para una clase III debe apoyarse en los incisivos inferiores (Fig. 10).

Herren por su parte lleva la mordida constructiva hasta el límite<sup>10</sup>, ya que dice que no es lo mismo tener al paciente sentado en el sillón dental, que tenerlo acostado en su cama (pues así hay un mayor relajamiento muscular). Es fijado al maxilar por medio de ganchos (la movilidad del aparato es la menor posi

ble), los retenedores son triangulares. Los ganchos deben limitar el movimiento dentario excepto aquellos dientes en los que un tornillo de expansión (si se está ocupando) esté afectando directamente. Con este aparato se logra la reducción de la curva de Spee (en general ésta se reduce cuando los posteriores erupcionan y los anteriores no); este activador se muestra en la figura 11 (no se ha incluido el tornillo de expansión).

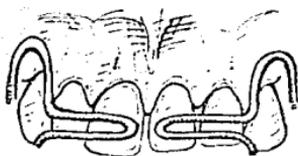


Fig. 9

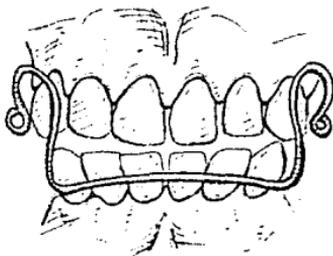
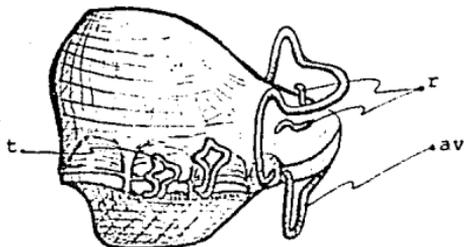


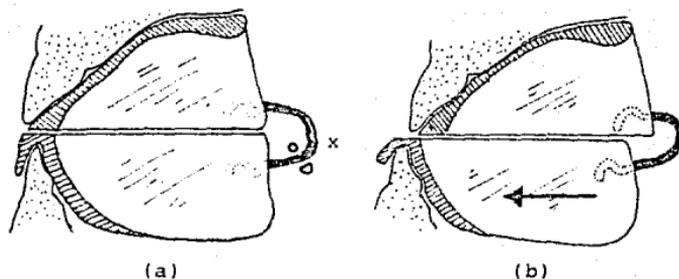
Fig. 10



Activador de Herren, con ganchos triangulares (t) además del arco vestibular superior, hay un arco vestibular inferior (av) y pequeños resortes vestibulizantes (r).

Fig. 11

A. M. Schwarz<sup>10</sup> divide al activador en dos mitades horizontales, uniéndolas por su parte posterior con un alambre, con esto se logra un adelantamiento progresivo de la mandíbula (adelantamiento que nosotros apliquemos, doblando el alambre posterior), o el adelantamiento de un sólo lado; lo malo es que éste activador se desajusta rápidamente además de que el alambre posterior se puede fracturar (fig. 12).



**Fig. 12:** (a)- Activador dividido en dos partes horizontalmente, unidos en su parte posterior por un alambre.  
 (b)- Adelantamiento logrado al avanzar el alambre colocando las pinzas como se muestra en x.

Existe también el activador reducido de Scmuth<sup>10</sup>, es muy parecido al Bionator, está compuesto por un arco vestibular, resorte de Coffin (para mantenerlo en contacto con los posteriores, sin presión pero expandiendo), se le puede diseñar con la mordida constructiva del Bionator, es decir, borde a borde, o la normal del activador; puede ocuparse durante todo el día.

Otro activador que puede ser ocupado incluso durante el día, es el diseñado por G. Klammt<sup>10</sup>; éste se encuentra con el acrílico

co recortado al máximo y reforzado con alambres, presenta incluso almohadillas vestibulares, en éste (fig. 13) se puede notar la evolución del aparato de Andresen y el parecido con aparatos más sofisticados que más adelante se estudiarán.

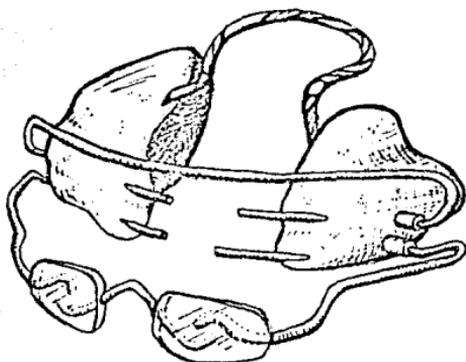


Fig. 13

## BIBLIOGRAFIA

### \* American Journal of Othodontics

- 1.- Simultaneous use of Cervical Appliance and Activator:  
an Orthopedic approach to fixed Appliance Therapy.  
J.P. Pfeiffer, D. Groberty  
April, 1972, Vol 61, No. 4
- 2.- Activators in Orthodontic Treatment: Indications and  
advantages.  
Svend Eli Jorgensen  
March, 1974, Vol. 65, No. 3

### \* Revista Iberoamericana de Ortodoncia

- 3.- La valoración clínica y estadística del tratamiento  
funcional de la Clase II div 1.  
José María Motiyon  
Julio, 1982, Vol.1, No. 1
- 4.- Aparatos Funcionales en la Ortodoncia Interceptiva.  
G.P.F. Smuth  
Septiembre, 1983, Vol. 3, No. 2

### \* The Angle Orthodontist

- 5.- The Monoblock  
A.L. Posen  
April, 1968, Vol, 38, No. 2
- 6.- Fred Blau  
EL METODO FUNCIONAL EN ORTOPEdia DENTO-FACIAL  
Ed. Mundi, Buenos Aires, 1969
- 7.- Karl Haüpl, William J. Grossman, Patrick Clarkson  
ORTOPEdia FUNCIONAL DE LOS MAXILARES  
Ed. Mundi, Buenos Aires, 1955
- 8.- P.L. Marounneaud  
LA ORTOPEdia ESTOMATOLOGICA INFANTIL  
Ed. VITAE, Buenos Aires, 1961.
- 9.- Guillermo M. Feijoo  
LOS TRATAMIENTOS EN ORTOPEdia FUNCIONAL  
Argentina, 1965
- 10.- T.M. Graber, Bedrich Neumann  
APARATOLOGIA ORTODONTICA REMOVIBLE  
Ed. Panamericana, 1982, Argentina.

11.- Scott Hoge, Gerry Hoge, John Fuller  
ORTHODONTIC APPLIANCE DESIGN MANUAL  
Ed. Specialty Appliances, 1986.

#### IV- EL BIONATOR

El Bionator ha sido desarrollado por el profesor Willhelm -- Balters de Bonn, no obstante, fué Felix Ascher, de Munich quien hizo una descripción más profunda de este aparato funcional<sup>8</sup>.

Según las propias palabras de Balters, él creó un sistema de tratamiento no solamente integral, sino que está dirigido a la función deficiente que ha permitido la instalación de la maloclusión<sup>7</sup>.

Kantorowicz<sup>5</sup> denominó al Bionator "el esqueleto de un activador, del que no queda más que la materialización desnuda de los pensamientos de Robin". Esta aseveración puede basarse en dos puntos que son:

- 1.- El Bionator es considerablemente menos voluminoso que el activador, ya que carece de la parte que recubre la porción anterior del paladar (que está contigua a la lengua).
- 2.- Para Robin lo esencial de su teoría es la función, para -- Balters el factor principal es la lengua<sup>5-9-10</sup>.

Según dice Balters: "El equilibrio entre la lengua y los carrillos, especialmente la lengua y labios, en cuanto a la altura, el ancho y la profundidad en un espacio oral de máximo tamaño y límites óptimos, que suministre espacio funcional para la lengua, es fundamental para la salud natural de los arcos dentarios y su relación mutua. Toda perturbación deformará la dentición, pudiendo impedirse el crecimiento en los pacientes que atraviesan por ese período. La lengua es el factor esencial para

el desarrollo de la dentición. Es el centro de la actividad re-  
fleja de la cavidad oral<sup>5</sup>.

La terapia del Bionator va dirigida hacia la remoción de fun-  
ciones defectuosas de la boca, pero al mismo tiempo debe tratar-  
se de suprimir y evitar las malas posturas por medio de ejerci-  
cios gimnásticos y respiratorios; con éstos últimos nos asegura-  
mos también de la presencia de una buena respiración nasal, pro-  
funda y constante<sup>7</sup>.

Cuando un paciente se nos presenta con cierta malposición --  
dentaria no debemos pensar en la particularidad de la posición-  
anormal de esos dientes, sino que debemos recordar que ello es-  
una consecuencia de la transformación de toda la cavidad bucal-  
por lo inadecuado de su funcionamiento; por ejemplo en una pro-  
trusión incisiva espaciada no existe un cierre anterior correc-  
to de la cavidad bucal en la posición de reposo, los pacientes-  
no mastican correctamente, tienen ausencia de respiración nasal  
y se instala por acostumbramiento una respiración bucal que pue-  
de ocasionar la deglución del aire. El equilibrio debe estar a-  
segurado por la posición de los tejidos blandos.

Siendo así más importante la coordinación ordenada de las --  
múltiples funciones que el máximo poder de la actividad muscu-  
lar<sup>5</sup>, debiendo entenderse como maloclusión una perturbación de-  
esta coordinación; por lo tanto una maloclusión puede tener su-  
origen en la falta de actividad coordinada, siendo también un -  
factor importante el componente psicológico que puede producir-  
influencias para-funcionales por las cuales la acción de los de-  
dos, lengua, labios, carrillos, etc. ocasionarían deformacio---

nes. Para obtener funciones normales de la cavidad bucal, dice Balters, lo primero que hay que hacer es lograr un perfecto cierre bucal, dentario y muscular y ello se consigue con el Bionator<sup>5-10</sup>.

El Bionator original es totalmente pasivo, no tiene ni tornillos ni resorte de ningún tipo y su cometido es activar las funciones de la cavidad bucal; los maxilares con este aparato deben quedar en posición pasiva, es decir, en posición de reposo-mandibular; como se sabe, las posiciones de reposo varían en un mismo paciente por lo que el Bionator ideal sería aquél que por medio de algún dispositivo se adaptara a estas variantes.

#### I- OBJETIVOS:

Los puntos esenciales con el tratamiento del Bionator para Balters son<sup>5</sup>:

- 1.- Lograr el cierre labial y que la parte posterior de la lengua esté en contacto con el paladar blando.
- 2.- Agrandar el espacio oral para obtener lugar donde disciplinar su función<sup>10</sup>.
- 3.- Llevar los incisivos a una relación borde a borde (Balters-al igual que Begg piensa que ésta es una posición natural).
- 4.- Lograr una elongación de la mandíbula (obteniendo esto se aumenta el espacio oral y posibilitará una mejor posición lingual).
- 5.- Una mejor relación de los maxilares, lengua y dentición, así como de los tejidos blandos que los rodea.

Para Balters las maloclusiones clase II son debidas a que la

lengua se encuentra en una posición posterior, dañando la respiración cervical, siendo la respiración laríngea defectuosa y produciéndose así una mala deglución, existiendo por lo tanto respiración bucal; por su parte la maloclusión clase III es debida a una posición más adelantada de la lengua y un sobre-desarrollo cervical; siendo las clases I la consecuencia de falta de desarrollo transversal de la dentición (debido a una debilidad de la lengua contra el buccinador)<sup>5</sup>. Siendo así el objetivo principal del tratamiento de las maloclusiones de clase II div 1, el llevar la lengua hacia adelante, por medio de la estimulación de la parte distal del dorso de la lengua<sup>10</sup>; logrando esto, la masa muscular cervical avanzará también, agrandando las vías respiratorias y aumentando los reflejos de la deglución (volviéndose normales). Por el contrario, en una clase III, la lengua debería llevarse a una posición más posterior y superior<sup>10</sup>, con una reducción del vector de fuerza anterior (volviendo la mandíbula a una clase I)<sup>5</sup>. Para la clase I el angostamiento puede resolverse fortaleciendo la lengua y obteniendo así un equilibrio entre la lengua y los carrillos, la lengua y los labios, con el consiguiente equilibrio en la dentición<sup>5</sup>.

Eirew resume los objetivos del tratamiento de Balters de la siguiente manera<sup>1-5</sup>:

- 1.- En la zona vestibular, la eliminación de la trampa labial y de la relación anormal entre labios y los incisivos.
- 2.- La eliminación del daño mucoso ocasionado por la mordida profunda traumática.
- 3.- La corrección de la retrusión mandibular y la malposición a-

sociada a la lengua.

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

## II- POSIBILIDADES:

Dentro de las posibilidades que podemos encontrar con el tratamiento del Bionator tenemos<sup>5</sup>: puede llevar a cabo cambios -- sagitales y verticales de la dentición, es efectivo para el tratamiento de las secuelas de un hábito de succión (incluyendo el espaciamiento, protrusión de los incisivos superiores, la tendencia a la clase II y la dimensión intercanina angosta), también es bueno en el tratamiento del bruxismo, la enfermedad parodontal y alteraciones de la ATM, la sobremordida profunda durante la dentición mixta e incluso más tarde pueden resolverse. Hay - cambios dento-alveolares más marcados en la edad pre-puberal o durante la dentición mixta<sup>2</sup>.

En casos de extracciones de segundos molares superiores e inferiores permanentes tratados con el Bionator, se encontró que la convexidad facial disminuyó significativamente, el eje condilar aumentó más que en un crecimiento normal, en general el eje facial se volvió más dolicocefalo, los primeros molares superiores e inferiores permanentes se distalizaron y los terceros erupcionaron en sus respectivos lugares<sup>3</sup>.

Algunos autores piensan que el Bionator sólo logra movimien-tos dentales, a este respecto Stutzman y Petrovic<sup>4</sup> demostraron en ratas (en período pre-puberal y puberal) que con este aparato se logró crecimiento condilar posterior y alargamiento mandi

bular (siendo más efectivo con la mordida constructiva lmm más adelante de la que Balters nos indica). Como se sabe, existen básicamente dos movimientos rotacionales de crecimiento mandibular, uno con dirección anterior y otro con dirección posterior, estos mismos autores indican que en muchachos de 11 a 13 años de edad con un crecimiento rotatorio mandibular anterior, éste se vió sumamente incrementado con el uso del Bionator, obteniendo un alargamiento de la mandíbula (por medio de un incremento suplementario del cartilago condilar y del borde posterior de la rama); sin embargo en muchachos con el mismo rango de edad pero con una dirección rotacional posterior de la mandíbula, no se observó una respuesta tan acentuada como en los casos anteriores, obteniéndose de todas formas un movimiento en cuerpo mesial mandibular<sup>4</sup>.

La efectividad de este aparato depende de la capacidad de "alargamiento" de la mandíbula, siendo mayor en un sentido rotacional anterior, que en uno posterior (siendo esto consecuencia del potencial de crecimiento del tejido mandibular)<sup>4</sup>.

Debemos recordar que el éxito obtenido con este tipo de aparatos no es Universal ni perfecto en algunos sentidos<sup>5</sup>, el éxito parcial es la respuesta más probable; éste puede deberse a la falta de cooperación del paciente, a un diagnóstico erróneo, a una mala dirección de crecimiento, a incrementos inadecuados de crecimiento y a la falta de oportunidad del tratamiento<sup>5</sup>.

Investigaciones relativas al crecimiento del hueso alveolar humano y sus cambios ortodónticamente inducidos, al grado de osificación subperiosteal de la rama de la mandíbula, y a la e-

fectividad clínica del Bionator nos demuestran que los lineamientos biológicos de los tejidos mandibulares son esenciales para la selección del tratamiento más apropiado de maloclusiones esqueléticas<sup>2</sup>. Janson indica el uso de este aparato en -- clases II con disarmonías dento-alveolares, también puede ser -- indicado en casos de disarmonías esqueléticas y dento-faciales, si predecimos que la dirección e incremento del crecimiento son favorables<sup>2</sup>.

### III- TIPOS E INDICACIONES:

Existen tres tipos de Bionator:

#### 1.- El aparato Estándar:

\*Para el tratamiento de clases II div 1 (corrige la posición posterior de la lengua y sus consecuencias).

\*Para el tratamiento de los arcos dentarios angostos y para la posición adelantada de la lengua<sup>5-8</sup>.

#### 2.- El aparato para clase III:

\*Compensa la posición adelantada de la lengua<sup>5-8</sup>.

#### 3.- El aparato para mordida abierta:

\*Cierra la apertura formada en las zonas anteriores o laterales de la dentición<sup>5-8</sup>.

### IV- DISEÑO GENERAL:

En la construcción del Bionator se debe cumplir con los siguientes requisitos<sup>8</sup>:

- 1.- Ser construido a partir de una mordida funcional que modifica el espacio oral, dando la posibilidad a la lengua de acomodarse en una posición más adecuada para las funciones que debe cumplir.
- 2.- Con el fin de aumentar el espacio lingual, las partes de acrílico deben ser ligeras, sin extenderse más de lo necesario.
- 3.- Los elementos de alambre (arco lingual, arco vestibular y lazos buccinadores) están diseñados de tal manera que sin ejercer fuerzas activas, provocan una suficiente excitación sobre la lengua, labios y mejillas.

V- APARATO ESTANDAR (TIPO BASICO)<sup>6</sup>:

A) DISEÑO: está formado por un cuerpo de acrílico relativamente delgado, adaptado a las caras linguales del arco inferior, y en parte, al arco dentario superior (ya que la zona de canino a canino queda totalmente descubierta, siendo cubiertos solamente los molares y premolares).

El acrílico debe extenderse de 2 a 5mm por debajo del margen gingival inferior y 2mm del superior. El espacio interoclusal de algunos dientes posteriores es llenado con acrílico, extendiéndose sobre la mitad de las caras oclusales de los dientes.

La elección de los dientes se muestra en el siguiente cuadro...

## ESTABILIZACION DEL BIONATOR<sup>5</sup>:

DIENTES PRESENTES	ESTABILIZACION
1 2 III IV V 6-----	*IV y V, superiores e inferiores.
1 2 III / V 6-----	*V, superiores e inferiores, si lo permite el espacio y el tiempo para la erupción: luego puede usarse también el reborde alveolar para estabilizar.
1 2 III / / 6-----	*Reborde alveolar superior e inferior.
1 2 III 4 / 6-----	*4 superior y reborde alveolar inferior.
1 2 3 4 5 6-----	*Generalmente 4 y 5; pueden requerirse soluciones distintas.

Al fin de la dentición mixta y en la permanente, con dientes anteriores sumamente elongados:

Dientes anteroinferiores elongados-----	* Rodete de mordida para los incisivos inferiores como se utiliza con el Activador.
Dientes anteroinferiores y anterosuperiores elongados-----	* Rodete de mordida para los incisivos inferiores; todas las superficies oclusales posteriores permanecen libres.

La elección de los dientes está dada para la estabilización con el aparato estándar. En el caso del Bionator para clase III y para mordida abierta se aplican otras reglas.

La relación de mordida debe ser borde a borde, el arco palatino (que en la terminología original se denominaba "lingual" ya que su función es estimular la lengua) también llamado "abrazadera de lengua"<sup>7</sup> según Balters, se hace con el alambre 0.045 de acero inoxidable duro. Emerge del margen superior del acrílico, aproximadamente frente al centro del primer premolar luego sigue el contorno del paladar (a 1mm de la mucosa), el arco forma una curva que alcanza la línea en la que se unen las caras distales de los primeros molares permanentes quedando así pues la concavidad hacia adelante, siendo entonces un resorte de Coffin (Balters estimula la porción distal de la lengua por lo que la curva del arco debe ser dirigida hacia atrás)<sup>9</sup>. Si la bóveda palatina es alta, se impide que la lengua toque el paladar; algunos seguidores de Balters opinan que hay aplanamiento ulterior del paladar, provocando así una mejoría en la respiración nasal<sup>5</sup>.

Existe también un alambre vestibular, que es 0.036, emerge del acrílico por debajo del punto de contacto entre el canino superior y el primer premolar; el alambre se eleva verticalmente y luego se dobla en ángulo recto para ir a distal (por la línea media de las coronas de premolares superiores o incluso pasando el borde gingival), el alambre se curva hacia el arco inferior a nivel del contacto mesial del primer molar, a nivel de las papilas viene paralelo al alambre superior, con una dirección anterior hasta alcanzar al canino superior y recorriendo horizontalmente los anteriores a nivel del tercio incisal sin tocar los dientes. Las porciones laterales de alambre están lo-

suficientemente separadas de los premolares como para provocar expansión sin llegar a provocar molestias en los carrillos<sup>5-10</sup>.

La porción anterior del alambre vestibular se llama arco vestibular, mientras que las partes laterales se denominan dobles buccinadores, teniendo éstos, dos objetos de tratamiento:

- 1.- Mantener separados el tejido blando y los carrillos, que normalmente es llevado al espacio libre interoclusal. Sin la interferencia de los carrillos, la mordida puede nivelarse, produciéndose la erupción de los segmentos posteriores.
- 2.- El hecho de mover lateralmente a los carrillos (superficies de la cápsula orobucal) favorece la expansión o desarrollo transversal de la dentición superior (ya que la musculatura se relaja mientras el alambre vestibular la mantenga separada de la mucosa alveolar), incrementándose proporcionalmente la presión interna ejercida por la lengua.

Puede observarse un Bionator Estándar en la Figura 1.



Bionator Estándar<sup>8</sup>

Fig. 1

## B) MODIFICACIONES:

Al Bionator estándar se le puede añadir un tornillo de expansión en la línea media, con una capacidad de 7mm; el tornillo es activado para la expansión lateral en conjunción con las facetas guías de acrílico; estas facetas pueden desgastarse actuando así como una rampa teniendo los dientes -- posteriores una guía bucal de erupción, con una pequeña activación del tornillo, los dientes están siempre en contacto con las facetas al tiempo que erupcionan, produciendo así una expansión adicional<sup>6</sup>.

El alambre vestibular puede también variar, siendo solamente un doblez que abarque al canino superior, para seguir su camino a la mitad de los anteriores y ajustado a sólo ¼mm de la cara labial de estos dientes (es pues el típico diseño del alambre vestibular de Hawley)<sup>5</sup>.

Se le puede añadir un alambre superior 0.036, el alambre de soporte lingual es doblado sobre o un poco por debajo del cíngulo de los anteriores para prevenir la extrusión de estos dientes; si se ocupa el tornillo, el alambre puede ser ajustado para mantener el adecuado contacto con los incisivos, o solamente se corta el alambre<sup>5</sup>.

## VI- APARATO PARA CLASE III (INVERSOR):

A) DISEÑO: la parte superior y la inferior están unidas desde premolares hasta el primer molar, la mordida se abre lo suficiente como para poder descruzarla, siendo esta apertura menor a 2mm (quedando los incisivos superiores frente a -

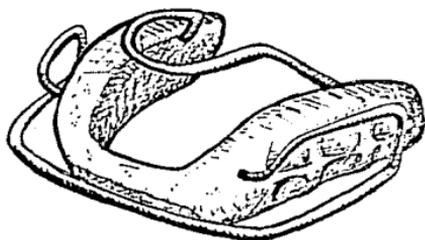
una barrera de acrílico, que no ejerce ningún tipo de presión)<sup>5</sup>.

El acrílico que está por lingual de los anteriores inferiores es desgastado 1mm, evitando todo contacto de la lengua con este grupo de dientes; el resorte de Coffin se coloca en un sentido inverso al Bionator Estándar, para que así la lengua esté contactando con la parte anterior del paladar que quedó descubierta (estimulando el componente anterior de crecimiento de esa zona)<sup>10</sup>.

El alambre vestibular se coloca en la parte vestibular de los inferiores, el doblar buccinador se fabrica igual que en el Bionator Estándar.

Las impresiones del acrílico oclusal de los dientes posteriores se dejan en el acrílico, sólo se redondean los bordes agudos dejados por los surcos; si no se desea abrir la mordida, -- las caras oclusales de los molares también se cubren con acrílico. Si el acrílico en el espacio interoclusal es delgado, se refuerza con una fina malla de alambre o plástico<sup>5</sup>.

Puede observarse un Bionator para clase III en la figura 2.



BIONATOR PARA  
CLASES III

Fig. 2

## VII- APARATO PARA MORDIDA ABIERTA (PROTECTOR):

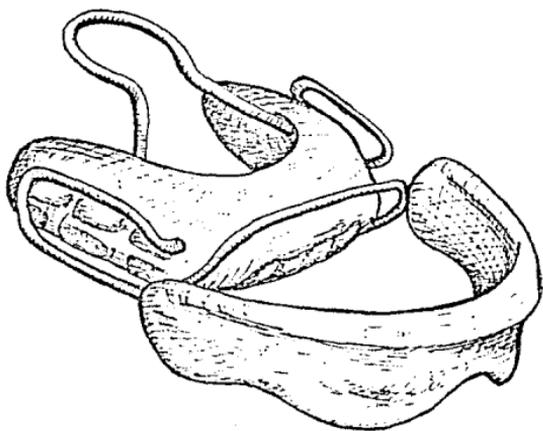
A) DISEÑO: gran parte de las mordidas abiertas, son debidas a - hábitos linguales, por lo tanto lo primero es evitar que la lengua siga interfiriendo con el contacto entre los dientes incisivos, esto se logra colocando una pantalla que se continúa de la parte inferior de uno de estos aparatos hacia el paladar, evitando cualquier contacto de esta pantalla con los -- dientes o la mucosa para así dejar en libre movimiento a esta - zona para que tenga un acomodo normal<sup>6</sup>.

Como se puede ver, este diseño varía de los dos anteriores, - ya que se cubrió la zona palatina anterior<sup>10</sup>.

Las porciones de acrílico superior e inferior están unidas - por pequeños bloques de mordida, siendo los arcos palatino y -- vestibular idénticos que en el Bionator Estándar; algunas veces, también por hábitos pasados o apenas instituidos, los labios y - carrillos pueden ser atraídos hacia la mordida abierta, lo cual impedirá la corrección de la maloclusión, colocándose para evi- - tar la entrada de labios o carrillos, una pantalla o escudo la- - bial; éste se localiza en el vestíbulo y se une en forma floja - al aparato por medio de acrílico o alambre por encima y ligera- - mente por dentro de los dobleces buccinadores<sup>5-8</sup>.

Uno de estos aparatos se muestra en la figura 3.

Si el bloque de mordida queda demasiado delgado debido a la mordida constructiva se le puede reforzar también con una malla metálica.



Bionator Protector

(fig. 3)

#### VIII- MORDIDA CONSTRUCTIVA:

Lo que más importa aquí es la posición de los incisivos, y ésta se establece por medio de la mordida constructiva, encontrando algunas variaciones dependiendo del caso:

- 1.- Se da preferencia a una relación borde a borde de todos los incisivos o por lo menos, de los laterales; pues la mordida constructiva debe tomarse con los incisivos centrales, pero cuando éstos están demasiado vestibulizados, entonces se toma con los incisivos laterales, así el paciente encontrará conveniente el contacto incisal establecido y se habrá logrado el máximo espacio funcional para la lengua<sup>5</sup>.
- 2.- Si el resalte es tan grande que no permita en un sólo paso-

la mordida de borde a borde, la mordida constructiva se toma en una relación sagital correcta de los caninos, la mandíbula se mueve hasta que la punta del canino superior esté alineada con el punto de contacto del canino y primer premolar inferior, cubriendo entonces a los incisivos inferiores con un rodete de mordida de acrílico, debe evitarse un movimiento exagerado de la mandíbula<sup>5-10</sup>.

Habiendo logrado la reducción de la sobremordida se hace un nuevo aparato colocando ahora sí a los incisivos de borde a borde o se puede seguir con el paso siguiente...

3.- Emplearse un freno adicional de acrílico, el cual se fabrica colocando acrílico autocurable sobre la cubierta de acrílico de los incisivos inferiores, extendiéndose desde la cara distal de un lateral hasta la distal del otro; se coloca el aparato en boca y llevando la mandíbula se establece la mordida constructiva, encajonándose los anteriores en el acrílico, habiendo endurecido éste, se recorta a un ancho no mayor de 3mm<sup>5</sup>.

Algunos autores ocupan esta tercera opinión desde un principio, pues opinan que la fuerza intrusiva es benéfica, además de que permite la libre erupción de las piezas posteriores, nivelando así desde épocas muy tempranas del tratamiento a la mordida.

Si el aparato no tiene estabilidad posterior, debe suministrarse una estabilización adicional contra el desplazamiento sagital del Bionator, esto se logra colocando ganchos de alambre por delante de los primeros molares (es decir en la cara mesial de los mismos).

#### IX- MODIFICACIONES:

El Dr. Witzig realizó una modificación del Bionator denominándola "Corrector Ortopédico", éste consiste esencialmente en la misma estructura del Bionator, sólo que se le aumentó dos tornillos sagitalmente en la porción inferior (uno de cada lado), así activando estos dos tornillos, la mandíbula es avanzada en etapas, esta capacidad de un avance mandibular subsecuente permite un uso más prolongado del mismo aparato en la corrección de una moderada o severa discrepancia anteroposterior. Así como el Bionator, el Corrector Ortopédico puede ser construido para abrir, cerrar o mantener la mordida<sup>6</sup>.

Algunos aditamentos pueden ser incorporados al Bionator, como por ejemplo<sup>5-6</sup>:

- \* Tubos para arcos extraorales.
- \* Resortes para torque de anteriores.
- \* Pantallas Linguales.

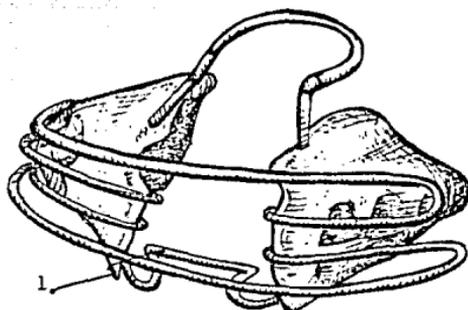
Además, ganchos para retención en estadios tempranos del tratamiento, por ejemplo los de Adams se colocan en los primeros molares superiores y son fácilmente removibles una vez que el paciente se ha acomodado a su nueva relación de maxilares.

Existe también el Bionator de "Cara Abierta" <sup>6</sup> de Woodside; es un Bionator modificado muy similar al Activador Abierto Elástico, en este aparato (el Bionator) no hay acrílico que contacte la cara lingual de los anteriores superiores e inferiores, las dos mitades de acrílico son unidas por medio de alambres, un arco labial es doblado para cada arco con "loops" tipo Hawley, o si no, extensiones disto-bucles para ajuste y también pa

ra separar las presiones de los carrillos sobre los dientes; -- existen alambres de soporte para dientes superiores e inferiores contorneando las superficies de los anteriores hasta llegar a los primeros premolares, en donde son ajustados por medio de un dobléz, contiene también el resorte palatino de Coffin para estabilidad adicional<sup>6</sup>.

Una de las mayores ventajas que se encuentran con este aparato funcional (como ya se explicó en el capítulo anterior) es -- que no estorban al habla, bastarán unos pocos días para que el paciente tenga una fonación normal, por eso se puede usar durante todo el día<sup>5</sup>.

En la figura 4 se observa un Bionator de Cara Abierta, en el que encontramos un arco lingual inferior adosado a los incisivos inferiores por su cara lingual (fig. 4, 1)<sup>6</sup>.



Bionator de Woodisde  
Fig. 4

## BIBLIOGRAFIA

### \* American Journal of Orthodontics

- 1.- The Bionator.  
Hans L. Eirew  
May, 1982, vol 81, No. 5
- 2.- Skeletal and Dento-Alveolar changes in patients treated with a Bionator during Prepubertal and Pubertal Growth.  
Ingrid Janson.  
August, 1982, vol 81, No. 6
- 3.- The Effects of Second Molar extraction in conjunction with Bionator Treatment.  
M. Toufic Jeiroudi  
January, 1983, Vol. 83, No. 1
- 4.- Is the Bionator an Orthopedic and/or Orthodontic Appliance?  
J. Stutzman, A. Petrovic  
June, 1987, vol 91, No. 6
- 5.- T.M. Graber y Bedrich Neumann  
APARATOLOGIA ORTODONTICA REMOVIBLE  
Ed. Panamericana, 1982, Argentina.
- 6.- Scott Huges, Gerry Huges, John Fuller  
ORTHODONTIC APPLIANCE DESIGN MANUAL  
Ed. Specialty Appliances, 1986.
- 7.- Guillermo M. Feijoo  
ATLAS DE LA APARATOLOGIA ORTOPEDICA  
Ed. Mundi S.A.I.C. y F., 3a Edición, Argentina.
- 8.- José Mayoral, Guillermo Mayoral, Pedro Mayoral  
ORTODONCIA, PRINCIPIOS FUNDAMENTALES Y PRACTICA  
Ed. Labor S.A., 4a Ed.  
España, 1983
- 9.- Antonio J. Guardo, Carlos R. Guardo  
ORTODONCIA  
Ed. Mundi S.A.I.C. y F., 1a Ed.  
Argentina, 1981.
- 10.- Wilhelm Balters  
GUIA DE LA TECNICA DEL BIONATOR  
Círculo Argentino de Odontología.

## V- EL REGULADOR DE FUNCION

Rolf Fränkel (de Zwickau, República Democrática Alemana) en su texto "Ortopedia Funcional de los Maxilares y el Vestíbulo - como base aparatológica", nos indica que es necesario llevar a cabo una revisión de las teorías de Andresen y Häupl<sup>11</sup>, ya que al colocar el activador en boca del paciente, la lengua pierde todo contacto directo con el paladar o con el proceso alveolar; para Fränkel el contacto de la musculatura lingual con el paladar, dientes y procesos alveolares es sumamente importante, -- siendo que con el activador este contacto no puede llevarse a cabo, Fränkel le da al aparato de Andresen una eficacia muy limitada para la corrección de un desequilibrio entre lengua y carrillos.

Fränkel considera al órgano bucal como un espacio funcional-cerrado, que se encuentra dividido en dos partes, una interna - (que se encuentra por dentro de los dientes y los huesos alveolares superiores e inferiores) y otra externa, localizada entre las caras vestibulares de los dientes superiores e inferiores y hueso alveolar, y los carrillos y labios. Estas últimas estructuras son consideradas como las más importantes para un cierre efectivo, constante y espontáneo; encontramos tres etapas en el cierre bucal: el cierre anterior (que se realiza por el fenómeno oclusivo de cierre labial), el cierre medio (realizado por el dorso de la lengua y el paladar duro) y el cierre bucal posterior (brindado por el paladar blando y base de la lengua), ca

da uno de estos cierres condiciona al siguiente, realizándose uno tras de otro como si fuera una reacción en cadena. Si esto se lleva a cabo adecuadamente, la lengua tomará una posición normal (ya sea de reposo o funcional) y los labios y carrillos serán aptos para equilibrar las fuerzas linguales; sin embargo si el cierre labial (el primer eslabón en la cadena del cierre bucal) no se realiza, sobrevendrán cambios funcionales, ejerciendo el cinturón peribuca (labios y carrillo) una mayor presión que la lengua, interfiriendo así en el equilibrio entre estas dos fuerzas y obteniéndose así un desarrollo transversal anormal; es por esto que R. Fränkel toma al vestíbulo como punto de partida para su tratamiento.

Cuando a un niño con los labios separados como una postura normal se le pide que cierre su boca, una marcada actividad del Temporal y Masetero puede ser palpada<sup>4</sup>; en casos severos de mordida abierta esquelética, la larga distancia interlabial no puede ser sellada por la simple fuerza del músculo Orbicular de los labios, debe ser ayudado por los músculos del mentón y elevadores, empujando el labio inferior hacia arriba<sup>4</sup>.

El desarrollo postural de la musculatura orofacial no puede ser estudiado sin tomar en cuenta las demandas de la respiración e incluso las del sistema digestivo, la musculatura orofacial ayuda a mantener el vital espacio de la boca, nariz y faringe. Es por esto que el Fränkel (así también se le denomina al Regulador de Función) está dirigido a corregir también el incorrecto patrón de rotación mandibular reestableciendo la respiración nasal por medio del correcto sellado labial y colocar la lengua -

en una postura normal<sup>4</sup>.

Charles Nord denominó al tratamiento del RF como "una revolución dentro de los aparatos ortodónticos"<sup>9</sup>. Algunos autores - concuerdan con Fränkel de que con el tratamiento de este tipo - se pueden lograr cambios sagitales, transversales y verticales - en las relaciones maxilares<sup>10</sup>, tomando, los vestíbulos para - impedir la presión de los labios y carrillos sobre la dentición que esté erupcionando, permitiendo que solamente las fuerzas fisiológicas de la lengua actúen (separando sus fuerzas antagonistas)<sup>14</sup>.

Por lo general, la presión por activación funcional de un elemento de placa o de alambre es más biológica<sup>13</sup>, puesto que actúa intermitentemente, permitiendo un mejor abastecimiento -- sanguíneo a los tejidos, (a este respecto Oates<sup>1</sup> y sus colaboradores encontraron que aplicando una fuerza pulsátil a un premolar superior de un perro tuvo mayor desplazamiento que aplicando una fuerza continua en el premolar del lado contrario).

Biológicamente es imposible el estudiar la forma sin estudiar la función y viceversa<sup>9</sup>; hay un orden específico para la influencia ejercida por cada estructura, y siendo la unidad -- ósea la última en ejercer esta influencia, su conformación esta completamente supeditada a los otros elementos (o a la Matriz - Funcional, según Moss). Poulton sostiene que la recidiva en casos de mordida abierta anterior es el resultado de un desequilibrio muscular creando un problema dento-facial, es decir, que después de haber logrado el cierre de la mordida, no se esperó lo suficiente o no se realizó el tratamiento adecuado como para

que los músculos no quedaran débiles ni flácidos.

Como se sabe, la neoformación de hueso puede ser inducida -- por la acción de fuerzas artificiales, siendo una condición pre via a esto, la deformación específica de las matrices conjuntivas<sup>13</sup>; esta deformación sólo se producirá si la fuerza actúa -- en una dirección fija y con la suficiente duración; si la direc ción cambia constantemente, la deformación tampoco tendrá carác ter permanente.

El RF es un aparato Ortopédico Maxilar cuya aplicación co--- rresponde al principio de la "Ortopedia Funcional", según Roux- este principio consiste en eliminar las anomalías funcionales - junto con las morfológicas.

#### I- MODO DE ACCION DEL RF EN LA ELIMINACION DE ANOMALIAS MORFOLOGICAS

Las placas de los elementos de alambre del RF pueden actuar- de tres formas distintas<sup>13</sup>:

- \* Aplicando presión
- \* Eliminando Presión
- \* Aplicando Tracción

#### A) MODO DE ACCION DEL RF APLICANDO PRESION EN DIRECCION FIJA.

Se dice que el RF actúa aplicando presión en una dirección - fija debido a que está contactando en algunos lugares a los -- dientes y a los maxilares, actuando de la misma manera que los- otros aparatos de placas.

La presión de placas o alambres puede producirse activando - un alambre (dándole forma de resorte, o con una simple curvatu-

ra para protruir los incisivos), o si las placas se aplican con tensión al tejido (que por medio de un alambre o por la extensión de la placa ejerza presión en los tejidos).

Si los elementos del RF se encuentran contiguos a los tejidos, este aparato trabajará según el principio de activación -- funcional.

#### B) MODO DE ACCION DEL RF ELIMINANDO PRESION EN DIRECCION FIJA.

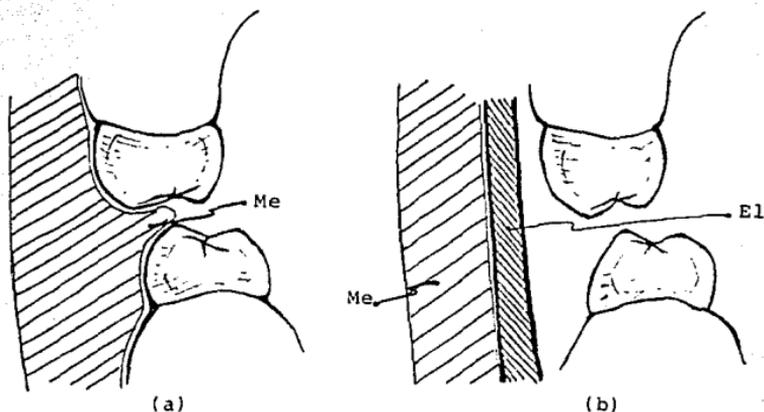
Según estudios de Mosch<sup>13</sup>, en casos de compresión maxilar - transversal(arco maxilar en forma de V, o arco colapsado) se alcanzó expansiones de hasta 6mm en estos arcos con la simple eliminación de la presión de labios y carrillos, ya que existía un desequilibrio del llamado "Mecanismo Buccinador" (que representa las fuerzas externas) y la fuerza interna o lingual.

Debe tomarse en cuenta también que la pared vestibular de la base alveolar, es mucho más delgada que por su parte palatina, ya que por la primera encontramos grosores de 1 ó 2mm, mientras que por palatino hay espesores de hasta 1cm o más; debe -- pensarse pues que la actividad de los carrillos y labios es mucho mayor que la lingual en relación al modelamiento de las apófisis alveolares.

En muchas ocasiones se encuentra que la mucosa vestibular -- (sobre todo la línea media de los carrillos) se introduce en el espacio oclusal libre, interrumpiendo la libre erupción de los segmentos posteriores de la dentición (Fig.1).

Contrariamente a lo que algunos pensarían, Fränkel opina que la lengua no puede ser introducida en este espacio inconsciente

mente, ya que la consistencia de este músculo no lo permitiría; además los resultados de tratamientos de mordida abierta con el RF sin elementos de inhibición para la lengua han sido exitosos.



- (a) Introducción de las partes blandas de la mejilla (Me) en el espacio libre interoclusal.  
(b) La mejilla (Me) se mantiene alejada del espacio libre interoclusal debido al Escudo Lateral (El)

Fig. 1

Con respecto a la mordida abierta, en los años 50's se ocupaban mucho los aparatos para inhibir los hábitos linguales, obteniendo buenos resultados; sin embargo, con el tiempo había recidiva de esta mordida abierta, se pensó que el tiempo de uso del aparato había sido corto como para reeducar el comportamiento lingual, de todas formas, después de ocupar el aparato, la mordida abierta volvía<sup>4</sup>.

En un intento de encontrar la causa del porqué este tipo de maloclusión aparecía de nuevo después del tratamiento, se exami

naron pacientes que presentaban este problema, encontrándose - que había una marcada discrepancia entre el largo de los labios y la altura del tercio inferior de la cara. Ballard opina que - la postura interdental errónea de la lengua en estos casos es - debida a que trata de compensar o sustituir el sellado oral anterior que los labios no pueden realizar.

Fränkel opina que la imposibilidad de un sellado labial correcto no es debida a una discrepancia entre hueso y tejidos -- blandos, más bien a una deficiente función muscular facial (en particular del área de los labios), aún en casos con discrepancias esqueléticas. Teniendo en cuenta estas consideraciones se realizó un nuevo plan de tratamiento para los pacientes con recidiva de mordida abierta, este tratamiento consistía en pantallas vestibulares y entrenamiento para el sellado labial; después de un tiempo relativamente corto se logró una relación normal de mordida y un sellado competente estable.

Proffit sugiere que las funciones de movimientos rápidos (como el tragar, masticar, y hablar) tienen poco impacto en la morfología de la dentición, mientras que la influencia de las presiones ejercidas por la lengua o labios en reposo o en posiciones anormales, son más decisivas en la morfología oral.

### C) MODO DE ACCION DEL RF APLICANDO TRACCION DIRIGIDA<sup>13</sup>.

En el RF encontramos escudos labiales y laterales, éstos estan separados de la arcada alveolo-dentaria, y si éstos se encuentran correctamente construidos, provocan una tensión hacia afuera en los tejidos blandos del fornix; esta tracción actúa -

sobre el periostio y la pared alveolar (Fig. 2). Falck<sup>13</sup> llevó a cabo investigaciones a este respecto, colocando a algunos pa-  
cientes placas de expansión y a otros los RF, encontrándose re-  
sultados hasta cuatro veces mayores en la expansión maxilar re-  
alizada con el RF que con la placa de expansión.

Ahora bien, la ampliación de la base alveolar por medio del-  
RF es producida más bien por deformación y transformación de la  
pared alveolar y no tanto por aposición ósea; esto es creíble -  
también si pensamos que los gérmenes de los dientes permanentes  
se encuentran muy cerca de la delgada cubierta ósea, plástica y  
deformable (sobre todo con la eliminación de presión y la apli-  
cación de tracción que producen los escudos vestibulares).

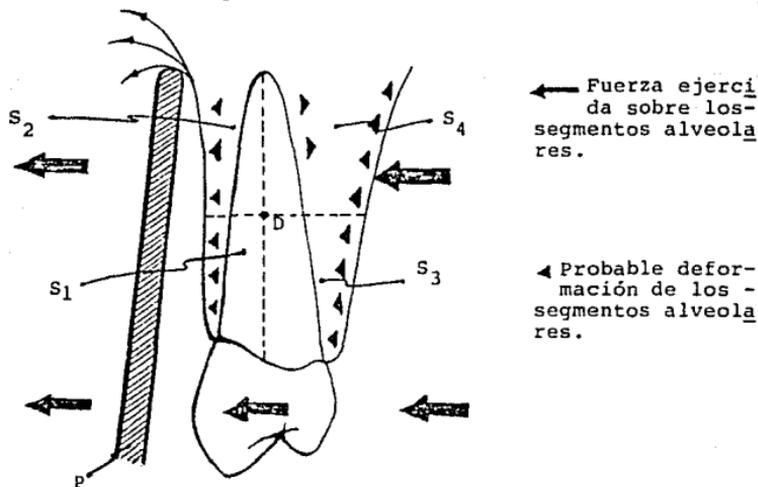


Figura 2

Encontramos un remodelamiento indirecto del hueso alveolar por compresión radicular en los segmentos S<sub>4</sub> y S<sub>1</sub>, y por tracción radicular en los segmentos S<sub>3</sub> y S<sub>2</sub>. Siendo D el punto de rotación. En S<sub>2</sub> y S<sub>1</sub> hay eliminación de la presión de las mejillas por medio de la pantalla P. El sector S<sub>2</sub> es-

sometido a tracción vestibular.  
Los sectores S<sub>3</sub> y S<sub>4</sub> son sometidos a presión de la lengua en dirección fija vestibular.

Fränkel opina que la mejor época para lograr buenos resultados con el RF es en la dentición mixta, y para obtener la máxima expansión maxilar es durante la dentición mixta tardía<sup>2</sup> (cuando los premolares y caninos están erupcionando).

Mc Dougall encontró que en las clases II se obtenían después de un período de 2 a 4 años de tratamiento, una expansión dental maxilar a nivel del canino de 2mm y a nivel del primer premolar de 3.5mm; la expansión alveolar maxilar en la región de premolares y molares fué hasta de 4mm. Con respecto a la maxilar la expansión dental a nivel del canino fué de 2.7mm y a nivel de molares de 3.8mm; la expansión alveolar de este maxilar en la región canina fué de 2mm y en la molar de 1.4mm<sup>2</sup>.

Como se puede ver, hay menor expansión en el arco mandibular que en el maxilar, Fränkel opina que esto es debido a que los molares inferiores no pueden ser elongados con tanta facilidad como los superiores, habiendo por lo tanto una menor expansión alveolar; recordemos además que los escudos vestibulares están sostenidos a 3mm del alveolo maxilar, mientras que del alveolo mandibular están tan sólo a 0.5mm existiendo en éste último, una menor tracción.

## II- MODO DE ACCION DEL RF EN LA ELIMINACION DE ANOMALIAS FUNCIONALES.

En la ortopedia general, el tratamiento funcional pertenecía desde hace mucho tiempo a la rutina clásica, los ortopedistas tienen gimnasios y personal calificado para ayudar a los pacientes a realizar sus ejercicios; sin embargo en la ortopedia maxilar no se puede contar con estas facilidades, incluso el simple hecho de que el niño realice ejercicios en casa se encuentra en entredicho, pues es difícil que tenga la fuerza de voluntad necesaria, o que sus padres tengan la capacidad de ayudarlos a hacerlos<sup>13</sup>.

La eliminación de las anomalías funcionales sólo por medio de gimnasia y entrenamiento tiene muy pocas posibilidades de éxito, es necesaria la previa corrección morfológica de las anomalías; por ejemplo en aquellos lugares donde exista una hipoplasia ósea, se completa, por así decirlo, este desarrollo conacrílico, es decir es como si la apófisis alveolar fuera desplazada hacia afuera hasta el grado que nosotros queramos (un punto en el que supuestamente esta apófisis alveolar haría accionar a los músculos correctamente).

### A) MODO DE ACCION DEL RF EN LA REALIZACION DE UNA FISIOTERAPIA.

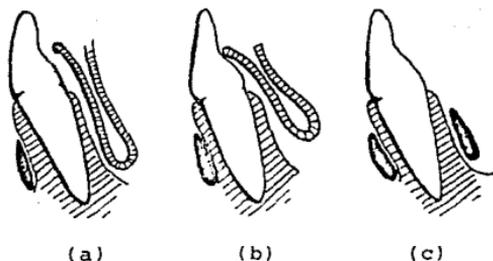
Con los escudos vestibulares y labiales se evita correspondientemente que los carrillos penetren al espacio libre interoclusal, que el cinturón muscular periférico haga presión en --

dientes y apófisis alveolares, y que la succión de labios se lleve a cabo, realizando así la inhibición de las anomalías funcionales y posturales de la musculatura periférica; ahora bien inmediatamente después de que el aparato está colocado en la boca, el tono y la postura muscular cambia, viéndose éstos obligados a adaptarse a la nueva morfología que queremos, siendo así que el habla, la deglución y todas las funciones de la mímica se transforman en gimnasia (pues el aparato funciona como ortopedista, indicando cuáles son los movimientos correctos y limitando los incorrectos), logrando así una reeducación de la musculatura bucal periférica.

Encontramos también que en el RF que avanza la mandíbula, no existe contacto de los dientes anteriores inferiores con las ansas linguales o con el escudo lingual ya que de existir ese contacto, la mandíbula avanzaría de la misma manera que con un activador (por estiramiento de los músculos retractores y compresión de los protractores, teniendo estos últimos una disminución de su tonicidad); dichas ansas o escudos linguales deben estar en una posición que toque al periostio (fig. 3 a, c), para que así por medio de los propioceptores de esta zona estimulen a los músculos protractores para que avancen la mandíbula y no esté rozando esta zona con el acrílico o alambre (recordemos que en una mandíbula retruida, hay mayor actividad de los músculos retrusores que de los protractores; logrando la ejercitación de éstos últimos con el RF).

Ya se mencionó que el RF sirve como indicador de los movimientos que han de realizarse, pero en los trastornos graves -

de cierre bucal, no podemos prescindir de la gimnasia realizada conscientemente, o sea, se le pide al niño que coloque recordatorios en distintos lugares de su casa para que cierre la boca, también que mientras vea la televisión o realice trabajos en la escuela, mantenga una espátula de madera entre los labios.



- (a)- Posición correcta del ansa lingual tocando solamente el periostio.  
(b)- Posición incorrecta del ansa lingual, ya que el alambre contactará con el diente.  
(c)- Escudo lingual sólo tocando al periostio.

Fig. 3

### III- POSIBILIDADES.

El Corrector de Función con su diseño biomecánico, es capaz de producir los siguientes cambios terapéuticos en el complejo orofacial<sup>9</sup>:

- 1.- Aumento de espacio intraoral transversal y sagital.
- 2.- Aumento del espacio intraoral vertical.
- 3.- Posicionamiento anterior de la mandíbula.
- 4.- Desarrollo de nuevos patrones de función motora, mejoramien

to del tono muscular y establecimiento de un desarrollo o--  
ral adecuado.

El aumento de espacio intraoral transversal es regulado por-  
la cantidad de cera que se coloque en vestibular para construir  
los escudos vestibulares<sup>5</sup>, mientras que los cambios sagitales--  
son regulados por medio de la mordida constructiva (a la que --  
Fränkel recomienda un avanzamiento de 3mm y McNamara de 4 a - -  
6mm)<sup>7</sup> y de las almohadillas labiales<sup>9</sup>.

Estos escudos vestibulares actúan de tres formas<sup>5</sup>:

- 1.- Crean tensión lateral en los tejidos blandos de soporte en-  
el fondo del vestíbulo.
- 2.- Los dientes permanentes son influenciados a erupcionar en -  
una posición más vestibular, dirigiendo así también a una -  
expansión sagital.
- 3.- Los músculos periorales tienen un tono más normal.

A diferencia de algunos autores, Kerr no logró expandir maxi-  
lares en pacientes con paladares hendidos, incluso en la mandí-  
bula no encontró un aumento significativo de la distancia inter-  
canina.

Leth<sup>7</sup> está de acuerdo con Fränkel en que con el RF se lo--  
gra una redirección del crecimiento del cóndilo, habiendo un --  
aumento en el crecimiento condilar posterior<sup>3</sup> de 1mm, además --  
con el FR-2 logró en algunos pacientes el retraer un poco el --  
maxilar superior (por medio de una rotación posterior, siendo -  
que el crecimiento normal maxilar es hacia adelante y abajo). -  
Wieslander sugiere para estos casos, que una rotación del hueso  
esfenoides debió haber sucedido y después del tratamiento con -

el FR-2 este hueso volvió a una posición más normal.

Björk y Skieller concluyen que el área alrededor de las superficies articulares de la región palatina maxilar sirvió como una bisagra alrededor de la cual el maxilar puede tener rotaciones hacia adelante o hacia atrás.

Según Leth en algunos pacientes las mejoras oclusales sagitales son logradas más por un incremento en la relación vertical de las arcadas que por un avance en la posición de la mandíbula.

Al eliminar las fuerzas del mecanismo buccinador, la lengua tiende a vestibularizar los dientes, pensándose que la zona vestibulo-apical se desplazaría hacia lingual debido al fulcro, -- sin embargo este movimiento es reprimido por la gruesa pared alveolar lingual y por el estiramiento que ocasiona el escudo vestibular (Fig. 2)<sup>9</sup> con el resultante movimiento vestibular. Así el movimiento vestibulo-lingual de los dientes no es inclinación, sino un movimiento paralelo.

Es importante hacer notar que el desarrollo transversal y sagital de la base alveolar es posible en cuanto quede potencial de crecimiento natural, siendo así que las posibilidades de ensanchar la mandíbula terminarán a los 9 años, mientras que la base del maxilar puede ensancharse durante mucho más tiempo; como se dijo antes, el momento óptimo para el tratamiento es en la dentición mixta.

Algunos autores tratando de realizar cambios en pacientes de edad más avanzada (17, 20 y 23 años)<sup>6</sup>, no lograron obtener resultados satisfactorios; otras personas opinan que al erupcionar los caninos permanentes es difícil realizar expansiones del

arco<sup>2</sup>.

El aumento del espacio intraoral vertical es posible porque la mordida constructiva lleva a la mandíbula hacia adelante y se abre la mordida en los sectores posteriores<sup>9</sup>, permitiendo la elongación de estas piezas<sup>3</sup>, además los escudos vestibulares impiden que los carrillos interrumpian a la erupción de las piezas posteriores (Fig. 1).

Se ha encontrado pues un incremento en la altura del tercio inferior de la cara<sup>3</sup>, el perfil del tejido blando se vuelve menos convexo<sup>7</sup>, y aunque Hunter<sup>4</sup> opina que las dimensiones verticales del esqueleto cráneo-facial están controladas más hereditariamente que las dimensiones antero-posteriores, Nielsen<sup>7</sup> encontró que en el tratamiento de clases II con el RF-2 se obtenía el doble de crecimiento extra verticalmente que sagitalmente en el maxilar, mientras que en la mandíbula este crecimiento inducido fué tres veces mayor en los vectores verticales que en los sagitales.

El posicionamiento anterior de la mandíbula como se explicó, debe ser gradual, ejercitando los músculos protractores (fig. - 3), además de que la mejoría sagital causada por este tipo de aparatos es debida a cambios dento-alveolares<sup>9</sup> (retracción y elon-gación de los incisivos superiores, retracción de molares superiores, protracción de incisivos inferiores, extrusión de molares inferiores)<sup>3</sup>.

El desarrollo de nuevos patrones de función motora, mejora-  
miento del tono muscular y el establecimiento de un sellado --  
oral adecuado se realiza por los escudos vestibulares y almoha-

dillas labiales que masajean los tejidos blandos, mejorando la circulación sanguínea; los escudos ablandan los músculos endurecidos y mejoran la tonicidad cuando esta falta. Las almohadillas labiales inferiores impiden también la acción de un músculo mentoniano hiperactivo, dando soporte al labio inferior y ayudándolo a establecer un sellado oral correcto<sup>9</sup>.

#### IV- DIVERSOS TIPOS DEL RF.

El Corrector de Función se construye de manera distinta para los diferentes tipos de maloclusiones. Fränkel describe cuatro tipos básicos del RF<sup>13</sup>:

RF-I: diseñado para la corrección de la maloclusión de clase I, y Clase II div 1.

RF-II: diseñado para las maloclusiones de clase II div 2.

RF-III: para el tratamiento de las maloclusiones clase III.

RF-IV: para las mordidas abiertas con incompetencia labial y protrusiones bimaxilares<sup>13</sup>.

y un nuevo Regulador de Función diseñado por Owen:

RF-V<sup>10</sup>: contiene tubos para recibir un arco extraoral.

A su vez el RF-I tiene tres divisiones (RF-Ia, RF-Ib, RF-Ic).

##### A) RF-Ia:

1.- Indicaciones:

\* En los casos clase I de Angle: estrecheces transversales y sagitales de grado ligero o moderado con apiñamiento ligero o moderado<sup>9</sup>, que involucre también a las bases apicales (pues si el estrechamiento es sólo coronal se logrará un mejor resultado --

con placas activas)<sup>12-13</sup>. En los que hay retrusión de los incisivos inferiores y protrusión de los superiores (para eliminar sobre todo la supraoclusión o sobremordida); en oclusiones cruzadas bilaterales posteriores (por un excesivo desarrollo en anchura de la arcada inferior)<sup>5</sup>. Sin embargo Owen no opina lo mismo, pues dice que el RF no sirve para mordidas cruzadas.

\* En los casos de clase II div 1 de Angle<sup>13</sup>: sólo en dentición permanente. En los casos en que la distoclusión no sea mayor del ancho de medio premolar (menor de 7mm); asimismo en retrusión de incisivos inferiores y sobremordida vertical no mayor de 5mm<sup>9</sup>.

#### 2.- Contraindicaciones:

Está contraindicado en protrusión dental<sup>13</sup> y alveolar inferior<sup>12</sup>.

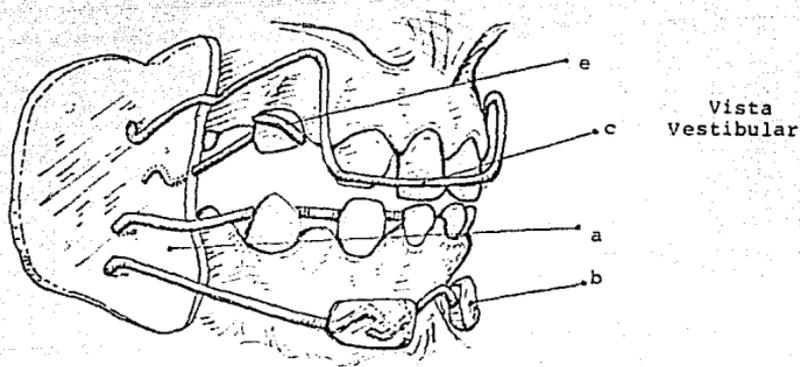
#### 3.- Mordida Constructiva:

En los casos clase I de Angle<sup>13</sup> con sobremordida normal o con mordida abierta, los modelos deben articularse en oclusión céntrica y si la sobremordida vertical es un poco exagerada se colocarán con los incisivos borde a borde. En los casos de clase II de Angle con sobremordida incisiva normal o profunda, los incisivos serán colocados borde a borde.

#### 4.- Diseño:

El RF-Ia (fig.4) está formado por dos escudos laterales (a), dos escudos labiales inferiores (b), un arco labial (c), un arco lingual en el maxilar inferior (d), ganchos para los caninos en el maxilar superior (e) y un arco palatino (f) con espigas -

de apoyo sobre los primeros molares superiores.



Vista Lingual

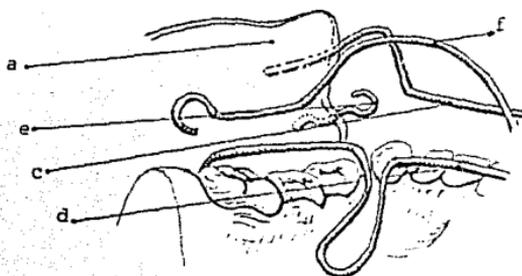


Fig. 4, RF-Ia.

#### B) RF-Ib:

##### 1.- Indicaciones:

\*En los casos clase II de Angle, en los que se trate de corregir la distocclusión, avanzando la mandíbula anteriormente (siempre y cuando el paciente al adelantar la mandíbula, pueda sin un excesivo esfuerzo lograr el cierre labial, también que al adelantarla no exista demasiado aumento de la dimensión vertical

del tercio facial inferior).

\*Está indicado pues en casos de profunda sobremordida (sin que el escalón interincisivo pase los 7mm)<sup>9</sup> y que la distoclusión no supere una relación cúspide a cúspide. Se puede ocupar tanto en dentición mixta como permanente<sup>13</sup>.

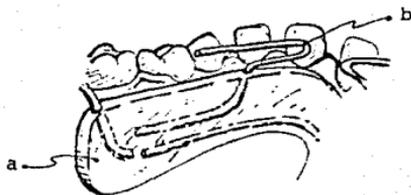
## 2.- Mordida Constructiva:

Como el RF-Ia, la mordida constructiva será tomada borde a borde cuando la supraoclusión frontal sea normal o profunda, si las piezas incisivas están demasiado protruidas (las superiores) o retruidas (las inferiores), la articulación de los modelos se realizará colocando a los laterales en una oclusión normal.

Si existen desviaciones de la línea media, en la mordida constructiva se exagerará la corrección desplazando la mandíbula hacia el lado contrario de la desviación, hasta pasar la línea media del maxilar por 1mm.

## 3.- Diseño:

El RF-Ib está formado por dos escudos laterales, dos almohadillas labiales inferiores, un arco labial, un arco palatino -- con espigas de apoyo en los primeros molares superiores, gan---chos para los caninos superiores y un escudo lingual (fig. 5,a) con arcos linguales (Fig. 5,b), pues considerando la habitual -escasa altura de la apófisis alveolar en la dentición mixta, el escudo lingual permite una más segura conducción de la mandíbula desde la disto a la neutroclusión (Fig. 3,c y Fig. 5).



Variación del RF-Ia para construir el RF-Ib.

Fig. 5

### C) RF-Ic:

#### 1.- Indicaciones:

\* En los casos clase II div 1 de Angle, en los que esté contraindicado un avance rápido mandibular hacia la neutroclusión (es decir en los que el escalón interincisivo o la distoclusión sea mayor del ancho de medio premolar o más de 7mm)<sup>9</sup>.

\* También en los pacientes que protruyendo la mandíbula, se logre un cierre labial con gran tensión y esfuerzo.

Es necesario el no someter a los músculos protractores a demasiado esfuerzo, la mandíbula debe ser sostenida por estos músculos durante mucho tiempo sin que éstos lleguen a agotarse.

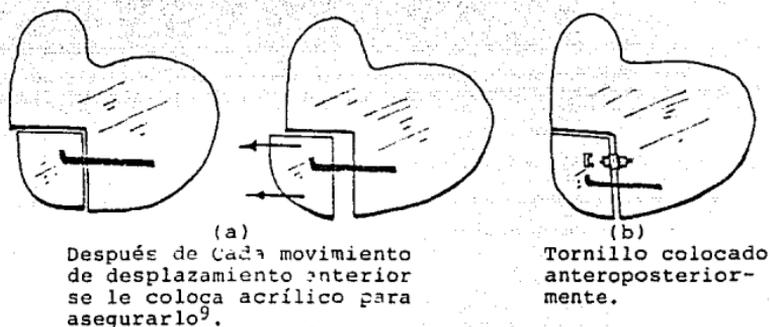
#### 2.- Mordida Constructiva:

En casos de sobremordida profunda, la mandíbula deberá colocarse anteroposteriormente en una relación de clase I de mordida (si no se puede todo el movimiento se realizará solamente la mitad del ancho de un premolar) y verticalmente a modo de que -

los laterales queden a nivel de borde a borde o por lo menos -- con una supraoclusión incisiva normal.

### 3.- Diseño:

El RF-Ic está formado por dos escudos laterales, dos almohadillas labiales inferiores, el escudo lingual con resortes de protrusión (Fig. 5), el arco labial, el arco palatino con espigas de apoyo sobre los primeros molares superiores y los ejes de alambre<sup>9</sup> o tornillos (Fig. 6 a,b).



Variación para lograr el RF-Ic

Fig. 6

### D) RF-II:

#### 1.- Indicaciones<sup>13</sup>:

\*En los casos de clase II div 2 de Angle (sobre todo en típicas oclusiones cubiertas).

\*En los casos de clase I de Angle en Molares con retrusión intensa de los incisivos y profunda supraoclusión o sobremordida.

\*En los casos clase II div 1 de Angle con extrema protrusión de incisivos superiores e intensa sobreerupción hacia palatino de los anteriores inferiores<sup>13-15</sup>.

## 2.- Mordida Constructiva:

La mordida constructiva para este aparato se toma con los incisivos de borde a borde, si no hay tensión en la musculatura facial; si nó, se toma con los molares cúspide a cúspide<sup>9</sup>.

## 3.- Diseño:

Como el RF-Ib, el RF-II está compuesto de dos escudos vestibulares, dos amohadillas labiales inferiores y un escudo lingual; sólo se diferencia del RF-Ib en la modificación de los ganchos para los caninos (Fig. 7) y la adición del resorte de protrusión en el maxilar superior (Fig. 8), éste sirve para evitar la elevación del arco labial y al mismo tiempo se impide la elongación de los incisivos superiores (favoreciendo la nivelación de la oclusión por medio del crecimiento vertical de piezas laterales)<sup>13</sup>.

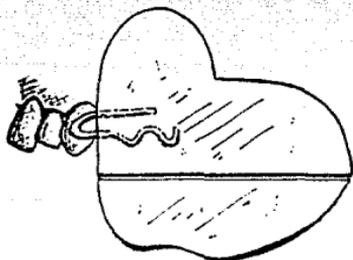


Fig. 7- Variación del gancho para caninos del RF-II.

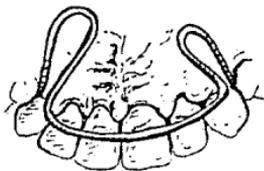


Fig. 8- Resorte de protrusión en el maxilar superior del RF-II.

El siguiente Regulador de Función es el RF-III, teniendo a su vez dos divisiones, el RF-IIIa y el RF-IIIb.

E) RF-IIIa:

1.- Indicaciones:

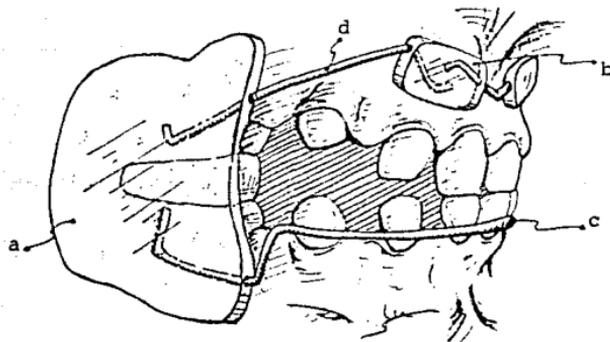
\*En los casos de clase III de Angle, especialmente en las prognathias con intensa supraoclusión invertida de incisivos.

2.- Mordida Constructiva:

La toma de la Mordida Constructiva se deberá hacer, retruyendo la mandíbula lo más posible (sin que llegue a molestar), cuando hay sobremordida son necesarios planos de elevación en las zonas laterales posteriores (debe evitarse la separación interincisiva, ya que esto dificultaría el cierre labial).

3.- Diseño:

El RF-IIIa (fig. 9) está compuesto por dos escudos vestibulares (a), dos escudos labiales superiores (b), un arco labial inferior (c), arco palatino y el arco de protrusión en el maxilar superior, así como los alambres de unión entre las almohadillas labiales superiores y los escudos laterales (d).



RF-IIIa  
Fig. 9

Este aparato cuenta también con alambres de apoyo sobre las últimas piezas molares (Fig. 10) y de rejillas dentro de los planos de elevación laterales (Fig. 11) para darle mayor seguridad al acrílico contra arrancamientos o astillamientos por mordeduras del paciente sobre él mismo.



Fig. 10- El alambre se adapta a la fisura sagital o mesio-distal de los últimos molares.

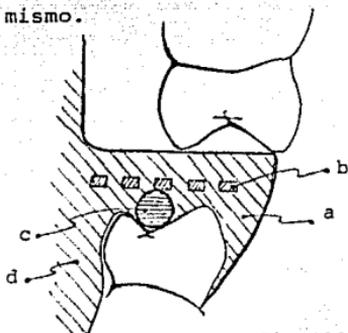


Fig. 11

- (a)-Plano elevado de acrílico.  
 (b)-Rejilla de alambre.  
 (c)-Alambre.  
 (d)-Pantalla Vestibular

F) RF-IIIb:

1.- Indicaciones<sup>13</sup>:

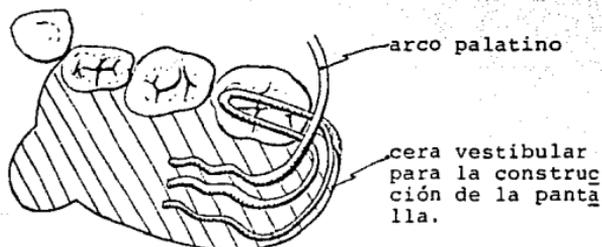
\*En los casos de prognatismo mandibular con pequeño o mediano grado de supraoclusión invertida o cruzada de los incisivos - (siempre y cuando el apoyo de alambre en los últimos molares abra lo suficiente la mordida, como para que los incisivos queden en neutroclusión); no son necesarios los planos de elevación laterales.

Los alambres mencionados se muestran en la Figura 12.

En este aparato al igual que en el RF-IIIa, el labio superior hace presión sobre las almohadillas labiales<sup>9</sup>, esta fuerza distalante es transmitida a la mandíbula por medio de los

escudos vestibulares que se encuentran en fuerte contacto con las piezas posteroinferiores, además el arco Vestibular ayuda a transmitir dicha fuerza.

Las almohadillas labiales se encuentran separadas de 2 a 3mm de la apófisis alveolar.



Apoyo de alambre sobre el último molar superior en el modelo de trabajo para la construcción del RF-IIIb.

Fig. 12

#### G) RF-IV:

##### 1.- Indicaciones<sup>13</sup>:

\*En mordida abierta, especialmente mordida abierta maxilar en clase I de molares (puede ser dentición mixta o permanente).

\*En biprotusión alveolar (en ésta se le coloca al aparato un arco labial de 0.8 a 0.9mm -muy parecido al del RF-III -)

El RF-IV se muestra en la Figura 13 (a,b).

#### H) RF-V:

Es una modificación del RF-II del Dr. Albert Owen de Austin-Texas, y que le ha incorporado bloques de mordida oclusales y tubos para recibir arcos extraorales para el maxilar, mientras se avanza la mandíbula<sup>10</sup>.

(a) Vista Vestibular del RF-IV

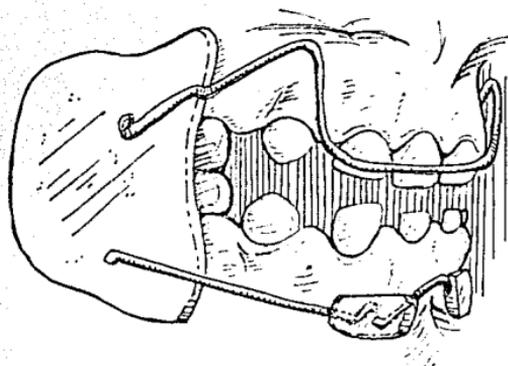
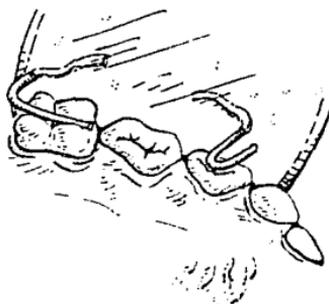


Fig. 5

(b) Vista Palatina del RF-IV

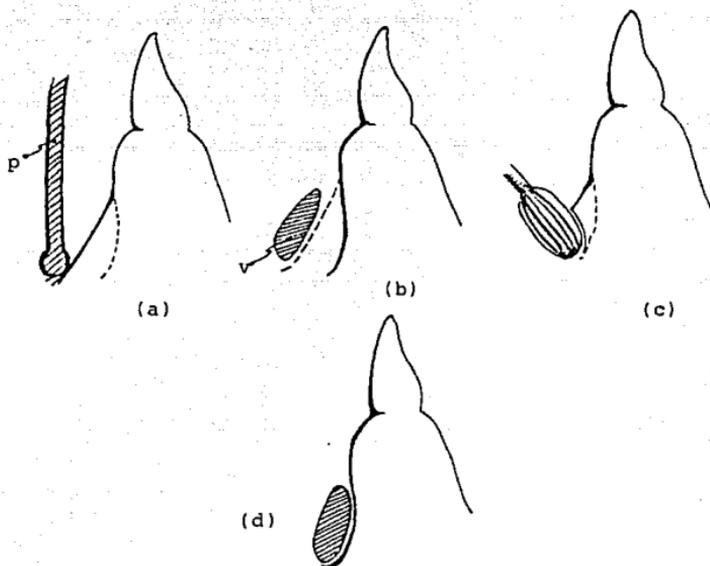


Es importante el hacer notar que el fondo de saco debe ser copiado lo más exactamente posible, ya que al meter el portaimpresiones, los extremos de éste jalan los tejidos; es por esto que es necesario el desgastar los modelos en los sitios que a continuación se citan:

en el fondo de los vestíbulos laterales (especialmente del-maxilar superior y sobre todo en la región de los primeros pre-

molares superiores y de la tuberosidad del maxilar).

La excavación en la zona anterior del vestíbulo inferior es de las más susceptibles de sufrir distorsión (ya que hay un aplastamiento del fondo vestibular por la tracción hacia arriba y -- adelante del labio inferior sobre el borde del portaimpresio--- nes), es por eso que se recomienda hacer el desgaste de esta zo na<sup>9-13</sup>, como se ilustra en la Fig. 14 (c,d).



- (a)- Distorsión del fondo vestibular ocasionada por el estiramiento que ocasiona el portaimpresiones (p).
- (b)- Posición incorrecta de la almohadilla vestibular- (v) resultante de la distorsión.
- (c)- Desgaste realizado para alcanzar la verdadera posición de la base alveolar.
- (d)- Posición correcta de la almohadilla vestibular.

Otro desgaste importante que hay que realizar en los modelos de trabajo es el que se lleva a cabo entre los caninos y primeros premolares superiores (para los ganchos -Fig. 15,a-) y entre segundo premolar superior y primeros molares superiores<sup>9-13</sup> (para el arco palatino, Fig. 15,b).

Dichos desgastes se realizan con una segueta de 1mm de ancho; en la dentadura del paciente no se hace ningún tipo de desgaste, los alambres bajan poco a poco.

Cuando el paciente tiene dentición mixta, se desgasta también 1mm entre las caras proximales del canino temporal y primeros molares temporales. En la zona posterior sólo se desgasta la cara distal del segundo molar temporal respetando la cara mesial del primer molar permanente (Fig. 16). Debido a la anatomía de las piezas temporales, no podemos esperar a que los alambres bajen, por lo que los desgastes realizados en el modelo de trabajo también se realizan en el paciente<sup>13</sup>.

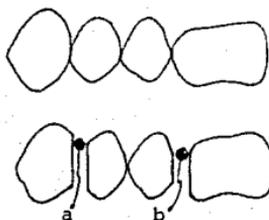


Fig. 15



Fig. 16



## BIBLIOGRAFIA

### \* American Journal of Orthodontics

- 1.- Pulsating Forces in Orthodontic Treatment.  
Jack C. Oates, Robert N. Moore, Angelo A. Caputo  
November, 1978, Vol. 74, No. 5
- 2.- Arch width development in Class II Patients treated  
with the Fränkel Appliance.  
Paul D. McDougall, James A McNamara, Michael Dierkes  
July, 1982, Vol. 82, No. 1
- 3.- Fränkel Appliance Therapy: Orthopedic or Orthodontic?  
Thomas D. Creekmore, Larry J. Radney  
February, 1983, Vol. 83, No. 2
- 4.- A Functional approach to Treatment of Skeletal Open  
Bite.  
Rolf Fränkel, Christine Fränkel  
July, 1983, Vol. 84, No. 1
- 5.- Morphologic Changes in the Transverse Dimension  
using the Fränkel Appliance.  
Albert H. Owen  
March, 1983, Vol. 83, No. 3
- 6.- Dentofacial Adaptations in Adult Patients following  
Functional Regulator Therapy  
James A. McNamara  
January, 1984, Vol. 85, No. 1
- 7.- Facial Growth during Treatment with the Function  
Regulator Appliance.  
Ib Leth Nielsen  
May, 1984, Vol. 85, No. 5
- 8.- Analysis of the Effectiveness of the Fränkel methods  
in the Treatment of Distal Bite (Class II).  
F. J. Choroschilkina, J. M. Malygin  
June, 1985, Vol. 87, No. 6
- 9.- T.M. Graber y Bedrich Neumann  
APARATOLOGIA ORTODONTICA REMOVIBLE  
Ed. Panamericana, 1982, Argentina.

- 10.- Scott Huges, Gerry Huges, John Fuller  
ORTHODONTIC APPLIANCE DESIGN MANUAL  
Ed. Specialty Appliances, 1986, Atlanta.
- 11.- Guillermo M. Feijoo  
ATLAS DE LA APARATOLOGIA ORTOPEdICA  
Ed. Mundi S.A.I.C. y F.  
3a. Ed., Argentina.
- 12.- José Mayoral, Guillermo Mayoral, Pedro Mayoral  
ORTODONCIA, PRINCIPIOS FUNDAMENTALES Y PRACTICA.  
Ed. Labor S.A., 1983  
4a. Ed, España.
- 13.- Rolf Fränkel  
TECNICA Y MANEJO DEL REGULADOR DE FUNCION.  
Ed. Médico-Científica  
España, 1975.
- 14.- Antonio J. GUardo, Carlos R. Guardo  
ORTODONCIA.  
Ed. Mundi S.A.I.C. y F.  
1a Ed., Argentina, 1981.
- 15.- Spiro J. Chaconas  
ORTODONCIA.  
Ed. El Manual Moderno, 1a Ed.  
México, 1982

## VI- PLACA DE PLANO GUIA:

Ha sido llamada también Placa de Mordida Anterior, placa de Plano Inclinado Removible<sup>3</sup>, y placa de expansión para el avance de la oclusión<sup>4</sup>.

Se le ha llegado a comparar con el Activador debido a su capacidad de abrir las mordidas y al de desplazar la mandíbula hacia adelante y permitir su desarrollo<sup>3</sup>.

### I- INDICACIONES.

Este aparato se puede aplicar en casos de mordida cerrada, posición distal de la mandíbula, maxilar estrecho o incisivos superiores en protrusión o en alguna otra mal-posición<sup>4</sup>, además, el tratamiento se encuentra restringido para pacientes que tengan de 11 a 14 años<sup>3</sup>, ya que es en esta edad cuando se puede encontrar la máxima capacidad de desarrollo; si hay una rápida respuesta del tratamiento significará que éste se inició en un brote de crecimiento (en estos casos la corrección de la posición de la oclusión puede llevarse a cabo en tan sólo 6 ó 10 meses)<sup>4</sup>. La Transformación del ángulo de la mandíbula y de la rama tienen una fuerte influencia en el tratamiento, sin embargo no es posible valorarlos<sup>4</sup>.

### II- POSIBILIDADES:

Con la Placa de Mordida Anterior se pueden lograr los movimientos siguientes:

- 1.- Abrir la mordida

2.- Propulsar la mandíbula

3.- Retrusión de los anteriores superiores

4.-Expansión transversal del arco

Es necesario dejar bien sentado que bajo ningún concepto se practicarán elevaciones puras de la oclusión en una oclusión baja, ya que toda elevación de oclusión debe combinarse con el correspondiente movimiento de avance de la oclusión, pues de lo contrario se produciría un desplazamiento distal de la mandíbula, ya que habrá esqueléticamente un movimiento de rotación en la ATM<sup>4</sup>.

El abrir la mordida se puede lograr colocando una placa palatina prolongada en su parte anterior para que recubra los incisivos superiores<sup>9</sup>, exactamente por detrás de estos se le engrosa con acrílico autocurable, para que ahí contacten los incisivos inferiores<sup>8</sup>, la tensión de los tejidos y la tensión muscular hacen que estos incisivos inferiores encuentren esta zona de apoyo, favoreciendo así la intrusión de los mismos; la separación de los molares superiores con los inferiores debe ser tan sólo de 2mm<sup>9</sup>, para así permitir la extrusión de estas piezas posteriores (ya sea que sobresalgan al crecer de los maxilares o con todo y las partes óseas portadoras de los dientes hasta que éstos entran en contacto con los antagonistas)<sup>4</sup>.

Una placa que logra solamente el abrir la mordida es la "Placa de Sved"<sup>9</sup> (Fig. 1).

La fuerza eruptiva de los sectores posteriores es totalmente independiente de la edad del paciente o de su crecimiento general<sup>3</sup>.

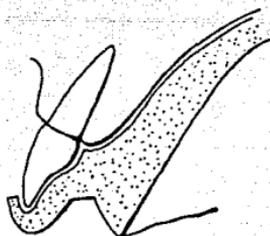


Fig. 1

El porcentaje de intrusión de un sector y de extrusión de otro en la elevación de la oclusión es muy difícil de establecer<sup>4</sup>, sin embargo la capacidad eruptiva de una pieza dental no se pierde aunque se halla intruido totalmente<sup>1-2</sup>, pudiendo esto desbalancear una oclusión recién tratada de mordida cerrada al extruirse de nuevo los sectores anteriores<sup>4</sup>.

### III- TIPOS DE SOBREMORDIDA:

Graber<sup>5</sup> nos indica que hay tres tipos de sobremordida:

1.- El existente en una oclusión balanceada: los incisivos inferiores contactan en lingual de los superiores (sin pasar -- del tercio incisal de cada uno), la profundidad de la mordida se reduce ligeramente en el momento de la caída de los incisivos temporales inferiores, al continuar con la normal erupción de los incisivos permanentes la sobremordida se estabiliza.

2.- Cuando el incisivo inferior golpea sobre la mucosa palatina casi en el cingulo. Barrow y White la llaman "una falsa sobremordida con sobreposición en la mucosa", se localizó en niños de 7, 8 y 9 años de edad con denticiones de desarrollo len-

to; al terminar completamente la erupción dental y retirar la mucosa dañada, los niños mostrarán una mordida profunda sin incidir en el paladar.

3.- Esta es cuando los incisivos inferiores tocan la mucosa completamente por lingual, con el resultado de una profunda sobreerupción en el paladar de estos dientes; en éstos casos la sobremordida aumenta entre los 5 y 19 años; en los adultos que en la infancia presentaron este problema, el mismo se encuentra sumamente acentuado.

Así, debemos lograr que al final del tratamiento se encuentre el tercio incisal de las caras vestibulares de los anteriores inferiores contactando con el tercio incisal de la cara palatina de los anteriores superiores, ya que de no lograrse esto, podría venir una recidiva de la mordida cerrada<sup>6</sup>; este objetivo puede lograrse de dos formas distintas:

1.- Mesialización de dientes inferiores y distalamiento de superiores.

2.- Avance mandibular.

Muchas veces la reacción dental se superpone a la esquelética, explicándose así la rápida transformación de Clase II a Clase I, de hecho todo éxito terapéutico resulta de una combinación de las dos reacciones: esquelética y dental, con predominio de una u otra<sup>4</sup>.

En parte el movimiento dental se logra debido al anclaje de la placa y también por la inclinación del plano superior con respecto a los anteriores inferiores, ya que al chocar un diente inferior con un plano inclinado, se producen en sí dos vecto

res de fuerza<sup>7</sup>, uno horizontal (Fig. 2,a), que tiende a vestibularizar el diente y uno vertical o paralelo al eje longitudinal del diente (Fig. 2,b); como se sabe, de estos dos vectores se obtiene una resultante (Fig. 2,c) que es la fuerza que realmente tiene influencia en la posición dental<sup>10</sup>.

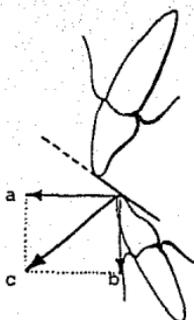


Fig. 2

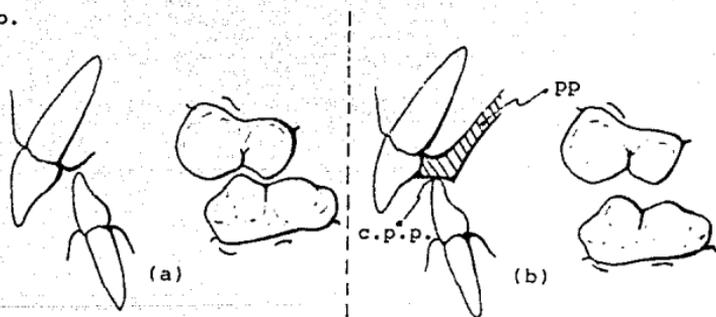
Sin embargo el movimiento mesial o labial de los anteriores-inferiores es muy indeseable en una clase II div 1 (siendo éste uno de los peligros del tratamiento con la placa de avance de la oclusión, del Monoblock y también del Propulsor)<sup>4</sup>. Para cuando se quiera evitar este tipo de movimiento se ha recomendado el cubrir el tercio incisal de los anteriores inferiores con una extensión de la pendiente anterior del plano<sup>3</sup>, tal como se muestra en la Fig. 3.



Fig. 3

IV- DISEÑO:

Ahora bien, para construir la placa de plano guía, lo primero que debemos hacer es colocar una placa palatina con un ligero aumento en la parte cervical de los anteriores superiores - (este ligero espesamiento es lo que a fin de cuentas abrirá la mordida posteriormente, dicha apertura no debe exceder los 2 ó 3mm por más profunda que sea la mordida)<sup>6</sup>, obsérvese la figura 4 a, b.



- (a) Mordida cerrada con relación Clase II.
- (b) La placa palatina (pp) abre lentamente la mordida.

Fig. 4

A esta placa se le coloca acrílico en estado plástico, se -- lleva la mandíbula a su posición más retruida y se marca ahí el -- borde incisal en la cresta de acrílico (Fig. 5,a), esto sirve -- para que los incisivos inferiores no contacten por detrás de la -- pendiente del plano; después de volver al maxilar inferior a su -- posición normal, se adelanta un poco y se muerde en el canal -- de la placa palatina (Fig. 4, c.p.p.), imprimiendo así la pen-- diente anterior del plano (Fig. 5,b); al endurecer el acrílico-- se recortan los excedentes<sup>3-4</sup> (Fig. 5,b -líneas punteadas-).

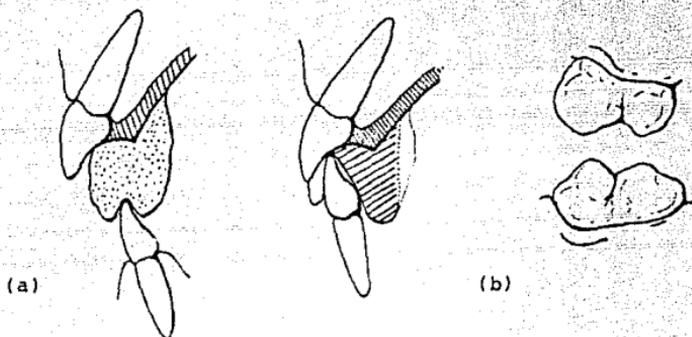


Fig. 5

Se obtiene con esta última placa una guía que delimita el -- movimiento posterior de la mandíbula, ya que hace avanzar al -- maxilar inferior, además los molares empiezan a extruirse debi-- do a que se encuentran separados.

Poco a poco esta pendiente y surco se van remodelando (si -- hay reacción favorable se hará cada 4 u 8 semanas) con acrílico -- para llevar más adelante la mandíbula y permitir también que --

los sectores posteriores se extruyan, hasta llegar a la oclusión deseada<sup>4</sup> (Fig. 6).

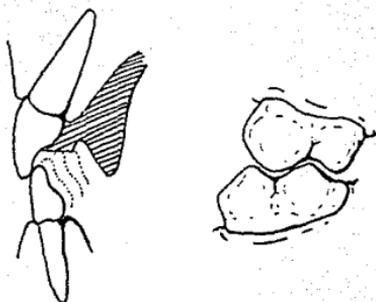


Fig. 6

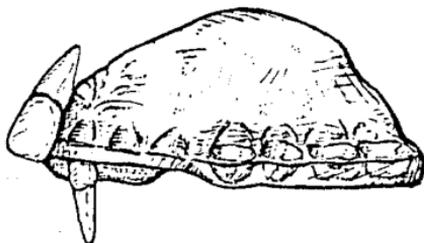
Como se sabe, es mucho más fácil el lograr la extrusión de piezas posteriores que el avance mandibular (ya que dicho avance incluye remodelamiento condilar y activación de los centros de crecimiento horizontal mandibular)<sup>3</sup>, es por esto que se debe tener cuidado de no sobrepasar la corrección vertical con relación a la horizontal, pues si teníamos una clase II con oclusión baja, se transformará en una clase II sin mordida cerrada, cuyo tratamiento es mucho más desfavorable si se piensa resolver con medios funcionales. Esta situación es muy común durante la erupción de los 3, 5, y 7, teniendo una elevación de la oclusión de masiado rápida<sup>4</sup>.

Es por esto que una contraindicación para usar este aparato es cuando el paciente presente un patrón de crecimiento mandibular hacia atrás y abajo (pues se está fomentando demasiado el aumento de la dimensión vertical) y también cuando el crecimien

to vertical sea más rápido que el crecimiento antero-posterior<sup>3</sup>.

En general, al tener una sobremordida, la mandíbula se encuentra retruida, esto es debido en parte a que el fascículo posterior del Temporal es hiperactivo (sobre todo en clases II-div 2); esta hiperactividad puede suprimirse con la simple elevación de la oclusión, al no tener un efecto retrusor del Temporal, el Pterigoideo externo ejerce toda su influencia sobre el crecimiento condilar, ayudando así a que la mandíbula avance<sup>3</sup>.

En la figura 7 puede observarse un plano de placa guía.



Placa de Plano Guía en su forma más sencilla (sin ganchos o arco vestibular).

Fig. 7

#### V- MODIFICACIONES.

En casos de oclusión distal acentuadas son necesarios medios auxiliares adicionales, éstos son las gomas intermaxilares que fueron introducidas en 1980 por Case y Baker en la resolución de distoclusiones, A.M. Schwarz fué el primero que las combinó con las placas<sup>4</sup>. Para poder colocar estas gomas es necesario colocar un arco lingual completamente pasivo, soldado a -

unas bandas de primeros molares inferiores permanentes, a estas bandas se le unen también unos tubos<sup>3</sup> o unos pequeños ganchos<sup>4</sup> por su cara vestibular, para que en éstos se coloque la liga asegurando su extremo superior en un pequeño gancho que se hace en el ansa canina del arco vestibular superior (Fig. 8).

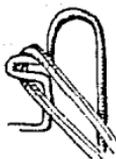


Fig. 8

Las ligas de fuerzas ligeras se colocan únicamente por las noches, al momento de irse a dormir. Esto es importante ya que una placa de plano guía sin ninguna modificación (como las mencionadas gomas) pierde totalmente su efecto desde el punto de vista funcional al momento de dormir<sup>4</sup>.

El simple anclaje dental pierde su eficacia al colocar las gomas, por esto se colocan como medios de retención los llamados ganchos flecha o los ganchos Adams<sup>3</sup>; sin embargo al aflojarse los V superiores y hasta la completa erupción de los segundos premolares superiores, son totalmente inefectivos estos ganchos, por eso cuando se espera la pérdida prematura de los V (lo cual se puede ver radiográficamente), es mejor aplazar el tratamiento hasta que erupcionen los segundos premolares o por lo menos suspender el uso de gomas durante ese período<sup>4</sup>.

Otra ayuda que podemos encontrar son los arcos extraorales,

los cuales son introducidos en los tubos colocados en la cara vestibular de los primeros molares superiores, estos tubos pueden servir también para sostener ganchos circunferenciales en lugar de los Adams o los de flecha<sup>3</sup>.

En pacientes que tengan de 14 a 18 años de edad el tratamiento con una placa de mordida anterior, será solamente a prueba, este período puede durar de 3 a 4 meses, si hay respuesta positiva a la terapéutica se colocarán gomas intermaxilares y arco lingual; si no se obtiene respuesta en esos 3 ó 4 meses el tratamiento deberá ser cambiado.

En tanto exista la posibilidad de que el crecimiento apoye el tratamiento, no se diferencia éste en un paciente que no se encuentre entre los 11 y 14 años<sup>4</sup>.

En el tratamiento específico de una clase II div 2 se deberán colocar resortes en la cara palatina de los centrales superiores y un arco vestibular para palatinizar los laterales superiores (algunas veces es mejor elevar la mordida primero, pues al colocar los resortes bloquearían excesivamente la oclusión); se requiere además del avance mandibular un ensanchamiento del arco de este mismo maxilar, esto es llevado a cabo preferentemente por un arco lingual.

#### VI- CUIDADOS DURANTE LA FABRICACION.

Algunos puntos que se deben tomar en cuenta para la fabricación de una placa de mordida anterior son los siguientes:

- 1.- Que el punto de rotación dental en un movimiento de inclinación quede lo más apical posible (esto se logra colocando -

- el arco vestibular en el tercio gingival, además de desgastar el acrílico en la zona que contacte con las caras palatinas de los dientes que se quieran mover)<sup>4</sup>.
- 2.- Cuando los incisivos inferiores están demasiado sobresalidos, la pendiente anterior del plano guía se convierte completamente en un plano inclinado y por lo tanto no debe ocuparse<sup>3</sup>.
  - 3.- Si los incisivos inferiores se encuentran sumamente lingualizados es casi imposible desarrollar un plano guía que lleve la mandíbula hacia adelante<sup>3</sup>.
  - 4.- Si se excede la apertura oclusal, el aparato será demasiado grande e imposibilitará al paciente para ocuparlo normalmente<sup>3</sup>.
  - 5.- Cuando el plano guía es demasiado pequeño los incisivos inferiores pueden quedar atrapados por detrás de éste (con la consiguiente retrusión dental y mandibular)<sup>3</sup>.
  - 6.- La curvatura de toda ansa debe ser bien redondeada, sin ningún tipo de angulación<sup>4</sup>.
  - 7.- El arco vestibular debe describir una curva suave y gradual, tocando solamente los puntos más sobresalientes de los dientes; no debe adaptarse a las caras vestibulares de los incisivos<sup>3</sup>.
  - 8.- Si por algún motivo se realizó la extracción de los primeros premolares superiores durante el tratamiento, se debe tener cuidado de colocar el arco vestibular a modo de que no interfiera en la distalización de los incisivos superiores<sup>3</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

### \* American Journal of Orthodontics

- 1.- Long Term effect of Intrusive loads of varying Magnitude upon eruptive potential of rat Incisors.  
S. Steigman, Harari, Michaeli  
September, 1983, Vol. 84, No. 3
- 2.- Recovery of the Dental and Periodontal Tissues of the rat incisor following application of continous intrusive loads: a long term study.  
S. Steigman, Harari, Michaeli  
February, 1985, Vol. 87, No. 2
- 3.- T.M. Graber, Bedrich Neumann  
APARATOLOGIA ORTODONTICA REMOVIBLE  
Ed. Panamericana, Argentina, 1982
- 4.- Rudolf Hotz  
ORTODONCIA EN LA PRACTICA DIARIA; SUS POSIBILIDADES Y LIMITES.  
Ed. Científico Médica, 1974  
España, 2a Ed.
- 5.- T.M. Graber  
ODONTOLOGIA CLINICA DE NORTEAMERICA.  
Ed. Mundo, Argentina
- 6.- E. Reichenbach y H. Brückl  
CLINICA Y TERAPEUTICA ORTOPEDICO-MAXILAR  
Ed. Mundi, 1972, Argentina
- 7.- Andrés Lundström  
INTRODUCCION A LA ORTODONCIA  
Ed. Mundo S.A.I.C. y F.  
Argentina, 1971
- 8.- Antonio Guardo y Carlos R. Guardo  
ORTODONCIA  
Ed. Mundi S.A.I.C. y F.  
Argentina, 1981, 1a Ed.
- 9.- D.P. Walther, J.S. Beresford, L.M. Clinch  
ORTODONCIA ACTUALIZADA  
Ed Mundi S.A.I.C. y F.  
Argentina, 1972

- 10.- José Mayoral, Guillermo Mayoral, Pedro Mayoral  
ORTODONCIA; PRINCIPIOS FUNDAMENTALES Y PRACTICA  
Ed. Labor S.A., 1983  
Argentina, 3a Ed.

## VII- HERBST

Emil Herbst fué el doctor alemán que introdujo este aparato en el Congreso Internacional Dental de Berlín en 1905. En 1934 Herbst presentó una serie de artículos acerca de sus experiencias con este aparato<sup>6</sup>; en 1979 Pancherz lo introduce en los Estados Unidos<sup>8-10</sup>.

El aparato de Herbst es un aditamento (por lo general fijo) que se usa para llevar a cabo el llamado "Salto de Mordida", -- esto es, el realizar un cambio en los arcos dentales en una dirección sagital por un desplazamiento anterior de la mandíbula-2-3-6.

Este aparato puede ser comparado con el efecto de una articulación artificial entre el maxilar y la mandíbula, ya que la -- mandíbula se encuentra mecánicamente en una posición protruida por un sistema telescópico sujeto a bandas<sup>3</sup>.

### I- DISEÑO.

El Herbst consta de un tubo (Fig. 1,a), un émbolo (Fig. 1,b) dos pivotes (Fig. 1,c) y dos tornillos (Fig. 1,d); un juego de éstos para cada lado de la boca.

Generalmente el pivote para el tubo se debe soldar a una banda del primer molar permanente por su cara vestibular, mientras que el pivote para el émbolo se suelda a una banda del primer premolar inferior también por vestibular, los tornillos evitan que tubo y émbolo salgan de los pivotes. Como es de esperar

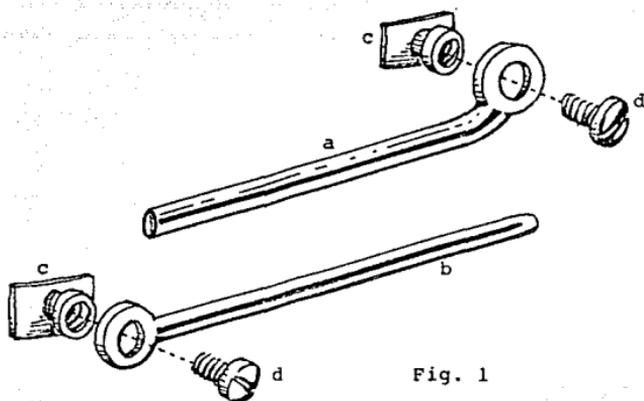


Fig. 1

Elementos constitutivos  
del Herbst

se, el émbolo penetra en el tubo, dándonos este último la distancia que la mandíbula se protruirá. El émbolo deberá ser lo más largo posible (sin que llegue a dañar la mucosa distal maxilar) para prevenir que en un bostezo o una gran apertura de la mandíbula éste salga del tubo<sup>3</sup>. En dado caso de que se quiera adelantar la mandíbula en etapas, se pueden colocar pequeños trozos de tubo de unos 2.5mm; sin embargo es más recomendable el llegar desde el primer intento a una relación borde a borde o incluso sobrecorregir una clase II, llegando a una mordida cruzada<sup>5</sup>.

En la figura 2 puede observarse al Herbst adaptado en boca y a los dientes anteriores en una posición de borde a borde.

El brazo inferior puede también ser soldado a coronitas de acero-cromo<sup>4</sup> (ya sea para temporales o permanentes)<sup>6</sup>, e incluso cuando los primeros premolares no hayan erupcionado se pueden embandar los caninos, para que ahí se sulte el pivote para el-

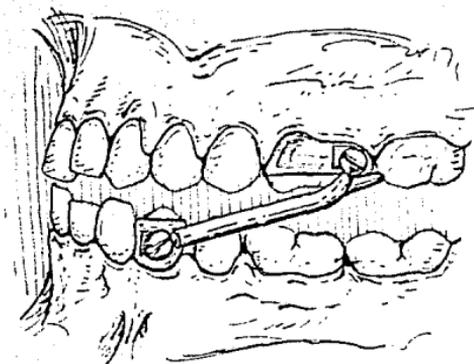


Fig. 1  
Herbst colocado en boca, con incisivos  
borde a borde.

émbolo<sup>4</sup>.

## II- ANCLAJE.

El sistema de anclaje del Herbst es de dos tipos básicamente<sup>2-3-6</sup>:

1.- Anclaje Parcial: en el maxilar el primer premolar y el primer molar son bandeados, estas bandas son unidas por un alambre de media caña (1.50/0.75mm) ya sea por palatino o por vestibular. En la mandíbula los primeros premolares se bandean, siendo unidos por un alambre igual al anterior que va tocando las superficies linguales de los incisivos inferiores.

En ciertos casos, sobre todo en los que la retrusión mandibular es demasiada, este anclaje es insuficiente, teniendo que aumentar el número de piezas involucradas, obteniéndose así el-

segundo tipo de anclaje...

2.- Anclaje Total; en el arco dental maxilar un arco labial es-  
ligado a brackets de los primeros premola-  
res, caninos e incisivos, además del anclaje anteriormente di-  
cho para las piezas posteriores. En el arco dental mandibular,-  
el alambre colocado en los incisivos inferiores y primeros pre-  
molares es extendido hasta los primeros molares, para lo cual -  
se les han colocado bandas.

### III- POSIBILIDADES.

Con el Herbst es posible realizar los siguientes cambios o-  
clusales, sagitales y verticales<sup>6</sup>.

Dentro de los cambios oclusales encontramos que el overjet-  
en todos los pacientes disminuyó, llegando a una relación nor-  
mal<sup>3</sup>, el overbite también disminuyó hasta alcanzar la normali-  
dad, este último cambio tiene que ver con los cambios verticales  
ya que al desaparecer el overbite, el tercio inferior facial --  
aumentó (pues por lo general cuando la mandíbula está retruida-  
este tercio se encuentra disminuido), sin embargo después de un  
tiempo de haber quitado el Herbst, este aumento desapareció; o-  
tros cambios verticales registrados son<sup>6</sup>:

\*Extrusión: segundos premolares maxilares y mandibulares y  
molares inferiores.

\*Intrusión: incisivos mandibulares y molares superiores.

Los movimientos dentales son debidos a pérdida de anclaje.

Sin embargo este aparato tiene efectos limitados en la posi-  
ción vertical de las arcadas.

Con respecto a los cambios sagitales, podemos resumir que se corrige la clase II llegando a una clase I. Esto se logra por un aumento en la longitud mandibular (que en algunos casos puede tener aumento hasta tres veces mayor que en casos no tratados)<sup>5</sup>, también por un distalamiento de los molares superiores, mesialización de los molares inferiores, incluso por un adelantamiento condilar, incluyendo en este último una redirección -- del crecimiento mandibular<sup>2-6</sup>.

Estudios realizados en animales han demostrado que el pterigoideo lateral ejerce una cierta tensión en la parte posterior de la cápsula condilar y en el ligamento menisco-temporal, esta actividad del pterigoideo lateral es la responsable de los cambios posicionales de cóndilo<sup>5</sup>. Posteriormente en cortes histológicos se observó que la fosa glenoidea es la que mayor cantidad de cambios recibe, este remodelamiento de la fosa contribuye a la posición adelantada de la mandíbula<sup>7</sup> (incluso se encontró que en una protrusión exagerada, la parte posterior del disco articular desplazó al cóndilo a una posición excéntrica de la fosa glenoidea)<sup>5</sup>.

Como en la mayoría de los tratamientos funcionales, la mayor parte de los cambios se llevan a cabo en la mandíbula, no tanto en el maxilar y además no solamente hay cambios absolutamente dentales o completamente esqueléticos, el llegar a una relación oclusal aceptable debe ser una combinación de los dos.

La actividad muscular no es la misma en una maloclusión que en una normoclusión, teniendo así el siguiente estudio del Temporal y Masetero en relación al tratamiento del Herbst durante-

la masticación de maíz y durante la máxima tensión oclusal aplicada en oclusión céntrica<sup>1</sup>:

- 1.- Antes del tratamiento el patrón electromiográfico del masetero era menor que el del Temporal, especialmente en oclusión céntrica.
- 2.- A la aplicación del Herbst la mandíbula se protruyó hasta alcanzar la posición dental de borde a borde, sin presentar contacto en las piezas posteriores. La electromiografía de los dos músculos durante las dos variantes oclusivas disminuyó.
- 3.- Después de 6 meses de tratamiento el Herbst se suprimió, obteniéndose valores aumentados de la actividad muscular comparados con los anteriores al tratamiento, siendo aún mayores para el Masetero que para el Temporal.

En la figura 3 encontramos una representación gráfica de lo que se acaba de explicar.

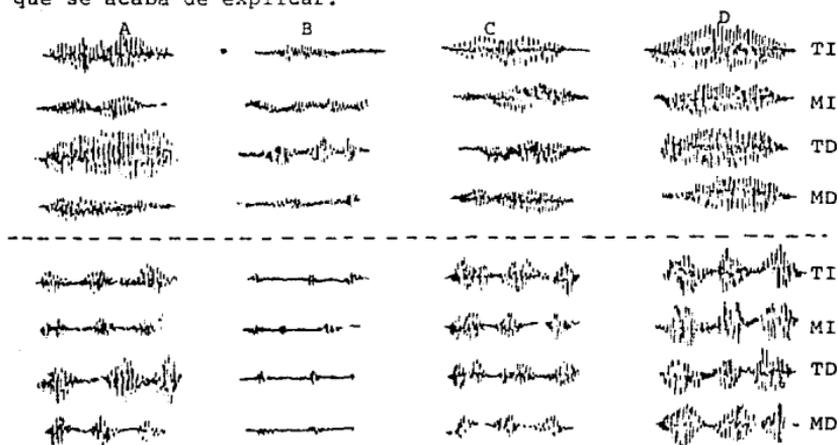


FIG. 3

En la figura 3 se presentan electromiografías, en máxima -- presión oclusal durante oclusión céntrica (parte superior) y durante la masticación de maní (parte inferior), siendo la columna A, antes del tratamiento; B, al momento de comenzar el tratamiento; C, tres meses después de iniciado el tratamiento; D, después de 6 meses de tratamiento -cuando el Herbst se retiró-.  
TI: Temporal Izquierdo, MI: Masetero Izquierdo, TD: Temporal -- Derecho, MD: Masetero Derecho.

#### IV- VENTAJAS.

Algunas ventajas que se mencionan en relación al Herbst con otros aparatos funcionales (como el Activador, el Bionator y el Fränkel) son las siguientes<sup>6</sup>:

- 1.- El Herbst trabaja 24 hrs. por día.
- 2.- No se necesita cooperación del paciente.
- 3.- El tiempo de tratamiento es corto (aproximadamente 6 ó 8 meses).
- 4.- Puede ser ocupado en respiradores bucales debido a su mínimo volumen (éste hábito debe ser corregido posteriormente).

#### V- DESVENTAJAS.

Entre las desventajas que podemos encontrar con el uso del Herbst son las que a continuación se citan<sup>6</sup>:

- 1.- Se realizan desajustes oclusales durante el tratamiento por lo que es necesario una estabilización oclusal posterior al tratamiento del Herbst<sup>6</sup>.

- 2.- Debido a su construcción el aparato no es muy higiénico<sup>6</sup>.
- 3.- El material cementado a los dientes es muy difícil de quitar, sobre todo en las partes proximales<sup>6</sup>.
- 4.- Demasiado tiempo en el laboratorio para su construcción<sup>4</sup>.
- 5.- Excesiva fragilidad en boca<sup>4</sup>.
- 6.- Tendencia a inclinar los incisivos inferiores a labial<sup>4</sup>.
- 7.- Provoca la intrusión de los caninos inferiores (cuando el pivote inferior es soldado a éste)<sup>4</sup>.
- 8.- Otro problema que se encuentra con el uso del Herbst es que después de quitarlo hay una ligera recidiva de la retrusión mandibular (en algunos casos)<sup>3</sup>, es por esto que se aconseja el llevar la mandíbula más allá de la simple posición de borde a borde, teniendo ahora un overjet inverso de 2 ó 3mm, para que así al sobrevenir la retrusión mandibular ésta que de en una clase I<sup>4</sup>.

Se ha pensado que esta recidiva es provocada por la inestable relación interoclusal entre los dos maxilares (provocando esto un vector de fuerza distalante), además de que los incisivos inferiores tienden a lingualizarse cuando el Herbst se ha suprimido<sup>6</sup>.

- 9.- Los pacientes tendrán molestias al comer solamente durante la primera semana en que se haya iniciado el tratamiento<sup>6</sup>.

Como se indicó, el Herbst puede aumentar el potencial de crecimiento a nivel de la ATM, estos resultados se vieron aún más enfatizados cuando este tratamiento se aplicó a pacientes con microsomía hemifacial (ya que en el cóndilo del lado afectado se vió una mayor respuesta protrusiva que en el lado normal), -

sin embargo se puede decir que éste fué el éxito durante estos tratamientos, ya que la mandíbula no tuvo una redirección de -- crecimiento clínicamente importante, además de que el grado de retrognacia y asimetría disminuyeron (pero no tanto como sería-necesario)<sup>2</sup>.

#### VI- CUIDADOS EN SU FABRICACION.

Al construir y adaptar en boca un aparato de Herbst debemos tomar en cuenta las siguientes consideraciones<sup>6</sup>:

- 1.- Todas las bandas excepto aquéllas para los molares mandibulares deben ser conformadas individualmente. Por lo menos de un material de banda de 0.15mm ya que bandas prefabricadas o de un grosor menor pueden fácilmente desgarrarse.
- 2.- El pivote superior y el inferior deben ser colocados paralelamente uno con otro (obteniendo con esto una correcta función del mecanismo telescópico).
- 3.- Los pivotes superiores deben ser colocados distalmente en las bandas de molares y mesialmente en las bandas de primeros premolares (esto con el objeto de obtener la mayor distancia posible entre el émbolo y el tubo, previendo que el émbolo pueda salirse)<sup>6-8</sup>.
- 4.- Los orificios del tubo y del émbolo para recibir a sus respectivos pivotes deben ser agrandados (Fig. 4), esto permitirá una mayor cantidad de movimientos laterales (Fig. 5) , además de que la carga hacia los molares provocada por el anclaje, disminuye.



Fig. 4

Los orificios para recibir los émbolos deben ser ensanchados.

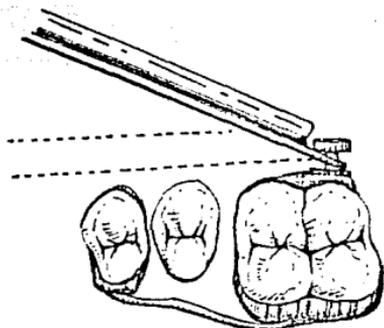


Fig. 5

La capacidad de movimiento lateral es aumentada.

#### VII- FASES DEL TRATAMIENTO.

Como una regla, las maloclusiones clase II no pueden llegar a un fin perfecto con el solo uso del Herbst. Muchos casos necesitan de alineamiento dental posterior por medio de brackets<sup>6</sup>. Así el tratamiento para una clase II div 1 comúnmente se hará en dos fases<sup>6</sup>:

Fase 1- ORTOPEDICA: la relación sagital de los maxilares es normalizada y la clase II se convierte en una clase I.

Fase 2- ORTODONTICA: irregularidades dentales y discrepancias en el arco son tratadas con aparatología fija (brackets) y con o sin extracciones.

Mientras que para la clase II div 2 serán necesarias tres fases:

Fase 1- ORTODONTICA: alineación de los incisivos superiores por medio de brackets.

Fase 2- ORTOPEDICA: normalización sagital de maxilares llegando a una clase I.

Fase 3- ORTODONTICA: por medio de brackets, corregir malposiciones dentarias y discrepancias en el arco dental.

Por lo general para la retención posterior al tratamiento, son colocados activadores.

#### VII- INDICACIONES:

Según Pancherz, los pacientes ideales para el tratamiento con el Herbst son los que tienen las siguientes características<sup>6</sup>:

##### 1.- Morfología Esqueletal:

\* Mandíbula Retrógnata.

\* Un ángulo de Plano Mandibular pequeño, indicando una dirección de crecimiento anterior (un patrón favorable de crecimiento facilitará el tratamiento y la recidiva mandibular será mínima).

\* Una altura facial inferior normal o reducida.

##### 2.- Morfología Dental:

\* Clases II dentales con overjet, y normal o aumentado overbite (los casos de mordida abierta no son muy indicados para el Herbst. Debe colocarse una especie de soporte o guía incisal para que el paciente se sienta confortable).

\* Dientes superiores e inferiores bien alineados y armonía entre los dos arcos. El apiñamiento en el sector anterior superior es de fácil resolución. El anclaje parcial pue-

de llegar a causar diastemas.

### 3.- Maduración:

\* Tratamiento durante el crecimiento puberal.

### IX- MODIFICACIONES.

Como en la mayoría de los aparatos funcionales, el Herbst ha sufrido algunas modificaciones, ya sea en su forma de fijación o añadiendo aditamentos.

En un principio el Herbst era totalmente fijo; Häupl menciona la combinación de este aparato con las placas de Schwarz, - siendo el aparato resultante un aditamento totalmente removible<sup>9</sup>. Después se coloca al Herbst en placas oclusales acrílicas, - pudiendo ser también totalmente removibles o bien cementado a la placa maxilar (es esta última una forma de obligar al paciente a usar la placa inferior, pues la placa superior sola, es su mamente molesta). Cuando se ocupan dichas placas deben reforzarse con alambres; a éstas se les pueden hacer unos surcos simulando la anatomía oclusal, para así facilitarle al paciente la masticación<sup>8</sup>.

Se le puede añadir al sistema de anclaje superior un tornillo de expansión<sup>8</sup>.

Incluso se puede combinar el Herbst con un arco extraoral<sup>5-8</sup>, obteniéndose los mejores resultados durante la dentición mixta- (el remodelado sutural puede llevarse a cabo con gran facilidad en esta época). Es en estos casos cuando el avance mandibular - debe ser paulatino, obteniéndose un aumento de la misma y un aumento en el ángulo rama-cuerpo<sup>5</sup>.

Finalmente encontramos una variación del Herbst, a ésta se le llama aparato de MARS (por sus siglas en inglés de "Mandibular Advancing Repositioning Splint").

La principal diferencia estriba en que el sistema de fijación del MARS es a base de dos pequeñas placas que se atornillan a un alambre rectangular pasado a nivel del primer molar superior y a nivel del canino inferior (Fig. 6), a estas plaquitas se sujetan los ya conocidos tubos y émbolos de cada lado.

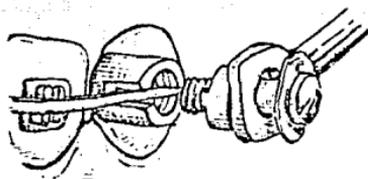


Fig. 6

A) VENTAJAS DEL MARS HACIA EL HERBST:

- 1.- Menor tiempo de procesado en el laboratorio.
- 2.- Más resistente que el Herbst a las fracturas.
- 3.- No inclina ni intruye al canino, no produce diastemas en zonas de premolares, no produce inclinación de los anteriores inferiores (en algunos casos).
- 4.- Es fácilmente retirable (pues sólo se desartornilla).

B) DESVENTAJAS DEL MARS:

- 1.- Es necesario el uso de aparatología fija (brackets) en los dos arcos y de primer molar a primer molar de superior e in

ferior.

2.- Saca de oclusión a los sectores posteriores por 1 ó 3mm, te  
niendo una intercuspidadación normal a las 2 ó 3 semanas.

Para obtener los resultados esperados con este aparato es ne  
cesario el asegurar la terminal del alambre rectangular de cada  
lado, y nunca asegurar el MARS a un alambre redondo<sup>4</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

### \* American Journal of Orthodontics

- 1.- Muscle activity in Class II Division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance (an electromyographic study).  
H. Pancherz y M.A. Pancherz  
September, 1980, Vol.78, No. 3
- 2.- Hemifacial microsomia treated with the Herbst appliance.  
V. Sarnäs, H. Pancherz, B. Rune, G. Selvik  
July, 1982, Vol. 82, No. 1
- 3.- The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment.  
Hans Pancherz  
August, 1982, Vol. 82, No. 2
- 4.- The MARS appliance.  
M. Clements y A. Jacobson  
December, 1982, Vol. 82, No. 6
- 5.- Intensive treatment of seven Class II malocclusions with a Head-Gear-Herbst appliance in the early mixed dentition.  
L. Wieslander  
July, 1984, Vol. 86, No. 1
- 6.- The Herbst appliance- Its biologic effects and clinical use.  
Hans Pancherz  
January, 1985, Vol. 87, No. 1
- 7.- Influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling.  
Woodside, Metaxas y Altuna  
September, 1987, Vol. 92, No. 3
- 8.- Scott Huges, Gerry Huges, John Fuller  
ORTHODONTIC APPLIANCE DESIGN MANUAL  
Ed. Specialty Appliances, Atlanta  
1986

- 9.- Karl Häupl, William J. Grossman, Patrik Clarkson  
ORTOPEDIA FUNCIONAL DE LOS MAXILARES  
Ed. Mundi S.R.L.  
Buenos Aires, 1955
- 10.- William R. Proffit, Henry W. Fields  
CONTEMPORARY ORTHODONTICS  
Ed. The C.V. Mosby Company  
St. Louis, 1986

## VIII- CONCLUSIONES

Después de realizar una breve revisión de algunos aparatos - de Ortopedia Funcional, nos encontramos con que éstos basan su capacidad terapéutica en los simples movimientos de deglución, masticación, respiración, etc., siendo algunos de éstos modificados por el aparato insertado en boca; estos nuevos patrones de movimiento originarán cambios esqueléticos, dentales e incluso musculares, y si se espera el tiempo suficiente para que éstos cambios queden perfectamente registrados en la morfología oral, los riesgos de recidivas serán mínimos.

Se ha visto también que estos aparatos en sus formas originales son incapaces de lograr la normoclusión perfecta (sobre todo dentalmente hablando), siendo necesario el tener que iniciar o terminar el tratamiento por otros medios, o el añadir aditamentos al aparato base.

Al colocar resortes, tornillos, arcos extraorales, etc. se debe tener cuidado de no perder el aspecto funcional por el cual se rigen estos aparatos.

Se mencionó la dificultad para realizar movimientos dentales exactos, sin embargo las mejorías esqueléticas serían difícilmente mejorables por otros medios, obteniéndose los mejores resultados cuando el aparato funcional empieza a trabajar en una época que coincida con el crecimiento y desarrollo del paciente.

Además, al iniciar un tratamiento de este tipo debe estar bien definido en qué lugares se aplicarán presiones o tensiones

nes y en dónde se deberán eliminar, y el lugar dónde se colocarán áreas en las cuales un músculo en especial se ejercitará; - así se podrá trabajar sobre las excitaciones nerviosas que sean necesarias para la corrección de la maloclusión.

Por último es necesario un mayor número de estudios, o por lo menos de otro tipo (el ideal sería el histológico -aunque en seres humanos sería prácticamente imposible-), en los cuales no existiera la menor posibilidad de poder confundir el grado de cambios terapéuticos con los de un crecimiento sin tratamiento.