



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA APARATOLOGÍA
ORTOPÉDICA EN EL SIGLO XX Y XXI.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

MAYRA ITZEL VELÁZQUEZ MENDOZA

TUTOR: Esp. FRANCISCO JAVIER LAMADRID CONTRERAS

MÉXICO, D.F.

2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

A mi familia, por brindarme la vida, aconsejarme y apoyarme en todas mis decisiones que he tomado en el transcurso de mi vida, porque sin ellos no sería la persona que ahora soy, una familia maravillosa a la cual adoro.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por brindarme un lugar en esta hermosa institución y cumplir mi sueño de ser odontóloga.

A mi tutor, por brindarme su apoyo, asesorarme y por ser un excelente profesor.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	6
ANTECEDENTES HISTÓRICOS	7
CAPÍTULO I	11
Siglo XX	11
1-Ortopedia miofuncional	11
1.1 Monobloc	13
1.2 Activador de Viggo Andresen	14
1.3 Herbst Emil aparato fijo para el avance mandibular	14
1.4 Activador de Andresen y Häulp	15
1.5 Placas activas de Schwartz	17
1.6 Pistas planas de Pedro Planas	18
1.7 Modelador Elástico de Bimler	22
1.8 Bionator de Balters	24
1.9 Kinetor de Stockfisk	27
1.10 Activador Abierto Elástico de Klammt (AAEK)	28
1.11 Regulador de Fränkel	31
1.12 Activador de Woodside-Harvald	34
1.13 Network de Simoes	35
1.14 Corrector Ortopédico de Witzig	43
1.15 Trainer	44
1.16 Bimaxflex	50

2-Ortopedia mecánica	51
2.1 Disyuntor de Hyrax	52
2.2 Aparato de Haas	54
3-Ortopedia combinada	55
3.1 Lip Bumper	56
3.2 Teuscher	57
3.3 Arco extraoral	59
3.4 Máscara facial	60
4-Ortopedia quirúrgica	62
4.1 Osteotomía Lefort tipo I	63
4.2 Osteotomía sagital de Obwegeser-Dal-Pont	65
4.3 Osteotomía subcondílea vertical	67
4.4 Osteotomía subcondílea vertical intraoral	68
4.5 Distracción osteogénica	70
CAPÍTULO II	72
Siglo XXI	72
1 Forsus	72
2 Trainer	73
2.1 MYOBRACE™	73
2.2 TK4™	75
2.3 i-3	76
CONCLUSIONES	77
FUENTES DE INFORMACIÓN	78
FUENTES DE IMÁGENES	80

INTRODUCCIÓN

La ortopedia maxilar es una disciplina de la odontología que se ocupa del estudio, prevención y tratamiento de las anomalías de los maxilares en etapa de crecimiento, a través de la aplicación de fuerzas y estímulos los cuales se originan principalmente de los músculos de la masticación así como de los tejidos blandos, buscando el equilibrio y función de los componentes del sistema estomatognático.

Los factores etiológicos de las maloclusiones, actúan dentro del desarrollo de la matriz funcional, en el que se hallan implicados: los huesos (crecimiento), los dientes (erupción) y la musculatura (patrón muscular).

A través de los años, algunos personajes de la Ortopedia maxilar, elaboraron diferentes aparatos ortopédicos, los cuales intervienen y ayudan al buen desarrollo de los maxilares de sus pacientes, a partir de esto surge la teoría de la adaptación funcional, del Cirujano Dentista Pierre Robin con la concepción de su Monobloc, Viggo Andresen con su Activador, Herbst Emil con el aparato fijo para el avance mandibular, entre otros que siguieron sus pasos para obtener un equilibrio entre los diferentes componentes del sistema estomatognático.

OBJETIVOS

Describir la evolución histórica de los diferentes tipos de aparatos ortopédicos empleados en la ortopedia miofuncional, ortopedia mecánica, ortopedia combina y la ortopedia quirúrgica, así como las indicaciones, su función y si en el transcurso de los años dicho aparato fue modificado para un mejor beneficio en el sistema estomatognático del paciente.

Antecedentes históricos

Los orígenes de la ortodoncia y de la ortopedia son similares. Ambas disciplinas epistemológicamente tienen una raíz común que proviene de vocablos griegos Ortho, Odonto y Podos y aunque en la práctica pueden tener una diferencia en realidad tienen un objetivo en común: estudiar, prevenir, interceptar y curar las anomalías de posición de los dientes y sus relaciones maxilofaciales, con el fin de mantener o restaurar las funciones normales del sistema estomatognático.

Los primeros indicios de malposiciones dentarias datan del pleistoceno en el hombre de Neandertal, hace aproximadamente 100,000 de años.

Sin embargo, los primeros tratamientos para corregirlas fueron realizados por los griegos y romanos con sus maniobras de presión digital alrededor de 1600 años a.C.

En los trabajos de Hipócrates (400 a.C) se hace referencia a la corrección de irregularidades de los dientes. En su sexto libro habla de la forma alargada del cráneo de algunas personas y la relaciona con las arcadas y la disposición irregular de los dientes en las arcadas, apuntando que pudieran ser causantes de dolores de cabeza y sangramiento de las encías.

El término ortopedia fue dado a conocer en 1742 por Nicolás Andry, decano de la Facultad de Medicina de París, en su libro Orthopedie. La define como “el arte de corregir y prevenir en los niños las deformaciones del cuerpo”.

Sostenía Andry que estas deformidades esqueléticas durante la niñez se debían a desequilibrios musculares y definió como ortopedista al médico que prescribía ejercicios correctivos. Sus teorías fueron las precursoras directas del sistema de gimnasia sueca de P.H. Ling.

Uno de los más importantes aportes a la ortodoncia en esa época fue el de John Hunter (1728-1793) mediante la publicación de su libro "The natural history of the human teeth", profusamente ilustrado de láminas explicativas de la anatomía de los dientes, una excelente descripción acerca del crecimiento y desarrollo de los maxilares, de los músculos de la masticación, en el que introdujo los términos de Incisivos, cúspides y bicúspides, desaconsejo de manera acertada la extracción de dientes temporales para permitir la erupción de los permanentes y sostuvo que algunos casos de prognatismo eran corregibles mediante la extracción de dos premolares.

A partir de la edición del libro de Hunter, la información acerca de la Ortopedia como alternativa de tratamiento ortodóncico siguen en curso ascendente, pero no es hasta después de la Primera Guerra Mundial cuando la ortopedia fue conocida como una especialidad.

En Europa la Ortopedia evoluciona, fundamentada en principios biológicos, sustentados en la teoría de la adaptación funcional, siendo una de las principales hipótesis en el estudio del desarrollo esquelético.

Esta mecánica de desarrollo fue introducido por W. Roux (1750-1824) en su trabajo "las luchas de las partes en crecimiento o la desaparición de partes en el organismos.". De acuerdo con la teoría de la adaptación funcional, dada a conocer en 1881, donde explica el mecanismo de los estímulos funcionales y su teoría trayectorial de la estructura ósea, señalando que las trabéculas óseas se forman siguiendo las líneas de fuerzas de compresión, porque tanto estructura de un órgano como su entorno están adaptados a su función.

Esta teoría de adaptación funcional fue sostenida por Wolff (1836-1902), al exponer que la formación de hueso se debe a la fuerza de las tensiones musculares.

En estudios dados a conocer en 1892 en su famosa “Ley de la transformación” o “ley de Wolff”, como también se le conoce, dice: “Todo cambio en la forma y función de un hueso o en su función solamente, es seguida por ciertos cambios definidos en su arquitectura interna y por una alteración secundaria igualmente definida en su conformación externa, de conformidad con leyes mecánicas.

Hernán Braus (1867-1920), profesor de anatomía en Wurzburg, en su análisis de forma y función en su estudio de morfogénesis, demostró que “la función hace la forma”.

En 1881, Walter H. Coffin comentó en Londres durante un congreso médico internacional acerca de un tratamiento generalizado mediante un aparato usado por él y su padre, el cual estaba elaborado con un alambre de cuerda de piano, permitiendo de esta manera, dadas las características del alambre, expandir las partes del aparato, para alinear dientes en mala posición, esa expansión era a su vez acompañada por movimientos individuales a dientes, dando inicio a una nueva era en la Ortodoncia y Ortopedia maxilar.

En 1883, Roux elaboró la teoría de “adaptación funcional”, esgrimida posteriormente como argumento para los tratamientos de ortopedia funcional.

En 1887, Víctor H. Jackson presentó su aparato llamado, “criba” que no era más que un alambre sencillo para la regulación de los dientes, que iba por lingual y por vestibular de los dientes, y era removible. Podía tener resortes individuales para movimiento de dientes. Recomendaba la presión continua. En 1904 publicó una recopilación de todos sus trabajos en el libro titulado Orthodontia.

En 1893, H. A. Baker dio a conocer sus aparatos para corrección de mandíbulas protruidas y retruidas, utilizando fuerzas elásticas intermaxilares, mediante el uso de elásticos de caucho, retruyendo o protruyendo la mandíbula según sea el caso. ¹

CAPÍTULO I

SIGLO XX

La expansión de los arcos dentales puede ser producida por una variedad de tratamientos ortopédicos, incluidos los que emplean aparatos fijos. Los tipos de expansión producida pueden dividirse en tres categorías: expansión ortodóntica, exposición pasiva y expansión ortopédica.

Expansión ortopédica. Los aparatos para la expansión rápida de los maxilares (ERM), son los mejores ejemplos de expansión ortodóntica verdadera, porque los cambios se producen principalmente en las estructuras esqueléticas subyacentes, más que por movimiento de los dientes a través del hueso alveolar.

Los ERM no solo separan la sutura mediopalatina sino que también afectan los sistemas suturales circuncigomático y circunmaxilar.

1. Ortopedia miofuncional

La ortopedia miofuncional es la disciplina que tiene como objetivo principal mejorar la función muscular y reducir la disfunción de los tejidos blandos (lengua, labio, carrillos y patrones de respiración), lo que permite el buen desarrollo cráneo-facial, a nivel óseo y a nivel muscular, acompañado del alineamiento dental.

El conocimiento de que los músculos de la boca y la lengua ejercen una influencia sobre la mandíbula y los arcos dentarios precede en mucho a los postulados de Angle. En realidad la historia de la terapia miofuncional se remonta a la Italia del siglo XV.

Para 1906, el ortodoncista estadounidense Alfred P. Rogers experimentó haciendo que sus pacientes hicieran ejercicios con los músculos faciales y en 1918, escribió un artículo titulado “Aparatos de ortodoncia vivos”, en la cual declaró que la función muscular puede corregir la maloclusión por medio de aparatos funcionales. Fig. 1.

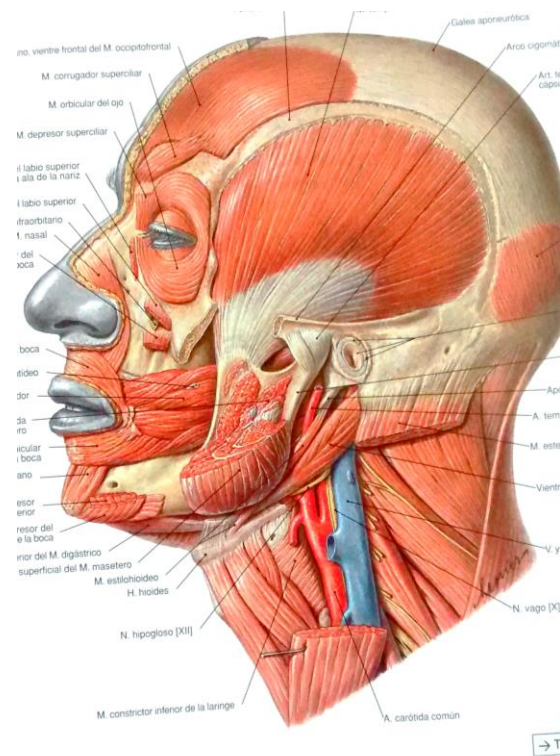


Fig. 1. Músculos faciales y masticadores.

Los aparatos funcionales se caracterizan por: ser de acción indirecta (transmisores de la fuerza muscular a las estructuras esqueléticas y dentarias), ser de tipo removible, despertar la función y rehabilitar el sistema estomatognático, potenciar y estimular el crecimiento mandibular. Lo que realmente producen estos aparatos es un cambio en el equilibrio neuromuscular del sistema estomatognático. ²

1.1 Monobloc

Pierre Robin, decano de los cirujanos dentistas franceses, fue más conocido por sus contribuciones a la ortodoncia y la ortopedia maxilar. Fue profesor en la escuela francesa de estomatología y desde 1914, fue editor en jefe de la *Revue de Stomatologie*.

Fue el creador de la escuela Eumórfica: igual forma-igual función, basada en el concepto del equilibrio morfofuncional y uno de los primeros en relacionar la cavidad bucal con las alteraciones del macizo craneofacial con el resto del cuerpo.

La concepción de su Monobloc en 1902 se basó en la teoría de la adaptación funcional y partiendo de que en la boca los estímulos funcionales se originan de la actividad de la lengua, labios y músculos masticatorios. Fig. 2.



Fig.2. Monobloc.

Dedicó sus estudios principalmente en la respiración de los niños. Su interés principal era glossoptosis, en el que escribió más de 20 artículos, una monografía y hay una anomalía que lleva su nombre conocida como el síndrome de Pierre Robin, que se caracteriza por glosoptosis, retrognatia y fisura posterior del paladar. ¹

1.2 Activador de Viggo Andresen

En 1908, Viggo Andresen presentó por primera vez su Activador, basándose en las placas de Kinsley el cual tenía por objeto servir como contención funcional y corregir la respiración bucal, consiste en una placa tipo Hawley a la cual agregó una aleta de acrílico en forma de herradura o placa de mordida. Fig.3.

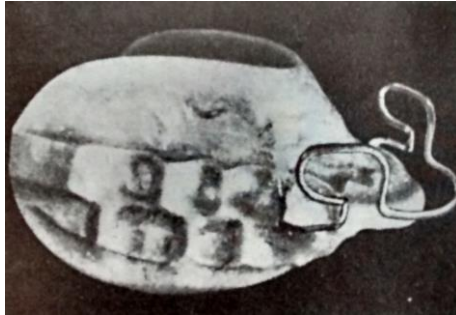


Fig.3. Activador de Viggo Andresen.

Este aparato fue instalado en su propia hija a modo de aparato de contención, después de retirar el aparato fijo, comprobaría que con el uso nocturno del mismo había logrado cambios sagitales y una mejoría notable en el perfil.

En 1925 fue nombrado director del Departamento Ortodóntico de la escuela de odontología de Oslo, donde junto al austríaco Karl Häupl sostuvo que el uso del activador transmitía impulsos al hueso, aumentando la actividad osteoblástica y produciendo una mayor formación de hueso.³

1.3 Herbst Emil aparato fijo para el avance mandibular

En el congreso Internacional Dental de Berlín de 1909, Emil Herbst presentó un aparato fijo para el salto de mordida. Dicho aparato mantenía la mandíbula continuamente en una posición protruida en el cierre mandibular, así como también cuando los dientes no estaban en oclusión. Mediante dicho aparato se cambia la función muscular y el aparato es entonces comparable a un aparato funcional fijo. Fig. 4.

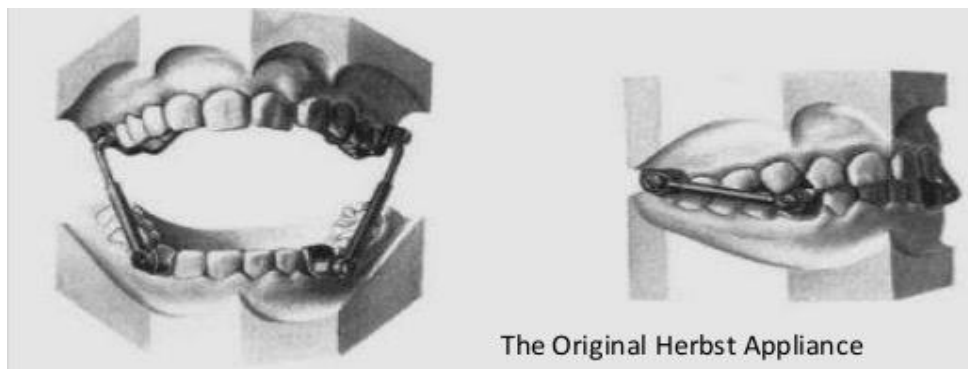


Fig. 4. Aparato fijo para el salto de mordida.

En 1934, Herbst presento una serie de artículos sobre sus experiencias con dicho aparato.

Su utilidad radicaba en las aplicaciones prácticas:

1. En maloclusiones de clase II con un mandíbula retrognática.
2. Para facilitar la cicatrización después de fracturas de la rama mandibular.
3. Como una articulación artificial tras la resección quirúrgica de la cabeza del cóndilo.
4. En casos de problemas de ATM (ruido, bruxismo).³

1.4 Activador de Andresen y Häulp

Años más tarde, al coincidir en Noruega Andresen y Häulp en 1936 este último se sintió impresionado por los trabajos del primero y se convenció de que el retenedor utilizado producía cambios en el crecimiento de una manera fisiológica, estimulando o transformando las fuerzas fisiológicas con una acción intermitente transmitida a los maxilares.

Con el tiempo, el aparato modificado mediante la incorporación de una sección inferior, un resorte de Coffin y un arco vestibular superior tomo el nombre de “activador” por su activación de las fuerzas musculares.

Consta de una placa removible superior y otra inferior unidas entre sí a nivel del plano oclusal. Estos aparatos se caracterizan porque obligan a propulsar la mandíbula retrognática hacia delante y abajo (excepto en el tratamiento de clases III) activando la musculatura y estructuras circundantes.

La reacción es transmitida a la dentición a través del propio aparato ejerciendo una acción de retrusión sobre la arcada superior y potenciando el crecimiento del hueso mandibular.

Su diseño, consta de una placa removible superior y otra inferior unidas entre sí a nivel del plano oclusal. Constituye un bloque unido de acrílico que ferializa la relación intermaxilar obligando a la mandíbula a desplazarse hacia delante.

Va suelto en la boca pero encaja sobre la bóveda del maxilar y la cara palatina de los dientes superiores. Fig. 5.



Fig.5. Activador de Andresen y Häulp.

Tienen en su porción anterior unas facetas, labradas en el acrílico que forman tope sobre los incisivos inferiores. En la parte posterior hay también unas huellas ajustadas a las caras linguales de los dientes bucales inferiores.

El activador, en su conjunto, ajusta lingualmente en la corona de todos los dientes presentes obligando a la propulsión de la mandíbula para corregir la distoclusión. ^{1,3}

1.5 Placas activas de Schwartz

El padre fundador de la técnica con placas activas en 1938 ha sido considerado Alvin Martin Schwartz de Austria. Su técnico jefe Tischler había inventado los tornillos especiales necesarios. Así, la ortodoncia se abrió camino dentro de los consultorios de los odontólogos generales ya que para el uso de un tornillo no se requiere una educación tan especializada.³

El aparato (o placa) de Schwartz es removible, tiene forma de herradura y se ajusta a lo largo del borde lingual de la dentición inferior, el borde inferior del aparato se extiende por debajo del margen gingival y contacta con el tejido gingival del lado lingual. En el acrílico que lo conforma se incorpora un tornillo de expansión en la línea media y también retenedores esféricos en los espacios interproximales entre los molares temporarios y permanentes.

El aparato de Schwartz inferior está indicado en pacientes con apiñamiento leve a moderado en la región anteroinferior o en casos en los que existe una angulación vestibular significativa de la dentición posterior. Fig. 6.



Fig 6. Placa de Schwartz.

El aparato se activa una vez por semana produciendo aproximadamente 0,25 mm de expansión en su línea media. Habitualmente se expande por 3 a 5 meses, según el grado de apiñamiento incisivo, produciendo unos 3 a 5 mm de longitud en la parte anterior del arco.⁴

1.6 Pistas planas de Pedro Planas

En 1940, Pedro Planas introdujo el concepto de Rehabilitación Neurooclusal.¹ Es la parte de la medicina estomatológica que estudia la etiología y génesis de los trastornos funcionales y morfológicos del sistema estomatognático, cuyo principio biológico es establecer un plano oclusal fisiológico con libertad de movimiento de lateralidad mandibular sin traumatizar el periodonto y rehabilitando la ATM.

Las pistas planas suprimen el contacto intercuspídeo, rehabilitando la alternancia en la función masticatoria, especialmente durante la deglución, masticación y apretamiento, estimulando el crecimiento transversal de los maxilares.^{5,6}

Las pistas planas actúan por *presencia*, siendo esta su base fundamental. “Acción por presencia” es el ligero movimiento dentario de liberación linguo-vestibular, que se produce como consecuencia a la colocación de una simple placa palatina o lingual de acrílico.

El diente posee una movilidad linguo-vestibular dentro de su alveolo, permitiendo por la elasticidad del ligamento alveolar dentario y esto forma parte de su vitalidad.

La colocación de la placa le impide el movimiento lingual o palatino y el diente se separa de la placa lo suficiente para seguir moviéndose normalmente dentro del alveolo, este es el motivo por el cual la placa se afloja.

Las pistas planas cuya acción principal es obligar a la placa inferior a contactar con la placa superior. Esta debe efectuarse por la contracción de los músculos temporales y maseteros, sin que haya interferencias dentales.

En una neutroclusión, las pistas se colocaran paralelas al plano de Camper.
Fig.7.

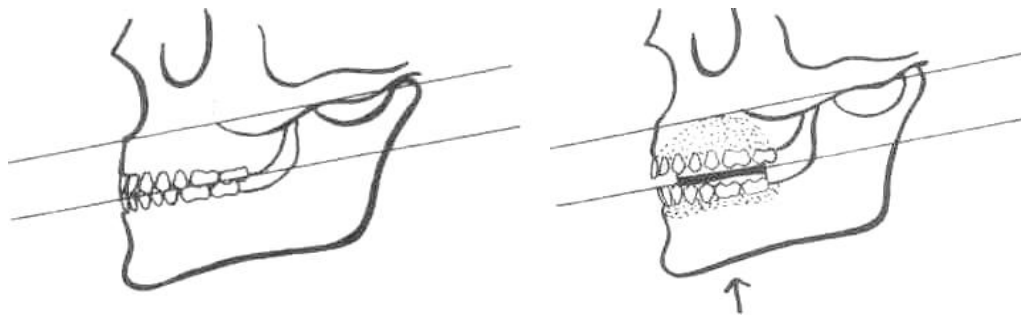


Fig.7.Neutroclusión.

En una distoclusión, se construyen las pistas hacia arriba en el sentido posteroanterior. El enfermo cierra la boca en su posición distal habitual, pero al colocar las pistas, queda incapacitado para alcanzar la oclusión céntrica patológica (distal), debido a que las pistas contactan prematuramente produciéndose un aumento de la Dimensión Vertical. Según esta ley el enfermo buscara una dimensión vertical menor que hallara protruyendo la mandíbula y colocándose precisamente en neutro oclusión ya que así ha sido programado durante la previa construcción de los aparatos, posición en la que se encuentra más cómodo. Fig. 8.

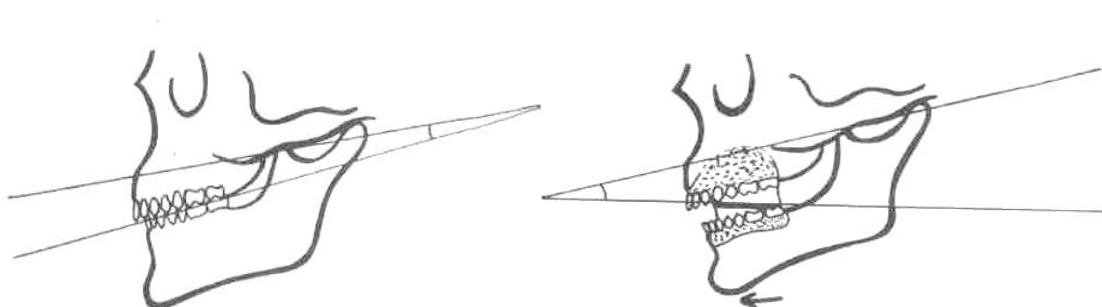


Fig. 8. Distoclusión.

En los casos de terceras clases o progenies se procurara construir las pistas a la inversa, o sea hacia arriba en el sentido anteroposterior para que se reciba estímulo de retroceso y se logre una dimensión vertical más baja hacia atrás que hacia delante. De esta forma lógicamente no conseguimos que la mandíbula retroceda, pero si le impedimos un mayor avance. Fig.9.

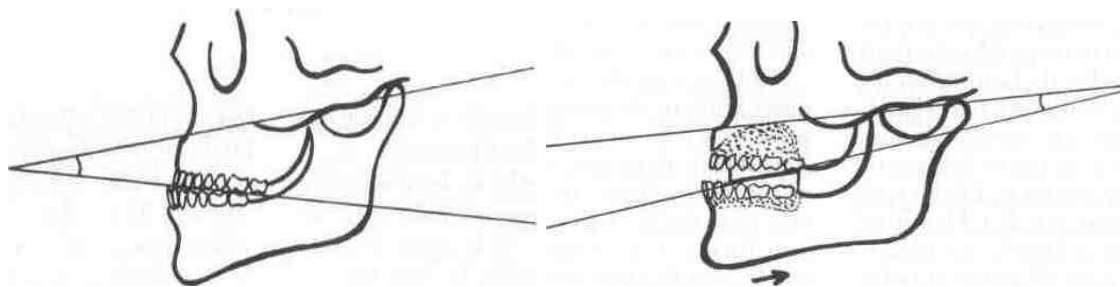


Fig. 9. Mesioclusión.

El Dr. Planas clasifica a sus pistas de la siguiente forma, según el caso a tratar y las características de cada paciente. La clasificación de las pistas indirectas planas es dada por la Dra. Wilma Simoes.

1. Pistas Directas Planas.
2. Pistas Indirectas Planas:
 - a. Simples (PIPS).
 - b. Compuestas (PIPC). Sin Equi-plan/ Con Equi-plan.
 - c. Especiales (PIPE).
3. Equilibrador planas

Pistas directas planas.

Son pistas artificiales construidas directamente sobre los dientes deciduos. Esta operación se realiza con composites polimerizables por luz ultravioleta o luz de halógena añadidos a las caras oclusales de los dientes y tallando los opuestos en oclusión.

Son utilizadas en dientes de la primera dentición, siempre que se utilizan es necesario un tallado selectivo previo, aun cuando sea leve.

En este tipo de pistas se trata de transformar la inclinación del plano oclusal, con lo que conseguiremos cambiar la función, los reflejos y el patrón masticatorio: una verdadera rehabilitación de lo menos traumático.

Son indicadas en pacientes con mordida cruzada ya sea posterior (unilateral o bilateral) o anterior, pacientes bruxistas o con alteración en la ATM.

Pistas Indirectas Planas Simples (PIPS)

Son aparatos de acción bimaxilar, a pesar de están dispuestos en dos partes separadas: inferior y superior, funcionando como un todo, debiendo ser usadas siempre juntas. Así el cambio de postura terapéutica de la mandíbula se hace por la parte noble, constituida por el área de contacto entre las dos pistas indirectas, trayendo la respuesta de desarrollo y corrección de la maloclusión.

Pistas Indirectas Planas Compuestas (PIPC)

Son aparatos de acción bimaxilar constituidos de pistas indirectas, pero conteniendo un resorte dorsal que una la parte inferior. Es un aparato de pistas indirectas planas compuestas de dos resortes dorsales. Además a las pistas planas se les pueden agregar tornillos expansores, resortes, arcos vestibulares, topes metálicos.

Pistas Indirectas Planas Especiales

Son aparatos donde una pista es construida sobre las caras oclusales de los dientes posteriores superiores. La pista inferior es la superficie oclusal de los propios dientes inferiores, actuando directamente sobre la pista superior, construida sobre las caras oclusales de los dientes superiores.

Están indicadas en casos de fuertes mordidas cruzadas posteriores en adultos, con mesioclusiones o con tendencia progénica, es preferible usar PIPE, donde hay posibilidad de colocar pistas solo de un lado (cruzado) y así dirigir la mandíbula para el lado contrario.

Equilibradores Planas

En términos generales consiste en una lámina de acero inoxidable de 3 o 4 décimas de mm de espesor de 2.5cm de largo por 1.5 mm de ancho. Posee unas retenciones en su parte posterior para sujetarse al acrílico.

Hecho de acero para que pueda transmitir energía de la maxila a mandíbula, a través de los dientes anteriores, porque si fuera de acrílico absorbería la energía para sí y las correcciones de la curva oclusal por la propiocepción del diente a diente no serían posibles como lo son con el equilibrio plan de hecho de acero.

El equilibrio idealizado por el Dr. Planas en casos de sobremordida es un gran recurso pues libera las interferencias cuspídeas y de los dientes del aparato entre si y/o entre ellas y los dientes, libera también los movimientos mandibulares y la energía de esos movimientos en la región incisiva.⁷

1.7 Modelador elástico de Bimler

El profesor Bimler nació en 1916. En 1939, en el congreso de la sociedad Europea de Ortodoncia (EOS) en Wiesbaden como joven estudiante de medicina, conoció al doctor Andresen personalmente. Poco después fue llamado a filas a servir en la guerra como médico.

Esta experiencia de sobrevivir en condiciones adversas en Rusia tuvo una influencia definitiva sobre su filosofía del tratamiento.

Cada paciente tiene un equilibrio individual. Solamente aparatos removibles de libre juego en la boca, pueden respetar la variedad individual del paciente.

El mecanismo masticatorio del paciente produce y regula automáticamente la fuerza terapéutica, hasta que algunos pacientes no tienen ninguna reacción al tratamiento.

Es evidente que los reflejos facilitan los movimientos continuos de masticación. Es por ello que el aparato de Bimler (1949) es elástico: la elasticidad facilita las actividades musculares.

Se usan tres tipos de aparatos de Bimler para las tres posiciones de los incisivos proinclinados, verticales o cruzados.

- i. Aparato Bimler "A". El arco labial en la arcada superior y el arco labiolingual en el inferior conectados por las aletas de acrílico. Completados por dos resortes en el lado lingual en el ansa superior y frontal en la parte inferior.
- ii. Aparato Bimler "B", el cual trata la retrusión de los incisivos. El arco es fijado en la placa palatal, la cual ofrece el anclaje necesario para la acción sagital del arco de alambre. Los muelles interdentes ofrecen un soporte adicional, ya que ellos actúan contra los laterales y caninos, mientras los molares tienen el mismo efecto. Todos los factores trabajan juntos para alinear los incisivos de una manera natural.
- iii. La mordida cruzada anterior es tratada con el aparato de Bimler de tipo "C", donde los resortes interdentes bloquean y abren la mordida. El arco labial, en las alas superiores, si son doblados, no actúan sobre los incisivos inferiores y contraactúan por medio del resorte frontal superior que protruye los incisivos superiores. Fig. 10.

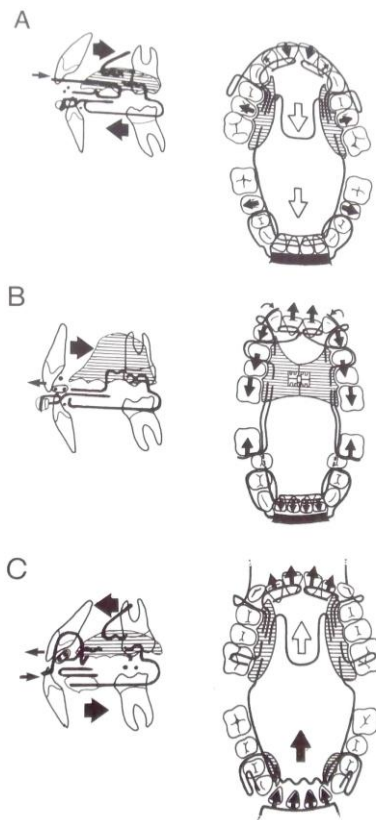


Fig. 10. Modelo elástico de Bimler.

El aparato se usa normalmente solo durante la noche. La elasticidad del aparato permite movimientos mandibulares en todas direcciones y por su cualidad mecánica incluso las incita.

El aparato Bimler permite un desarrollo natural sin afectar a la dentición con todos los ajustes sagitales y verticales de los dientes. Al mismo tiempo, ofrece las guías necesarias para influir en el desarrollo cuando se desvía la armonía.³

1.8 Bionator de Balters

En 1952, Balters desarrollo su Bionator, catalogado por el mismo como un dispositivo de ortodoncia funcional integral.

El denominó su aparato un “despertador vital” y propago un punto de vista integral: sostenía que el uso del aparato no corregía la disgnasia, si no que se debía crear una nueva relación armoniosa entre el medio ambiente interno, externo y humano.

Esto incluye ejercicios para mejorar la postura corporal, asegurar el cierre bucal eficiente, una apropiada posición lingual y una correcta respiración nasal

El Bionator según Balters tiene 3 variantes:

- Aparato básico
- Aparato de protección
- Aparato de reversión

La base acrílica es más liviana que la del activador y se limita al área de los dientes posteriores y de los dientes antero inferior. El área dental superior queda libre. El Bionator está constituido por un arco labial, un arco lingual y los lazos laterales para los buccinadores. Fig. 11.

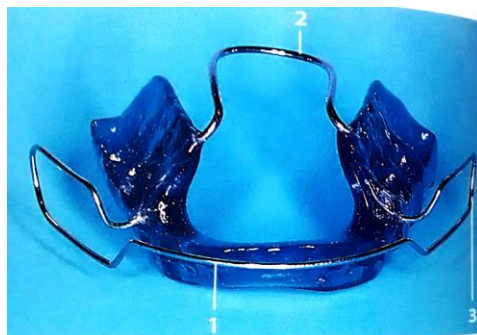


Fig. 11. Bionator.

La normalización de la postura de la lengua se fomenta mediante el arco lingual y el espacio lingual se mantiene libre por la base liviana. Con el arco labial se busca estimular el cierre de los labios y los lazos del buccinador sirven para separar las mejillas.

El dispositivo básico está indicado en la clase II y I y en los casos de constricción maxilar con mordida neutral. En cambio, el dispositivo de protección está indicado en los caso de mordida abierta anterior. Debe contener la lengua, los labios y la mejilla del espacio interdental anterior.

El dispositivo de reversión se usa en caso de maloclusiones clase III. Su tarea es lograr una reubicación de la lengua hacia arriba. Aquí el arco lingual va en dirección dorsal.⁸

El Bionator 1 (tipo), está indicado en las normoclusiones con apiñamiento, en las clases II división 1 y 2 en las endognasias en general. Fig. 12



Fig. 12. Bionator tipo 1.

El Bionator 2 (con pantalla) presenta una pantalla en resina que sirve para eliminar la interposición lingual; se utiliza en las desgluciones atípicas y en las mordidas abiertas. Fig. 13.



Fig. 13. Bionator tipo 2.

El Bionator 3 (inverso) presenta un arco vestibular para la retracción de los incisivos inferiores, es eficaz en las mordidas inversas y en las clases III. Fig. 14.⁹



Fig. 14. Bionator tipo 3.

1.9 Kinetor de Stockfisk

Se trata de un aparato elástico bimaxilar que consiste de dos placas activas (1952). Estas partes están unidas por un lazo de alambre, el así llamado “lazo Kinetor”. El lazo impide que la presión de las rejillas alcance los dientes. Al mismo tiempo, entre las partes y las arcadas dentarias hay tubos laticos que estimulan la mordida, con lo que se quiere inducir una transmisión del impulso a los dientes y el periodonto. Fig. 15.

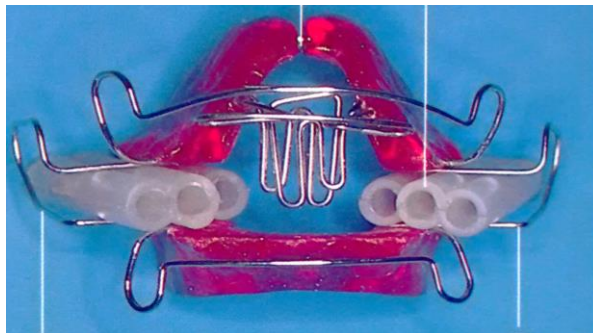


Fig. 15. Kinetor.

Stockfison considera que este aparato está indicado para la dentición mixta en caso de constricción maxilar, protrusión con espaciamiento dental, protrusión con espacios dentales abiertos, posición anterior apretada, sobremordida horizontal, progenie y mordida abierta.

Para su elaboración ha desarrollado un kit de partes prefabricadas enacrílico que dan cabida a los arcos vestibulares prefabricados y a los tubos.

Se ofrecen dos tipos de tubos; los tubos simples para levantar la mordida y los tubos triples para cerrarla. Constituyen elementos característicos del dispositivo los tubos de plásticos, responsables de la dinámica de este aparato. ⁸

1.10 Activador Abierto Elástico de Klammt (AAEK)

El activador elástico abierto (1952) es un medio ortopédico bimaxilar auxiliar basado en el aparato creado por Andresen y Häulp y más tarde por Fränkel. Fig. 16.



Fig. 16. AAEK.

Fue el aparato clásico de tratamiento para la transformación de la oclusión durante muchos años. Con el curso de los años el activador ha sido transformado en infinidad de ocasiones. El primer motivo para tales modificaciones fue el gran tamaño del aparato.

Las ventajas del activador abierto, es que el aparato se adapta fácilmente al tratamiento de la oclusión y sus anomalías, por lo que ofrece la posibilidad de dirigir y controlar al mismo tiempo la modificación de los dientes.

El AAEK ofrece la posibilidad de poner en funcionamiento diferentes elementos que pueden ser transformados durante el tratamiento o sustituidos por otros, de tal forma que no solo se amplía el campo de acción, sino también su tiempo de vida útil.

El AAEK se puede emplear en:

1. Micrognatismo transversal maxilar con distoclusión
2. Protrusión de los dientes anteriores en los casos de distoclusión
3. Mordida profunda
4. Prognatismo y mordida cruzada de los incisivos
5. Mordida cruzada lateral
6. Mordida abierta anterior
7. Tratamiento de extracciones
8. Biprognatismo

Micrognatismo transversal maxilar con distoclusión. El AAEK se comporta en estos casos como un aparato estándar. Sin embargo cuando el micrognatismo es muy pronunciado en la zona de los incisivos deben transformarse formalmente los alambres guías orales de manera que comprendan también los dientes que se inclinan hacia dentro. De la misma forma se divide el arco labial

Protrusión de los dientes anteriores en los casos de distoclusión. Este tipo de activador va sin guías palatinas debido a que los incisivos han de ser retruidos.

Mordida profunda con distoclusión. El diseño de un aparato para el tratamiento de la mordida profunda, con permanencia de los molares temporales. El activador se construye sin superficies guías

Prognatismo y mordida cruzada de los incisivos. Básicamente se debe frenar el desarrollo mandibular y propiciar el del maxilar. El aparato debe construirse con superficies guías. Debido a la tendencia mesial de la mandíbula en la parte posterior, se desplazara esta hacia abajo para propiciarle impulsos suplementarios de la mandíbula. El arco vestibular inferior se protege con una ansa en forma de "U" como el realizado en la placa activa.

Mordida cruzada unilateral. Las particularidades del AAEK para el tratamiento de esta anomalía se basan en la construcción de la mordida y el alineamiento de las superficies guías. La construcción de la mordida se realiza buscando el contacto de los incisivos. El centro de los incisivos inferiores debe ser sobrecorregido hacia el lado contrario.

El AAEK debe ser producido, en cualquier caso, mediante superficies guías, con excepción de la zona de mordida cruzada en la mandíbula. La resina acrílica debe mantener una separación mínima de la arcada dentaria y los alveolos para no provocar algún impulso sobre esta zona por medio del aparato. La mandíbula se lleva a su nueva posición provocando el desarrollo del maxilar.

Mordida abierta anterior. En este caso debe procurarse que la lengua no tenga contacto con los incisivos. Para esto usamos rejillas alámbricas por detrás de los dientes, pero sin tocarlos para no impedir su ajuste, con lo que damos a la lengua un nuevo tono y otro patrón de funcionamiento para la situación de reposo, del habla y de la deglución.

Terapia con extracciones. En los casos de extracciones de los primeros premolares, deberá observarse la salida de los arcos vestibulares desde la resina acrílica. En estos casos el arco sale del plástico en el punto medio de la separación dejada por el diente extraído. Los segundos premolares deben moverse en dirección mesial y los caninos serán retruidos a una posición distal por medio de los arcos vestibulares. Bajo este objetivo, trabajamos con un arco con las ansas en "U" de manera que se pueda utilizar con miras a la alineación de los caninos.

El activador se elabora sin superficies guías, para posibilitar el movimiento mesial de los dientes situados detrás del espacio debajo por la extracción.

Biprogнатismo dentoalveolar. Es una anomalía referida a la presión lingual. Ambos maxilares se presentan anchos y sin ausencia de espacio por lo que el aparato no debe ser elástico, dado que en tal caso la fuerte presión de la lengua ensancharía aún más los maxilares.

La mitad inferior del aparato es cerrada y el acrílico no debe elevarse hasta los bordes cortantes de los dientes anteroinferiores. Ambos arcos vestibulares deben ajustarse correctamente a la arcada dentaria, pero sin tensión y en lugar de las guías palatinas se utilizan ansas en reproceso, como se describen para el tratamiento de la mordida profunda, haciéndose así el acrílico más delgado.³

1.11 Regulador de Fränkel

En 1967, Rolf Fränkel, médico jefe del departamento de Ortopedia Maxilar del Hospital Regional “Herinch Braun” Zwickau en Alemania, presento su primera monografía sobre un método de tratamiento con el aparato llamado “Regulador de funciones”. El título de este trabajo fue Ortopedia funcional de los maxilares y el vestíbulo bucal como base aparatológica.¹

El regular de funciones de Rolf Fränkel es un aparato ortopédico, cuya utilización corresponde al principio de la ortopedia funcional.

La transformación ortopédica de los tejidos se basa en la acción de las fuerzas funcionales y el aparato utilizado desempeña la función de mediador entre los músculos y el hueso, entre las partes activas y pasivas del sistema. Fig.17.

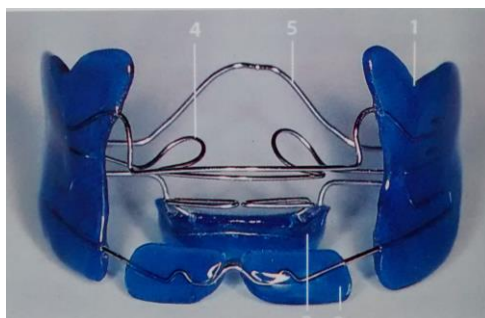


Fig. 17. Regulador de la función.

Tipos básicos de reguladores:

Regulador de función I. Cuenta con dos escudillos laterales, un escudillo labial, un escudillo o placa lingual con arcos linguales, un arco lingual, una barra palatina con ramificaciones hacia los primeros molares superiores y/o los segundos molares temporales, una cubierta angular del diente en el maxilar y las uniones interalámbricas. Fig. 18.



Fig.18. Regulador de función I.

Regulador de función II. Se diferencia del tipo I por los arcos de protrusión adicionales ubicados en el maxilar, por un sistema de unión de los alambres entre los escudillos retrolabiales y la placa lingual con el resto del aparato y por la ranura practicada en el escudillo lateral para el avance mandibular paso a paso. Fig. 19.

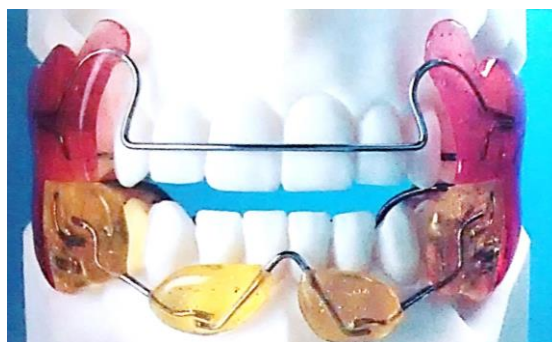


Fig. 19. Regulador de función II.

Regulador de función III. Se usa para el tratamiento de maloclusiones clase III. Se diferencian de los anteriores en que los escudillos retrolabiales están situados en los surco vestibular superior, alejándose de la mucosa y del hueso alveolar subyacentes en la profundidad de dicho surco. Fig. 20.



Fig. 20. Regulador de función III.

Regulador de función IV. Concebido para el tratamiento de la mordida abierta anterior. Este tipo consta de dos caras, escudillos retrolabiales, un arco labial superior una placa palatina y cuatro acoplamientos oclusales que estabilizan el aparato verticalmente, o sea, lo aseguran contra posibles ladeamientos. Fig. 21.³



Fig. 21. Regulador de función IV.

1.12 Activador de Woodside-Harvald

El dispositivo es indicado en el tratamiento de las maloclusiones clase III Y II, aprovechando tanto la tensión activa como pasiva de los tejidos orofaciales, a través del cual desarrolla niveles de fuerza mayor con respecto a los demás activadores (1980). Fig. 22.



Fig. 22. Activador de Woodside.

La placa estándar para la terapia de la clase II incluye un arco vestibular a nivel de los incisivos maxilares, que se prolonga con dos asas a nivel premolar para descargar la presión de las mejillas (escudos laterales o almohadillas), un plano en acrílico en contacto con los tejidos blando subyacentes a los dientes, que asegura la propulsión mandibular, resortes dislocantes en dirección distal, colocados mesialmente a los primeros molares superiores permanentes.

En el tratamiento de la clase II, el fresado favorece la erupción de los dientes lateroposteriores mandibulares que se produce en ángulo recto con el plano oclusal funcional; molares y premolares mandibulares, por lo tanto, no resultan quedar en contacto con el plano de elevación oclusal, mientras que los incisivos y los caninos mandibulares todos los dientes maxilares están en contacto con el acrílico para bloquear la erupción de los dientes maxilares.

El articulador clase III está construido con criterios inversos a los de la clase II, el arco vestibular está a nivel de los incisivos mandibulares y las dos asas se posicionan a nivel del fórnix superior para descargar la presión ejercida por el

labio y estirar el mucoperiostio, los resortes mesializantes son colocados distalmente a los molares superiores.

En el tratamiento de la clase III, la erupción de los sectores lateroposteriores está limitada en la arcada mandibular, mientras que esta favorecida en el maxilar superior donde se produce hacia abajo y adelante. El acabado de los flancos linguales debe dejar cuñas en acrílico para los dientes lateroposteriores, protuberancias que pueden ser funcionalizadas para transmitir una fuerza distalizante a los dientes maxilares y mesializante a los mandibulares.⁹

1.13 Network de Simoes

El sistema Network es de acuerdo a su autora, la Dra. Wilma Alexander Simoes (1988), una cadena de sistemas que operan como una unidad. En este sentido, entendemos como cadena de sistemas a los diferentes aparatos de la terapia Network, así como los componentes de los propios aparatos y sus particularidades formas de actuar (como una unidad) con el propósito de conseguir los objetivos que nos marca la Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO).¹⁰

Los aparatos ortopédicos funcionales como Bimler o Planas en algunos periodos de crecimiento presentan dificultades, a partir de esto surgen los Simoes Network tras la necesidad de obtener resultados más rápidos y estables, el cual combinados a otras técnicas puede auxiliar la eficiencia de las mismas. Son modificaciones con algunos accesorios especiales provenientes de estos dos aparatos.

Los accesorios son piezas agregadas a los aparatos ortopédicos funcionales como recursos para obtener los objetivos terapéuticos.

Las modificaciones son cambios hechos en el aparato que mantiene su base operacional sin alterar su estructura.

Medios de resortes frontales de Simoes. Se utilizan cuando se necesita vestibularizar el sector incisivo, ya sea izquierdo o derecho. Con arcos vestibulares ayuda a corregir las giroversiones.

Resortes en alfiler y asa de tensión. Vestibulariza dientes posteriores, corrige giroversiones y desviaciones sagitales de incisivos. La parte activa es la parte final de la extremidad libre

Resortes encapsulados de Simoes y resortes en "S" verticales. Vestibulariza molares inferiores. Los encapsulados son más rígidos, lo cual facilita el tratamiento en giroversión. Los resortes en S verticales son más flexibles lo cual facilita el movimiento cuando no hay giroversión.

Asas oclusales de Simoes. Evita el movimiento vertical de dientes sin antagonista,

Medio arco vestibular modificado. Apiñamiento sobre incisivos laterales posicionados sobre centrales o de caninos sobre laterales. El alambre debe quedar apoyado sobre el punto más mesial del lateral o el canino a desinclinarse.

SN2. Modelo mantenedor lingual

Se utiliza en casos de neutrooclusiones, mesiooclusiones, biprotusión, mordidas abiertas y mordidas cruzadas, tendencia a progenie, borde a borde distoclusión división II. Utilizado en biprotusiones en el maxilar permite un mayor estímulo transversal.

Indicaciones

- Controlar posición lingual en mordida abierta
- Controla la lengua en mesiooclusión y en tendencia a progenie
- Orienta y libera la migración mesial natural de los dientes inferiores posteriores
- Amplia los movimientos
- Actúa sobre el área interproximal de caninos inferiores
- Anclaje bimaxilar en oclusopatía de premolares superior con su antagonista

El uso del SN2 tiene mayor eficiencia en el tratamiento cuando es usado en edades comprendidas entre 7 y 8 años de edad. Es el más bioelástico de los aparatos, tiene la capacidad de girar la mandíbula en cambio de postura terapéutico sagital con rotación predominante y con traslación aparente. Fig. 23.



Fig. 23. SN2.

SN3. Modelo pequeñas aletas inferiores

Divergente del plano oclusal, biprotusión o mordida abierta, mesiooclusión, mordida cruzada, tendencia a progenie y distoclusión. Permite un espacio oral funcional más alto. Se indica principalmente en casos de divergencia oclusal y biprotusiones, ofrece mayor anclaje mandibular en sentido anteroposterior, logrado por pequeñas aletas. No aumenta, ni disminuye la altura facial permite su crecimiento vertical normal. Fig. 24.

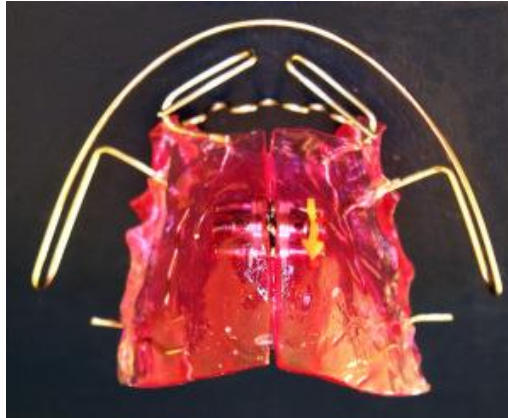


Fig.24. SN3.

SN4. Modelo escudos laterales y labiales

Distocclusiones en adultos, mordidas cruzadas o para estimular el desarrollo unilateral, produce la excitación neural en el vestíbulo oral, mesiocclusiones, borde a borde. Cuenta con escudos unilaterales o bilaterales los cuales pueden actuar sobre la maxila o la mandíbula. Se deben evitar escudos labiales superiores para poder actuar sobre labio superior corto cuando se encuentre en distoclusión. Se utiliza en los procesos donde la adaptación a otros aparatos es difícil ya que son muy bioplásticos y esto nos permite un mayor anclaje. Fig. 25.



Fig.25 SN4.

SN5. Modelo conexión especial en freno

Si el paciente tiene pérdida de dientes por traumatismos o alguna otra causa se utiliza ya que tiene dientes artificiales acoplados para ayudar a la mandibular o maxila a mantener el contacto incisivo en determinada área.

Mejora los movimientos de protusiva lateral, lo cual ayuda a mejorar los cambios terapéuticos de postura. Fig. 26.



Fig. 26. SN5.

SN6. Modelo especial de escudos labiales

Actúa en la coordinación de los tres anillos musculares nasal, labial y mentoniano. Fig. 27.



Fig. 27. SN6.

Indicaciones

- Mordida abierta
- Anclaje mandibular
- Protrusión corta
- Orienta la mandíbula sagitalmente
- Liberar la migración dental de dientes inferiores posteriores
- Oclusopatía de premolar superior con su antagonista
- Distocclusiones muy marcadas con vestibularización de dientes anteriores
- Modificar la postura labial

SN7. Modelo en hebilla

Se utiliza en casos de mesioclusión, tendencia a progenie, borde a borde incisivos inferiores muy lingualizados, estimular crecimiento maxilar, control de crecimiento mandibular, obtener contactos incisivos correctos. Fig. 28.

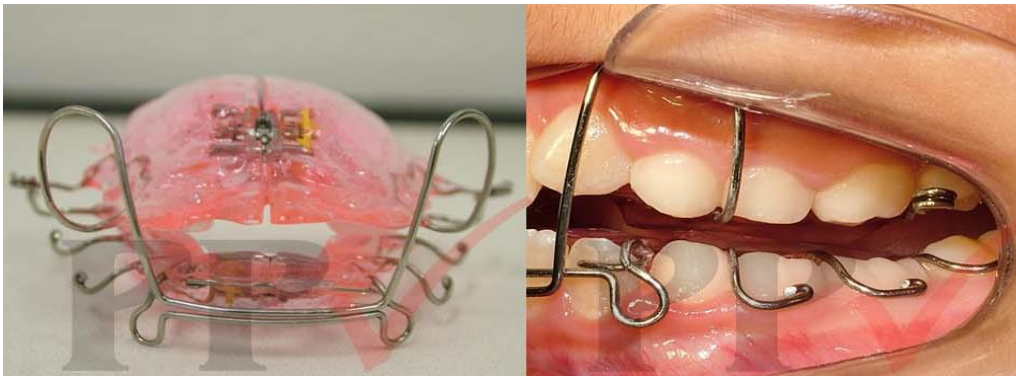


Fig. 28. SN7.

SN8. Modelo barra ondulada bimaxilar

El paciente se adapta rápido al SN8 ya que son muy confortables, limita movimientos de lateralidad en traumatismo. Mantiene el aumento de dimensión vertical ocasionado por la posición adelantada de la mandíbula.

El SN8 es una alternativa cuando algo impide el uso de la parte inferior de un aparato.

SN9. Modelo arcos dorsales

Permite mayor libertad de movimientos mandibulares, estimula la mandíbula a mantenerse encajada en los apoyos deacrílico que este contiene en el área de incisivos laterales, caninos y primeros premolares.

Indicaciones

- Distocclusiones menores de 5 mm
- Neutroclusiones
- Estimula movimientos lateroprotusivos
- Amplia el espacio orofacial
- Modificación y control de postura labial
- Evitar fracturas de los arcos dorsales

SN10. Modelo escudos labiales-corbata

Son caracterizados por tener excelente anclaje. Se utilizan cuando el SN9 falla en control de estabilidad. Fig. 29.

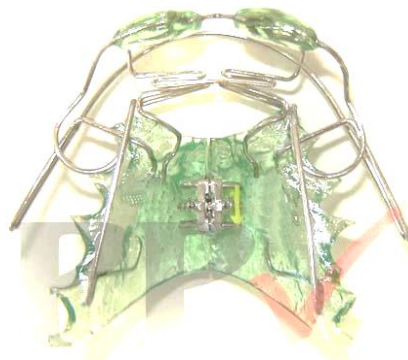


Fig. 29. SN10.

Indicaciones

- Distocclusiones con resalte menos de 5 mm
- Neutroclusiones
- Estimula cierre mandibular
- Necesidad de un excelente anclaje mandibular
- Protrusión poco acentuada
- Orienta la posición sagital de la mandíbula
- Modifica postura labial
- Orienta y libera la migración mesial de los dientes inferiores posteriores

SN11. Modelo aletas verticales.

Se conforma de aleta vertical unilateral o bilateral. Los SN11 con aleta vertical unilateral se indican para corregir desviación de la línea media causada por desviación mandibular. El bloqueo parcial de ese lado permite sumar estímulos para el movimiento del otro lado, el cual estaba perjudicado. Puede aliviar ciertos síntomas de incomodidad, dolor, limitación, desvíos de la apertura y ruidos. Fig. 30.



Fig. 30. SN11.

Indicaciones

- Rotación frontal vertical
- Anclaje mandibular unilateral o bilateral
- Orientar posición sagital de la mandíbula
- Habitos parafuncionales linguales

- Neurooclusiones
- Alivia síntomas articulares por mal posicionamiento mandibular.¹¹

1.14. Corrector Ortopédico de Witzig

El Dr. Witzig J.W. (1990), propone otro paso de avance que representa según él, el escalón superior desde el nivel del Bionator a lo que se le puede denominar el “Súper Bionator” actual, y que es el aparato conocido como “Corrector Ortopédico I”.

Según el autor deja de ser pasivo para convertirse en activo sin alejarse de la ortopedia funcional, pues es el producto final de una larga serie de mutaciones evolutivas del Activador de Andressen – Häupl.

Aparato ortopédico para la corrección de la clase II, también reduce el overbite. Este aumenta el espacio lingual, dándole armonía a la mandíbula en relación con el maxilar, mediante la colocación de unos tornillos. Así mismo, facilita el avance anterior, a través de la activación de los tornillos.¹² Fig. 31.



Fig.31. Corrector ortopédico.

1.15. Trainer

En 1991, la compañía Myofunctional Research Co (MRC) introdujo el TRAINER Pre-Ortodóntico (T4K™). Este fue el primer aparato prefabricado con tecnología CAD, de tamaño único –universal- (unitalla) en el mundo. También incorporó en su diseño, por primera vez en el mundo, un mecanismo para la corrección de hábitos miofuncionales. Esto se convirtió después en el “Sistema TRAINER™” con el T4B™ para ser usado con brackets en boca, y el T4A™ para ser usado en dentición permanente. Efectivamente, el sistema fue diseñado para la corrección de los hábitos pero también para proporcionar algunas propiedades de alineamiento dental.¹³

La compañía Myofunctional Research Co. ha demostrado la importancia de la función correcta de la lengua. Todos los aparatos incluyen la filosofía que resalta la necesidad de entrenar activamente la lengua ante la presencia de cualquier maloclusión. El papel activo de la lengüeta en el sistema Trainer ha demostrado eficacia en proporcionar una buena expansión del arco dental.¹⁴

Fig. 32.



Fig.32. Trainer.

El efecto producido por los aparatos del sistema Trainer es similar al de otros aparatos funcionales diseñados para estimular el crecimiento y/o desarrollo mandibular, que trasladan la mandíbula hacia el frente a una posición de borde a borde.

Se recomienda usar los aparatos del sistema Trainer de 1 a 2 horas durante el día y de 10 a 12 horas durante la noche.

El sistema Trainer está compuesto de una serie de aparatos que pueden ser utilizados de acuerdo a la edad o la condición a tratar. Así este sistema cuenta con Trainer infantil, el Trainer para niños, el Trainer para adolescentes/adultos, el Trainer para brackets, Trainer para clase II, el Trainer lengua y el Myobraces.

14

T4K™. Dentición mixta- Edades de 6 a 12 años- Suave y duro.

También conocido como Trainer Pre-Ortodóncico (T4K Trainer for kids), introducido en 1992. El T4K™ es el más eficaz en la dentición mixta temprana para guiar la erupción y corregir los malos hábitos miofuncionales. Los canales dentales y los arcos labiales guían la erupción y el desarrollo de la dentición para alcanzar un alineamiento correcto mientras la lengüeta y los bumpers labiales corrigen los malos hábitos. La base llega hasta los primeros molares únicamente. Fig. 33.



Fig. 33. T4K™.

T4A™. Dentición permanente- Edades de 12 a 15 o más, suave y duro

El T4A™ (Trainer para alineamiento™) comparte muchas similitudes con el T4K™ pero ha sido diseñado para pacientes en la dentición permanente. Tiene constados más altos en la región de los caninos en erupción y las prolongaciones distales incluyen los segundos molares. La combinación de los arcos labiales con los canales dentales y la posibilidad de usar aparatos de rigidez variable proporciona un buen alineamiento de los dientes anteriores

El T4A™ se compone de canales de anclaje dental, arcos labiales que ejercen una ligera fuerza sobre los dientes anteriores y ayudan a la reeducación muscular, un dispositivo para la correcta posición de la lengua, una rejilla lingual que impide la interposición de la lengua y estimula la respiración nasal, el lip bumper que reduce la hiperactividad del músculo mentoniano y un Posicionador mandibular.

Dentro de los efectos obtenidos por el T4A™, encontramos el alineamiento de los dientes anteriores, desarrollo transversal de las arcadas, retención después del tratamiento de ortodoncia, corrección de hábitos como el empuje lingual por deglución visceral, corrección de la ligera clase II y mordida profunda en dentición permanente y corrección anterior en caso de recidiva ligera. Fig. 34.



Fig. 34. T4A™.

INFANT TRAINER™. Dentición mixta-Edades de 4 a 8 años

El INFANT TRAINER™, es un ejercitador activo que favorece que el paciente mastique correctamente usando adecuadamente sus músculos masticadores. Pero más importante, es que mientras el paciente usa INFANT TRAINER™, tiene que respirar por su nariz y lo entrena a deglutir correctamente colocando su lengua donde pertenece. La investigación claramente ilustra como el desarrollo facial y maxilar correcto radica en usar adecuadamente estos músculos.

El Sistema Infant Trainer fue creado para ayudar al desarrollo dental y maxilar adecuado de los niños en crecimiento, estimulado de manera activa la correcta masticación y función muscular, obligando al niño a respirar por la nariz y entrenado la lengua a posicionarse adecuadamente al deglutir.

Su conformación está dada por cojines de aire que permiten la estimulación activa y suave del crecimiento facial y de los maxilares; lengüeta para la posición lingual correcta; escudo lingual que impide la succión digital y el empuje lingual; además de una banda de seguridad que se ajusta a la ropa del niño para que cuando deje de utilizarlo no caiga al suelo o que cuando sea utilizado por la noche facilite encontrarlo si llega a salirse de la boca. Fig.35.



Fig. 35. INFANT TRAINER™.

T4B™. Durante los brackets

El T4B™ (Trainer para Brackets™), ha sido diseñado para tratar los hábitos miofuncionales y la disfunción de la ATM durante el tratamiento ortodóncico, a la vez que protege la mucosa oral al momento de pegar los brackets. El diseño no es estorboso lo que lo hace fácil de usar.

El T4B™ también acelera el tratamiento ortodóncico a la vez que mejora la estabilidad. Estas características del aparato con sus canales que cubren los brackets superiores e inferiores, son recomendables para ser usado de forma rutinaria en todos los casos que reciben aparatos fijos. La base se extiende para cubrir hasta los segundos molares. Su grosor es de 3.5 mm en la parte posterior y 2 mm en la parte anterior, lo que ayuda a la descompresión de la ATM, su tamaño es universal y puede recortarse de la parte distal. Esta hecho de un material elástico de silicona, el cual flexible y cómodo. Fig. 36.



Fig.36. T4B™.

T4CII™. Corrección de la Clase II

El T4CII™ (Trainer para la corrección de la clase II) es más grueso y sus costados son más altos de la T4B™, haciéndolo un aparato más robusto específico para el tratamiento de la clase II antes y durante el tratamiento de ortodoncia fija. Los canales superiores para los brackets y sus costados altos atrapan los brackets y dan una retención más alta.

Los hábitos miofuncionales asociados con la maloclusión clase II son tratados y premoldeados para llevarlo a una relación borde a borde clase I y ayudar a corregir la maloclusión clase II. La base se extiende para cubrir los segundos molares. Al combinar el T4CII™ con aparatología fija reduce y mejora la estabilidad del tratamiento ortodóncico. Fig. 37.



Fig.37.T4CII™.

LINGUA™. Durante los brackets- Re-entrena la lengua

El aparato LINGUA™ tiene una función única de reentrenar la lengua durante el tratamiento ortodóncico con aparatos fijos. El uso más frecuente de los brackets autoligados nos ha llevado a una mayor consciencia sobre el papel de la lengua en obtener la forma correcta de la arcada brindando la opción de no realizar extracciones para la correcta posición dental, ya que al llevar la lengua a una colocación ideal, esta puede ayudar a la expansión de la arcada. Su utilización del lenguaje una buena protección de los tejidos blandos también es una de sus características. El aparato LINGUA™ es ideal para los pacientes que acaban de tener un tratamiento con brackets. Dado que es delgado y está hecho de un material muy flexible. ¹⁴. Fig. 38.

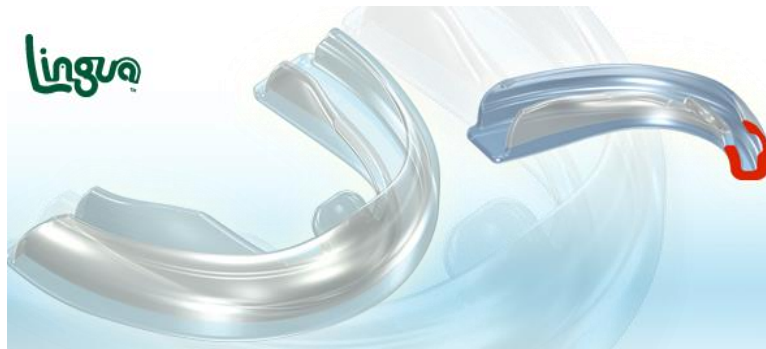


Fig .38. LINGUA™ .

1.16 Bimaxflex

Creado en 1996 por Luigi Pierantonelli de Ancona, Italia, queda flojo en la boca, con el propósito de aprovechar lo más posible la dinámica de la deglución, de esta forma la lengua ejercita su función sobre el aparato que esta también abierto en la parte anterior, para permitir una posición lingual correcta detrás de los incisivos superiores, además posee elasticidad para que la deglución pueda transferir su fuerza en forma correcta a los maxilares. Fig. 39.



Fig. 39. Bimaxflex.

Está formado por 2 placas de acrílico que siguen el contorno de los dientes molares, premolares y caninos, y presentan una amplia apertura en la zona anterior para permitir la función lingual. Estas placas de acrílico están divididas en 2 mitades simétricas, unidas entre sí por un tornillo de expansión. Presentan 2 pequeños relieves a superficie planas, ubicados por lingual de los caninos, con función de apoyo vertical y de ligero deslizamiento horizontal.

La base de las placas ofrece el sostén para 2 resortes auxiliares retroincisivos, un arco vestibular y 2 ansas de base ancha en alambre; además, en la placa inferior hay 2 elementos de apoyo molar en alambre que no se encuentran en la placa superior y que sirven para estabilizar el aparato.

Los arcos deben quedar separados de 2 a 3 mm en las regiones laterales de los premolares para impedir así la presión de las mejillas.

Ansas linguales del Bimaxflex. Se confeccionan con alambre de 0,9 mm de acero marca Elgilloy azul. Emergen del acrílico superior, realizan a la altura de la región molar un ansa vertical hacia abajo, luego va horizontalmente hasta los relieves de apoyo anteriores en acrílico, donde realiza otra ansa hacia arriba, vuelve de la misma forma hasta la primera ansa, donde lingualmente realiza otra hacia atrás abajo y por último entra en el acrílico. Unen la placa superior a la inferior de forma elástica según la posición que se le ha dado en la mordida constructiva.

Permiten el movimiento de lateralidad del maxilar inferior y también un pequeño movimiento vertical en el sector posterior. Cuando se comprimen en la deglución se abren posteriormente; obligan al paciente a poner el maxilar inferior a una altura y posición más o menos adelantada, que se ha elegido con la mordida constructiva, por tanto, las ansas son el verdadero motor del aparato y tienen también como finalidad evitar la interposición lingual.¹⁵

2- Ortopedia mecánica

Se utiliza un mecanismo fijo, que puede reposicionar la mandíbula o que puede abrir la sutura media palatina utilizando bandas ortodóncicas como anclaje

2.1. Disyuntor de Hyrax

La historia de dicho procedimiento ortopédico se remonta a la mitad del siglo pasado. En 1860 Emerson C. Angell fue el primero en aplicar un tornillo medio en premolares ampliando el arco un cuarto de pulgada en dos semanas y observando que se producía un diastema interincisivo. Este procedimiento fue refutado enfáticamente por Mc Quillen (1860) y Coleman (1865) argumentando que la separación de los dientes maxilares era imposible.

No fue sino hasta la mitad de este siglo que se demostró el mecanismo preciso de la expansión rápida del maxilar debido a que no existen radiografías disponibles. La expansión rápida maxilar fue reintroducida en los Estados Unidos hace más de 40 años, estudios hechos en gatos por Debbane (1958) y en cerdos por Hass (1959) corroboraron que la sutura media palatina se abría al utilizar este procedimiento

Es un aparato diseñado para la expansión rápida del maxilar superior cuando existe una disminución del diámetro transversal esquelético, aumentando al mismo tiempo la longitud de la arcada. Utiliza una fuerza intensa sobre los sectores alvéolodentarios de la arcada superior sin producir movilización de piezas dentarias sino abriendo la sutura media palatina y formando nuevo hueso

Para el control del avance del tratamiento, además mediante radiografías oclusales, se puede confirmar que la sutura se está abriendo y se puede comprobar clínicamente porque aparece un diastema entre los incisivos centrales superiores. Ese diastema disminuye y puede llegar a desaparecer en aproximadamente 15 a 20 días. Normalmente se cierra espontáneamente por la acción de las fibras transeptales.

Una expansión palatina muy rápida puede producir en niños pequeños cambios indeseables en la nariz ya que al ampliar el ancho de la bóveda palatina también lo hace el piso de fosas nasales.

Está conformado por: (Fig. 40)

- Tornillo tipo Hyrax (7 a 11 mm).
- Conectores de acero inoxidable.
- Elementos de retención: bandas

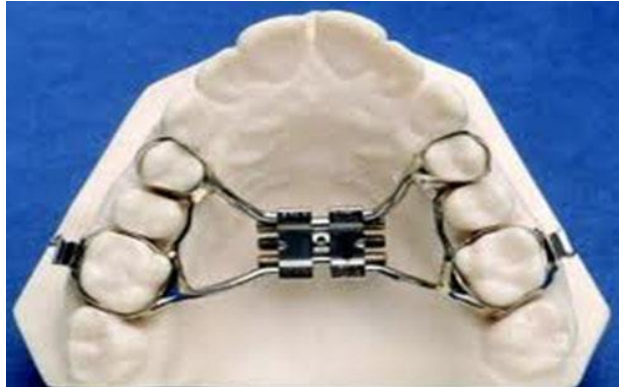


Fig. 40. Disyuntor de Hyrax.

Indicaciones

- Mordidas cruzadas posteriores
- Maloclusiones Clase II esqueléticas, división 1, con o sin mordida cruzada posterior
- Maloclusiones Clase III temprana
- Micrognatismo maxilar esquelético, el cual es clínicamente detectado por las severas oclusiones invertidas posteriores bilaterales
- En fisuras de Labio y Paladar
- En apiñamientos dentarios

Contraindicaciones

- Pacientes que no cooperen con el tratamiento
- Pacientes que tengan un simple diente cruzado
- Pacientes con asimetría maxilar o mandibular
- Pacientes con mordida abierta, plano mandibular inclinado, o perfil convexo

- Adultos con severas discrepancias esqueléticas, ya sean ántero-posteriores, transversales o verticales

Garvich y Gregoret recomiendan una apertura de 0.5 mm diarios, aunque existen variaciones individuales. Se puede llegar a expandir entre 10 y 12 mm en total.

Según Mayoral la disyunción palatina consta de tres etapas: expansión activa, estabilización y contención. Durante la primera etapa se da $\frac{1}{4}$ de vuelta al tornillo cada 15 minutos durante la primera hora y después se instruye al paciente para que siga haciendo tres activaciones por día ($\frac{3}{4}$ de vuelta)

Según McNamara la expansión del tornillo debe realizarse una o dos veces por día hasta alcanzar la expansión adecuada. Una vez realizada, se fija el tornillo con alambre o acrílico para evitar movimientos. Finalizada la expansión el aparato se deja en boca como mínimo 3 meses más para permitir la reosificación de la sutura.

Zimring y Isaacson recomiendan; en pacientes jóvenes: 2 vueltas diarias los primeros 4 a 5 días, luego 1 vuelta diaria para el resto del tratamiento. En pacientes adultos (etapa estacionaria): debido a una mayor resistencia del esqueleto; 2 vueltas diarias los primeros 2 días, 1 vuelta diaria en los próximos 5 a 7 días, y 1 vuelta cada otro día para el resto del tratamiento. Cada vuelta al tornillo abre el aparato $\frac{1}{4}$ mm. ¹⁶

2.2. Aparato de Haas

El primer tipo de aparato de expansión fue popularizado por Haas (1961, 1965, 1970, 1980). Este aparato consiste en cuatro bandas colocadas en los primeros premolares y los primeros molares superiores. Se incorpora un tornillo de expansión en la parte media de las dos masas de acrílico, las cuales están en estrecho contacto con la mucosa palatina. Fig. 41.

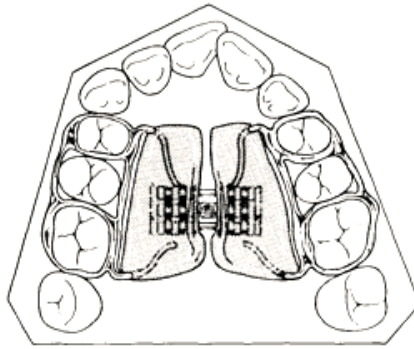


Fig. 41. Aparato de Haas.

Los alambres de apoyo se extienden anteriormente a los molares a lo largo de las superficies bucales y linguales de los dientes posteriores, para aumentar la rigidez del aparato.

Haas (1961) establece que se produce mayor movimiento de translación de los molares y premolares y menor inclinación dentaria, cuando se añade una cubierta deacrílico palatina para apoyar el aparato; esto permite que las fuerzas generadas se dirijan, no solamente a los dientes, sino también en contra del tejido blando y duro del paladar.¹⁷

3- Ortopedia combinada

En 1968 se empezó a combinar el tratamiento con activador con un extraoral cervical anclado a los primeros molares. Hasund informo en 1969 los resultados obtenidos con un procedimiento similar. Pfeiffer y Grobery también usaron este enfoque y refinaron el concepto de ortopedia combinada para enfrentar mejor las demandas del diagnóstico.

Desde 1975 hemos insertado el arco facial directamente al activador y aplicamos tracción occipital para obtener mejor control rotacional durante el tratamiento ortopédico de la clase II.

En esta época Thurow presento su abordaje con una férula removible de acrílico en el arco superior, para obtener control dental en masa. Se incorporó un arco facial directamente y se aplicó tracción occipital para limitar el desplazamiento hacia abajo y adelante del complejo maxilar superior.

Bass también uso una placa superior pero inserto un extraoral con gancho en "J" a los resortes helicoidales de un mecanismo de torque incisal.

Luego extendió el aparato para lograr un desplazamiento mandibular adicional hacia adelante.⁴

3.1. Lip Bumper

El Lip Bumper es utilizado como coadyuvante en el tratamiento sin extracciones para aumentar el perímetro del arco mandibular a través de la disminución de la presión de los labios y de los carrillos; se obtiene distalización de los molares ganando un espacio posterior adicional para el ajuste de la oclusión y también como elemento de anclaje.

El Lip Bumper fue reportado por Renfroe, en 1956, como "lip-bearing appliance" o aparato de anclaje muscular o empujador labial, para controlar la fuerza del labio inferior hipertónico contra los dientes anteroinferiores y anterosuperiores.

Esta aparatología puede ser fija o removible, incorporándose arcos de alambre que pueden ir cubiertos con material plástico por vestibular para detener y aliviar la presión que ejercen el labio inferior y el buccinador sobre las estructuras dentarias, permitiendo el desarrollo de los arcos y el alivio del apiñamiento y encontrándose que los cambios dentales que se obtienen con el uso de este aparato son mayores cuando el Lip Bumper es fijo.

Los de tipo fijo son soldados a coronas de acero inoxidable o a las bandas, mientras que los de tipo semi-fijo van ligados a los tubos de las bandas molares como parte de la aparatología fija ortodóncica.

El Lip Bumper semi- fijo va insertado y atado a los tubos de las bandas de los primeros molares permanentes o segundos molares temporales convirtiéndose en fijos, mientras que el removible puede ser incorporado en placas acrílicas removibles o formando parte como un elemento más en los distintos aparatos funcionales. Fig. 42.



Fig.42. Lip Bumper.

La posición del bumper en la cara vestibular de los incisivos es determinada por el largo de los brazos laterales, que se obtiene por medio de asas, de stops soldados o de dobleces en bayoneta que permiten alargarlos o no. Se coloca por vestibular en anterior a 2 mm, de canino a canino; a 3 - 4 mm, en la zona de los premolares o molares temporales y a 1 - 2 mm, de los molares de soporte.

El período más efectivo para usar el Lip Bumper es desde la dentición mixta temprana hasta la adolescencia, cuando se encuentran al máximo las dinámicas de crecimiento y desarrollo.¹⁸

3.2 Teuscher

El activador de Zúrich fue presentado por Teuscher en 1976.

Esta indicado en los casos clase II división I, caracterizados por protrusión maxilar y una retrusión mandibular y es especialmente eficaz en presencia de crecimiento vertical, ya que evita la postrotación del plano oclusal.

El dispositivo está conformado por varias partes:

- Cuerpo en resina y barra palatina con asa de activación
- Plano oclusal construido con mordida de construcción en avance sagital
- Cuatro resortes de torque sobre los incisivos superiores en alambre redondo de 0.6 mm (TCA, control auxiliar de torque) con activación de 200g para los centrales y 150g para los laterales
- Dos cánulas para tracción extraoral soldada sobre ganchos molares o insertados en la resina y un arco extraoral
- Tracción extraoral con carga de 300-100 g por lado si no se desea bloquear completamente el crecimiento maxilar, hasta un máximo de 800-1000 g para la retrusión maxilar

La utilización se indica para 12 horas al día, durante la noche. La TEO es un activador de tipo temporal en el que el vector de fuerza extraoral, para no transmitir movimientos indeseados de rotación maxilar y apertura de la mordida, se posiciona sobre la línea que une el centro de resistencia alveolar (situado entre los primeros premolares a 1/3 de la distancia entre los ápices y la tabla oclusal) y el centro de resistencia maxilar (áreas en las cercanías de la sutura cigomática).⁹. Fig.43.



Fig. 43. Teuscher.

3.3. Arco extraoral

El aparato extraoral (AEO) tiene como principales efectos la distalización de molares, restricción del avance maxilar y reducción del ovejet. ¹⁹

Los aparatos ortodónticos extraorales generalmente constan de un arco interno y un arco externo, soldados juntos cerca de sus respectivos centros. Cuando se desean fuerzas excéntricas, los arcos internos y externos son unidos entre sí en forma asimétrica. La fuerza extraoral se realiza por medio de elásticos, resortes o materiales estirables unidos a un cuello o casquete usualmente construido de manera flexible. Fig.44.



Fig.44. Arco extraoral.

Los extremos del arco externo encajan en tubos triples unidos bucalmente a bandas en los dientes a los cuales se les aplica la fuerza. Se constituyen topes mesialmente al tubo en el arco interno que actúa sobre los molares. La sección metálica que se une al arco interno y externo debe estar colocada de tal manera que no incomode al cierre labial. La longitud del arco externo varía y se puede describir como corta, cuando el arco externo es más corto que el interno, como mediano, cuando ambos arcos son del mismo largo y largo, cuando el arco externo es más grande que el interno.

La tracción del AEO dependerá del patrón de crecimiento del paciente. En los pacientes dolicofaciales, la tracción adecuada será parietal ya que tendrá como

resultante la distalización e intrusión del molar, en pacientes braquifaciales la tracción a elegir será la cervical que distalizará y extruirá el molar.

Indicaciones

- Sirve como medio para reforzar el anclaje
- Puede emplearse para distalizar molares
- Puede distalizar en masa el maxilar superior detener su crecimiento
- Es un medio de retención activa
- Actúa en sentido transversal ²⁰

3.4. Máscara facial

Con la introducción de la máscara facial, ha sido posible mover el maxilar hacia adelante por medio de la tracción extraoral. Potpeschnigg (1875) fue el primero en desarrollar la idea de la tracción anterior; luego Delaire y cols, renovaron el interés por el uso de una máscara facial para la protracción maxilar y la desarrollaron en 1968, y fue creada para corregir la rotación posterior del maxilar y su deficiencia en el desarrollo. Fig. 45.



Fig. 45. Máscara facial de Delaire.

Después Petit modificó el concepto básico de Delaire; cambiando la forma del marco de alambre que une las superficies de anclaje, creando dinamismo, aumentó la magnitud de la fuerza generada por el aparato, reduciendo así el tiempo de tratamiento global; luego en 1987, Mc Namara introdujo el uso de un aparato de expansión adherida con cobertura oclusal de acrílico (férula adherida) para la protracción maxilar. Los últimos cambios han sido realizados por Henri Petit (1982 - 1991), en donde éste le modifica el diseño y propone un tiempo de uso más corto y el uso de fuerzas pesadas. Fig. 46.

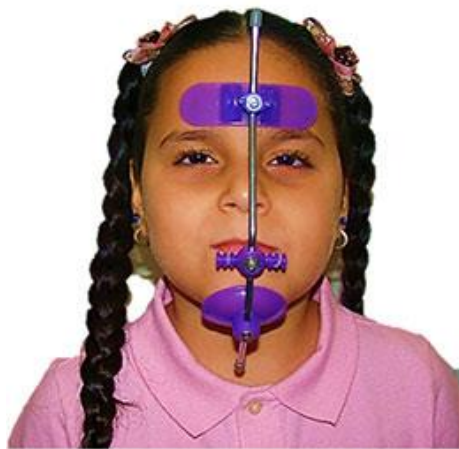


Fig. 46. Máscara facial de Petit.

La máscara facial es una herramienta efectiva para tratar la maloclusión clase III con una maxilar retrusivo y un patrón de crecimiento hipo divergente, induciendo cambios dentoalveolares, esqueléticos y produciendo mejorías en el perfil, mientras más temprano se aplica el tratamiento, mejores y más estables son los resultados.

McNamara describió una versión de la máscara de Petit que es una férula maxilar que se adhiere a la dentición posterior.

La máscara facial está formada por:

- 1) Un vástago con almohadillas, una en la parte frontal y otra en el mentón que pasa por la línea media de la cara, con un aditamento transversal para conectar los elásticos a nivel de las comisuras de los labios

- 2) Una férula maxilar que puede ser un tornillo de expansión tipo Hyrax, Hass o un aparato rígido superior, anclado en los primeros molares maxilares, confeccionado en alambre de acero inoxidable de calibre 0.045 con un arco anterior ajustable y ganchos en los caninos para traccionar el maxilar y
- 3) Elásticos pesados de una pulgada de diámetro y 1.000 gramos de fuerza que se cambian todos los días hasta terminar el tratamiento. Fig. 47.

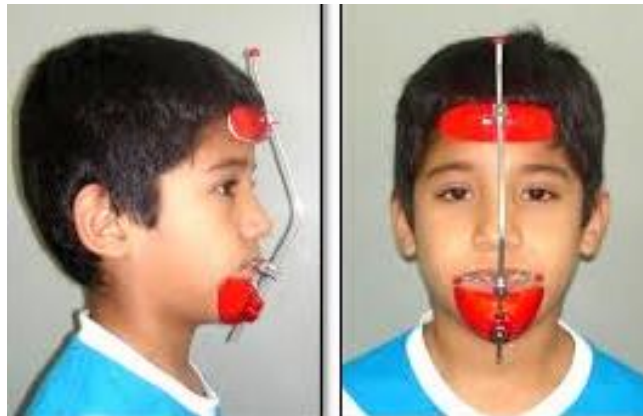


Fig.47 Máscara facial.

Los elásticos deberán llevarse como mínimo 12 horas al día; lo ideal es llevarlos lo máximo posible, el uso total de la máscara facial será de 3 a 6 meses hasta obtener un overjet de 2.5 mm; se recomienda por un periodo adicional de 3-6 meses. ²¹

4.-Ortopedia quirúrgica

La indicación para la realineación quirúrgica de los maxilares o el reposicionamiento de los segmentos dentoalveolares se plantea como solución de los problemas esqueléticos importantes, que no pueden ser resueltos con un condicionamiento del crecimiento o un camuflaje ortopédico (compensación dentaria).

La planificación se realiza mediante la evaluación conjunta del ortodoncista y del cirujano maxilofacial, realizada con la documentación ordinaria, mediante modelos, radiografías y cefalometría.⁹

Los objetivos fundamentales del tratamiento son:

- Alinear individualmente las arcadas
- Conseguir la compatibilidad (poscirugía) de las arcadas
- Establecer la posición anteroposterior y vertical de los incisivos

Tras completar el tratamiento dental restaurador necesario y la preparación prequirúrgica, el paciente es reevaluado y se confirma la técnica quirúrgica a efectuar. Las técnicas empleadas son diferentes variedades de osteotomías de los huesos maxilares destinados a modificar tanto las relaciones oclusales como el perfil del tercio medio facial.

Transcurridas varias semanas de las osteotomías maxilares el paciente es remitido nuevamente al ortodoncista para completar el tratamiento.

4.1. Osteotomía de Lefort I

La osteotomía maxilar tipo Lefort I (1927), se practica bajo anestesia general con el paciente intubado por vía nasotraqueal. Se introducen dos separadores tipo Minnesota para obtener una buena exposición del campo. Con bisturí eléctrico se practica una incisión en la vertiente labial del fondo de vestíbulo entre el primer premolar de cada lado. Se desperiostiza de forma conservadora exponiendo el área de la osteotomía. Se tuneliza el sector posterior de cada hemiarcada hasta alcanzar el extremo posterior de la tuberosidad maxilar y poder introducir un separador tipo Langenbeck con pala invertida.

Se procede a separar la mucosa nasal del hueso de soporte, para la cual se introduce un periostomo con el que delicadamente se practican dos tuneles en el suelo y parte inferior del tabique nasal.

A continuación comienza el trazo de la osteotomía, que efectúa en tres sectores. La primera osteotomía se realiza en la cara externa del maxilar superior comenzando en el ángulo inferoexterno de la escotadura piriforme. Con sierra se extiende hasta el borde posterior de la tuberosidad, teniendo precaución de la línea de osteotomía depende también de los cambios verticales que se busquen. La segunda osteotomía se practica en el pie del tabique nasal, y se busca separarlo de su unión con los huesos maxilares y palatinos sin producir desgarros en la mucosa nasal.

Se efectúa con martillo y un escoplo ranurado especialmente diseñado con este fin. Una vez liberado el tabique se separa el maxilar del resto del cráneo utilizando un escoplo fino en la línea de osteotomía que se ha dibujado en la cara externa del maxilar. La última osteotomía se realiza en la tuberosidad y consiste en una disyunción pterigomaxilar.

Una vez practicadas las tres osteotomías, se procede a la maniobra de push down, que pretende movilizar totalmente el fragmento libre dejándolo pediculado de las arterias palatinas en su sector posterior.

Antes de fijar el maxilar en la posición deseada, el cirujano debe eliminar todos aquellos obstáculos que puedan interferir con un correcto posicionamiento óseo, o que puedan causar fuerzas indeseadas que condicionen recidivas.

La fijación del maxilar puede hacerse con diferentes técnicas de osteosíntesis; alambre, miniplacas. Fig.48.

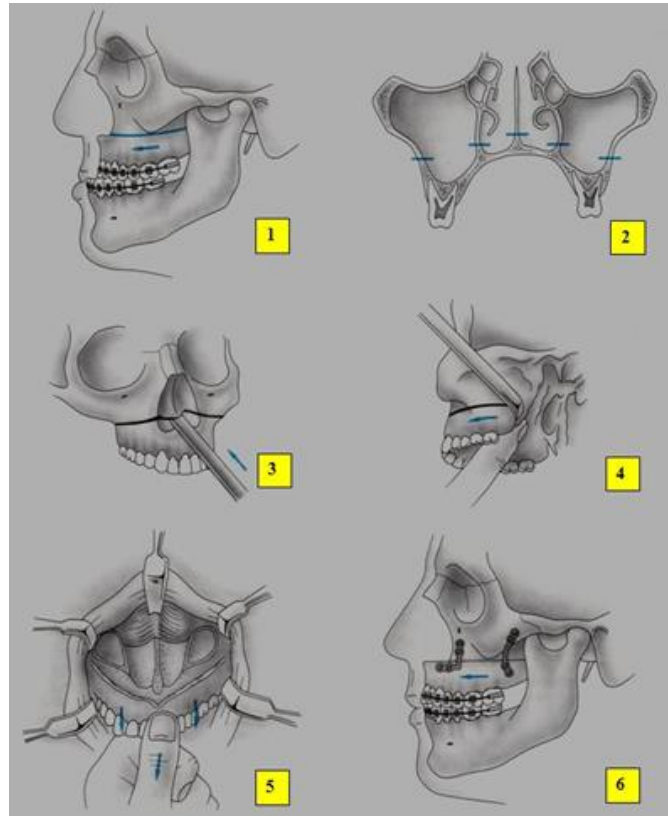


Fig.48. Osteotomía de Lefort I.

4.2 Osteotomía sagital de Obwegeser-Dal Pont

Desde que Hugo Obwegeser describe la Osteotomía Sagital Bilateral de Rama Mandibular (OSBRM) en 1955, ha habido muchas modificaciones para este procedimiento quirúrgico que es sin lugar a dudas la técnica quirúrgica más utilizada en Cirugía Ortognática.

El paciente es intervenido bajo anestesia general con intubación nasotraqueal y con sonda nasogástrica. La incisión comienza por fuera del segundo molar para evitar dificultades durante la sutura.

Comienza la disección subperiostica en el sector lateral y anterior de lado ascendente de la mandíbula llegando hasta la escotadura sigmoidea. Se identifica la escotadura, y se prosigue hacia el borde posterior de la mandíbula con elevador de Obwegeser curvo.

Seguidamente, se introduce un separador acanalado en el borde posterior de la mandíbula que a su vez sirve para traccionar la mandíbula hacia delante. El sector interno o medial de la rama se disecciona a 1 cm por debajo de la escotadura sigmoidea.

Tras tomar 2-3 mm del borde anterior de la mandíbula, la osteotomía comienza en el lado medial con una fresa de Lindeman que debe atravesar el 75% del grosor de la mandíbula. La segunda osteotomía es la vestibular con una línea vertical que afecta solamente a la cortical externa de la mandíbula. Finalmente se unen las dos líneas de osteotomía haciendo orificios con fresa redonda sobre la cresta oblicua externa.

Se procede a la separación progresiva de los dos fragmentos con escoplos y aplicando la presión en el fragmento externo. Se podrá comprobar que la osteotomía ha finalizado cuando pueda moverse libremente el fragmento proximal, y pueda visualizarse en el fragmento distal la totalidad del nervio.

El fragmento distal se lleva entonces a las relaciones oclusales correctas.

Se procede a la fijación de los fragmentos para lo cual puede recurrirse a varios métodos; tornillos percutáneos, miniplacas intraorales, tornillos de compresión intraorales, otras técnicas: alambre de borde superior, inferior o cerclaje perimandibular. Fig. 49.

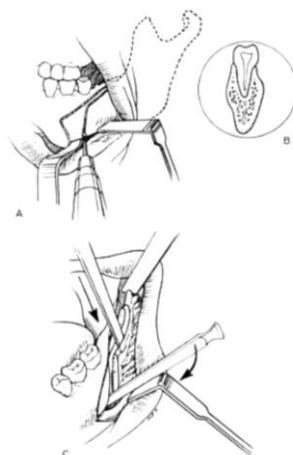


Fig. 49. Osteotomía sagital de Obwegeser-Dal Pont.

4.3 Osteotomía subcondílea vertical

Termino que se refiere a la osteotomía que se práctica desde la parte media de la escotadura sigmoidea en dirección posteroinferior hasta un punto situado inmediatamente por encima del ángulo mandibular en la rama ascendente. Fue descrita por Limberg en 1923 para corregir una mordida abierta, pero fue popularizada por Hinds (1955) y Robinson (1955) independiente por un abordaje extraoral. Durante muchos años fue la técnica preferida para corregir el prognatismo.

El paciente es intervenido bajo anestesia general con intubación nasotraqueal y con sonda nasogástrica. Se palpa la rama ascendente y se dibuja se contorno en la piel con azul de metileno. Se dibuja la incisión de 2.5-4 cm de longitud y 2-3 cm por debajo del ángulo.

Con dos separadores de Senn-Muller, el ayudante tracciona piel y tejido subcutáneo externamente, de forma que se crea un túnel y se separan los planos aponeuróticos la región, facilitando así la disección. Se hace una incisión en el músculo platisma de la misma longitud que la herida cutánea. Se busca digitalmente el ángulo de la mandíbula. Fig. 50.

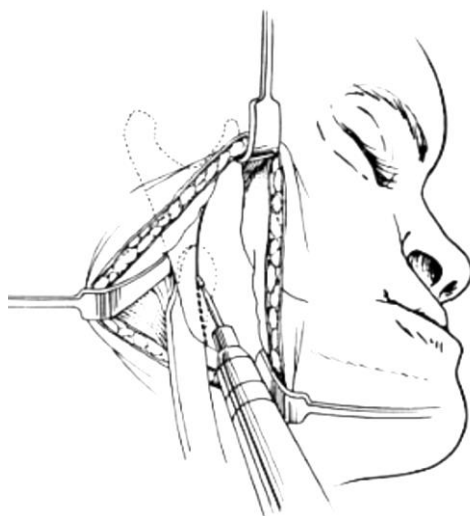


Fig. 50. Osteotomía subcondílea vertical.

Se hace una incisión con bisturí eléctrico del periostio del borde inferior de la mandíbula, separando la inserción del músculo masetero. Con un periostiótomo se eleva el músculo de la rama ascendente hasta exponerla completamente llegando hasta la escotadura sigmoidea, con un retractor de Obwegeser o de Ginestet que permiten un excelente acceso al campo, además de guiar sobre la correcta localización de la osteotomía.

Se marca la línea de osteotomía comenzando en punto medio o anterior de la escotadura sigmoidea, hasta un punto arbitrario del borde posterior de la rama ascendente, quedando siempre por detrás de la prominencia antilingual. Tras completar el trazo de la fractura, bien con periostiótomo o bien con martillo y escopio, se separan los dos fragmentos, llevando el fragmento proximal hacia fuera.

Se introduce una gasa húmeda en la herida operatoria y se repite el procedimiento en el lado contralateral. Aunque puede recurrirse a la decorticación de los fragmentos a su osteosíntesis con alambre o catgut grueso.

Se cierran las heridas operatorias por planos. El platisma se cierra con catgut grueso. La piel se sutura con nailon trenzado de 5.0. La herida operatoria se cubre con Steri-Strip y se aplica un vendaje compresivo. Se dejan dos drenajes tipo Redon, que se retiran a las 48 horas.

4.4 Osteotomía subcondílea vertical intraoral

Esta técnica fue descrita por primera vez por Winstanley en 1968, que utilizaba un motor y pieza de mano estándar. Abordaba la cara lateral de la rama ascendente de la mandíbula practicando una osteotomía desde la escotadura sigmoidea hasta un punto inmediatamente posterior al ángulo mandibular. Fig. 51.

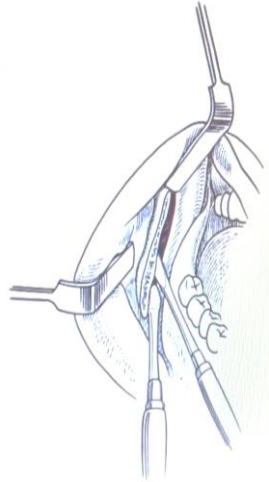


Fig.51. Osteotomía subcondílea vertical intraoral.

El paciente es intervenido bajo anestesia general e intubación nasotraqueal. El día antes de la intervención se le han colocado las férulas en ambas arcadas maxilares.

Se expone completamente la cara lateral de la rama ascendente. Se introduce un separador de Obweggeser en el borde posterior de la mandíbula. Se localizan el cóndilo, la escotadura sigmoidea y la apófisis coronoides.

La osteotomía se realiza con una sierra tipo Stryler con una hoja de 3-6 mm en ángulo recto. Con un periostiótomo en la línea de fractura se ejerce presión sobre la mandíbula en sentido anteroposterior de forma que el fragmento proximal quede desplazado externamente.

No es necesaria la fijación interfragmentaria. Se practica el mismo procedimiento en la rama ascendente contralateral.

Se cierran las heridas operatorias con catgut crómico de 2.0 y se procede el bloqueo intermaxilar. Se dejan drenajes tipo Redon extraorales.²²

4.5 Distracción osteogénica

Los primeros reportes de DO en la literatura científica fueron de Codivilla en 1905 y posteriormente Abbott en 1927. Ellos fueron los primeros en reportar alargamiento de huesos largos mediante distracción guiada. Sin embargo, la alta morbilidad, el edema, la necrosis de piel, infecciones y los resultados impredecibles de las zonas de distracción impidieron que la técnica fuera aceptada ampliamente hasta la década del 50, cuando Gavril Ilizarov comenzó sus investigaciones en distracción dentro del campo de la Traumatología y Ortopedia demostrando que la tracción gradual de los tejidos vivos crea fuerzas que mantienen y estimulan la regeneración y el crecimiento, lo cual se conoce como la ley de Tensión-Estrés.

Snyder y col (1973), reportaron alargamientos mandibulares con DO de manera experimental, hallazgo que fue posteriormente corroborado por otros autores, demostrando una morbilidad mínima del procedimiento (Harp y col., 1990) Clínicamente, Guerrero y col (1990) aplicaron técnicas de distracción mandibular en el área de la sínfisis de pacientes con deficiencias mandibulares transversales y McCarthy (1992) reportó su experiencia en pacientes con hipoplasia mandibular tratados con distractores externos.

La distracción osteogénica (DO) es un método desarrollado para prolongar o reconstruir hueso que toma como base el mecanismo reparativo natural del cuerpo humano. Entre las dos superficies de un hueso, que fue seccionado previamente, se induce la formación de un nuevo tejido óseo, el callo óseo, lográndose a través de la aplicación de una fuerza de tracción lenta y gradual. Este proceso se inicia específicamente cuando las fuerzas distractoras se aplican sobre el callo óseo, originando una neoformación ósea de forma paralela al vector de distracción.²³ Fig. 52.

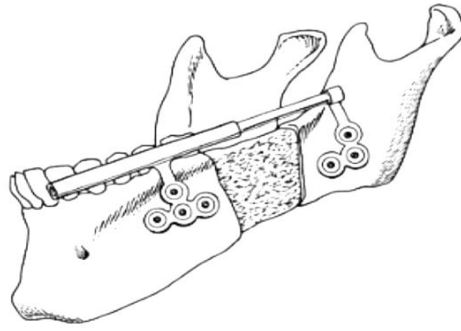


Fig. 52. Distracción osteogénica.

CAPÍTULO II

SIGLO XXI

1. Forsus (Forsus Fatigue Resistant Device)

Aparato ortopédico desarrollado por Bill Vogt en el 2001, que consiste en un sistema telescópico semirrígido incorporado a un resorte de níquel titanio (que produce aproximadamente 150 a 200 gr de la fuerza cuando está totalmente comprimido) y que puede ser usado en conjunto con la aparatología fija. Fig. 53.



Fig. 53. Forsus.

El Forsus está adherido al primer molar maxilar y al arco mandibular distal al canino o al bracket del primer premolar, compuesto por barras espirales de níquel titanio unido con un plástico transparente para evitar la interferencia de las mejillas. Es un aparato más flexible y elástico que el Herbst, en el que la mandíbula puede realizar fácilmente movimientos laterales; los pacientes pueden cerrar en relación céntrica, morder repetidamente y deglutir, resultando en una mandíbula más estable. La inserción del Forsus crea una reprogramación motora resultando en una adaptación postural que permite la respuesta de crecimiento.

Este tratamiento ha demostrado ser efectivo en la reducción del overjet en 5,5 mm con una mejoría en la relación molar de 3,4 mm.

Las relaciones oclusales se mejoraron por el movimiento distal de los molares maxilares y el movimiento mesial de los molares mandibulares, con retrusión de los incisivos superiores y la protrusión de los incisivos inferiores (reducción de 4,6 mm de overjet). La intrusión y protrusión de los incisivos inferiores reduce el overbite en 1,2 mm y el plano oclusal rota en 4,2° abajo como resultado de la intrusión de los incisivos inferiores y los molares maxilares.

Este aparato aplica una fuerza abajo y atrás de la mandíbula y causa una pequeña rotación posterior e incremento de la altura facial anterior inferior. El forsus debe actuar por lo menos 6 meses para permitir una adecuada adaptación neuromuscular y permitir un resultado estable a largo plazo.²⁴

2. TRAINER

Los aparatos del sistema TRAINER™ entrenan a los músculos del Sistema-Cráneo-Cérvico-Mandibular para desarrollar fuerzas que ayudan al crecimiento de las estructuras óseas. Mediante su acción en los músculos de mejillas y labios, estos aparatos estimulan un desarrollo transversal de las arcadas dentarias. Con el paso de los años estos aparatos fueron modificados y otros más fueron creados.

2.1 MYOBACE™

En el 2003, MRC investigó el uso de los posicionadores y efectividad en el alineamiento dental como una extensión del concepto del Sistema TRAINER™, y como resultado surgió el MYOBACE™.

Este aparato MYOBACE™ combina los principios del posicionador (varios tamaños individuales) que mejora la cooperación del paciente y proporciona un mejor alineamiento dental a la vez que incorpora la corrección de hábitos como se ha conocido durante la última década con el Sistema TRAINER™.

El uso de la tecnología de doble capa patentado por MRC ha hecho del MYOBACE™ un innovador avance como aparato funcional y posicionador, con una corrección real de los hábitos miofuncionales. El potencial de desarrollo transversal de la arcada sin recidiva para los tratamientos ortodónticos sin extracciones y sin el uso de aparatos fijos (brackets) se ha hecho realidad.

El un nuevo desarrollo en el tratamiento Ortodóntico basado en principios probados en el concepto del posicionador. Incorporando la más reciente tecnología dual y CAD de la cual MRC es pionera, el MYOBACE™ presenta unas características del diseño de alto tecnología para alinear la porción anterior de la dentición y la mandíbula en una clase I.

El sistema MYOBACE™ puede ser usado a cualquier edad, ya sea dentición mixta o permanente. La edad óptima es durante los cambios en el crecimiento y la erupción dentaria en la dentición mixta. Mientras más tiempo llevan los dientes permanentes es su sitio menos efectivo será el MYOBACE™. ¹⁴. Fig. 54.



Fig.54. MYOBACE™.

2.2 T4K™. Dentición mixta

En 2007 se hizo una modificación del mismo, esta consistió en hacerlo más grueso para generar un mejor desarrollo del arco dental, así como durabilidad; la lengüeta fue cambiando para un mejor posicionamiento lingual, la relación anteroposterior del arco superior con respecto al inferior fue modificada con el fin de evitar la ruptura de los extremos distales y algo importante es que logra dejar un traslape incisivo y molar correcto y no borde a borde como el T4K™ de 1992.

Debido a que aplica el sistema CAD, tiene la ventaja de no requerir impresiones, además de que su tamaño es universal y para su utilización el tratamiento está dividido en dos fases, la primera fase se realiza con la TK4™ de inicio que es blando y flexible, por lo que se adapta con facilidad al apiñamiento más severo, ayudando también a la eliminación de hábitos miofuncionales. La segunda fase utiliza el T4K™ de finalización que se encarga de la corrección de las malposiciones dentarias, los malos hábitos miofuncionales y en pacientes en los que la fuerza muscular es excesiva con tendencia al bruxismo. Se debe de usar como mínimo una hora al día y toda la noche.¹⁴. Fig.55.



Fig.55. T4K™.

2.3. i-3: Dentición mixta

El primer aparato interceptivo que se creó fue el i-3TM, lanzado a finales del año 2007, ideado por el Dr. Chris Farell a partir del aparato T4KTM, mismo que en un principio fue utilizado para interceptar la clase III, pero al no lograr la posición mandibular deseada (clase I) y quedarse únicamente en posición anterior borde a borde y con la necesidad de un mayor desarrollo del maxilar superior creó el i-3, que aplica los principios del aparato de Fränkel y que presenta una mayor altura que estimula el desarrollo.

El i-3TM tiene un lugar inmediato para la corrección de la Clase III ya que está basado en principios miofuncionales ampliamente comprobados.¹⁴ Fig. 56.



Fig.56. i-3TM.

CONCLUSIONES

La ortopedia maxilar ha evolucionado, para mejorar el equilibrio de los diferentes componentes del sistema estomatognático, y así obtener un buen desarrollo de los maxilares en las diferentes etapas de crecimiento, desde la infancia hasta la adolescencia.

Como Cirujanos dentistas, está en nuestras manos el cuidado de la salud bucal de cada uno de nuestros pacientes, pero haciendo un poco más de énfasis en las maloclusiones, porque debemos de diagnosticar correctamente cada uno de las clases y evaluar qué tipo de ortopedia ya sea miofuncional, mecánica, combinada o quirúrgica, sea la apropiada para el paciente y obtener resultados satisfactorios.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Quirós Álvarez Oscar. Haciendo fácil la ortodoncia. Editorial Amolca. Venezuela, 2012, p. 7-50.
2. González Cardier, Francis B. Quirós A. Quirós J. Ortodoncia miofuncional más allá de la maloclusión. Revista latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría, 2014, p .1-12.
3. Águila F Juan, Graber Thomas M. Tratado de Ortodoncia – Teoría y Práctica - Tomos I y II. Edit. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, C.A. 2000, p .273-583.
4. Graber T. M, Neuman Bedrich. Aparatología Ortodóntica Removible. Editorial Médica Panamericana. 2ª edición. Buenos Aires, 1989, p. 14-106.
5. Planas Pedro. Rehabilitación Neuro-Oclusal. Edit. Masson. 2ª edición, Barcelona, España, 1994, p. 1-236.
6. Hernández J. John, Gaviria M Diana, Londoño Elizabeth, Llano Catalina, Llano C María. Cambios de los arcos dentales deciduos clase I con apiñamiento, utilizando pistas planas directas. Medellín 2012-2013. Revista CES Odontología. Noviembre 2014. Volumen 27 No 2, p.26-35.
7. Trejo Ramírez Alejandra. “Rehabilitación Neuro-Oclusal, clase III con pistas planas”. [Tesina] [México, D.F]. Universidad Nacional Autónoma de México. 2004. Pp. 42-57.
8. Ulrike Grohmann. Atlas ilustrado, Aparatología en ortopedia funcional. 2ª Edición. Colombia 2006, p. 19-32.
9. Montagana Fabrizio, Lambini Nicola, Piras Vincenzo, Denotti Gloria. Ortodoncia y sus dispositivos. Aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Venezuela, 2010, p. 91-100.
10. Fregoso Cuevara Carlos A. Reporte de un aparato Network modificado. Revista Odontológica Mexicana. Diciembre 2009. Vol. 13, Num.4, p. 244-249.
11. Ángeles Montoya Nuvia J. “Tratamiento ortopédico mediante el aparato funcional Simoes Network” [Tesina] [México. D.F]. Universidad Nacional Autónoma de México. 2011, p. 41-58.

12. Fernández N. Misleydis, De la Rosa C. Yenelis, Pérez García L Michel. Efecto morfológico del Corrector Ortopédico tipo II en pacientes con clase II división 1 de Angle y aduquina dentaria anterior. Gaceta Medica Espirituana. 2009. 11(2), p.1-5.
13. Blanco Reyes Vanessa, Quirós Oscar. Deglución atípica y su influencia en las maloclusiones. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria. 2013, p.1-9.
14. Aguirre López Jesús Alberto. Rehabilitación miofuncional postural del Dr. Di Rocca aplicada a tratamientos con el sistema Trainer del Dr. Farrell. [Tesina] [México, D.F]. Universidad Nacional Autónoma de México, 2012, p. 105-114.
15. Otaño Lugo Rigoberto. Manual Clínico de ortodoncia. Cuba, 2008. Disponible en: <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0estomato--00-0---0-10-0---0---0direct-10---4-----0-1l--11-es-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8-00&a=d&c=estomato&cl=CL1&d=HASH0120bcbd5e0318889638021e.13.12>.
16. Machado. R. Bastidas M., Arias E. Quirós O. Disyunción Maxilar con la utilización del Expansor tipo Hyrax en pacientes con labio y paladar hendidos. Revisión de la literatura. Revista Latinoamericana de ortodoncia y Odontopediatria. 2012, p. 1-15. Obtenible en <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2012/art28.asp>.
17. Mata J. Zambrano F. Quirós O. Farias, M. Rondon, S, Lerner, M. Expansión rápida de Maxilar en Maloclusiones Transversales: Revisión bibliográfica. Revista latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria. Ortodoncia. Septiembre 2007, p. 1-16. Obtenible en [http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/maxilar en maloclusiones transversales.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/maxilar%20en%20maloclusiones%20transversales.asp).
18. Di Santi de Modano Juana. Fuerzas producidas por el Lip Bumper. Acta odontológica Venezolana. Volumen 43 N°1, 2005, p. 1-7.
19. Silva J. Fernando, Esteves Raffo, Aliaga del Castillo Rosalinda, Aliaga del castillo Aron. Tratamiento de una maloclusión Clase II División 1 en

- dentición mixta: Reporte de un caso. *Odontol Pediatr.* Vol. 12 N° 1, Junio 2013, p. 76-84.
20. Camacho J. Carlos, Altamirano Maybe. Uso del arco extraoral en la corrección de la maloclusión clase II división 1. *8(1)* 2011, p. 103-109.
21. Romero Ortega B. Ivonne, Estrada Franco Amellaly. Máscara facial de protracción como tratamiento de maloclusiones clase III (reporte de un caso clínico). *Revista latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 2010. Pp. 1-12. Obtenible en <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2010/art30.asp>.
22. Raspall G. *Cirugía Oral*. Madrid Ed. Panamericana; 2000, p. 55-59.
23. Leiva Noemi, Vergara Cristian, Corsini Renata. Distracción osteogénica Craneofacial (D.O.C). Antecedentes. *Revista dental de Chile*. 2010; 101 (3), p. 10-16.
24. Parra Quintero N, Botero Mariaca PM. Aparatos de avance mandibular: ¿mito o realidad? *Rev Nac. Odontol*, 2013 Diciembre; 9 (edición especial): p. 57-73.

FUENTES DE IMÁGENES

Fig. 1. Sobotta, Atlas de anatomía humana, cabeza, cuello, miembro superior. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 22ª edición, 2006, p. 73.

Fig. 2. <http://scptfe.com/inic/download.php?idfichero=450>

Fig. 3. Águila F Juan, Graber Thomas M. Tratado de Ortodoncia – Teoría y Práctica - Tomos I y II. Edit. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, C.A. 2000, p .273-583.

Fig. 4. <http://www.slideshare.net/ShirinShinz/myofunctional-appliances>

Fig. 5. <http://es.slideshare.net/linitalamia/aparatologa-removible-bimaxilar>

Fig.6. <http://ortodoncia-openlab-2012.blogspot.mx/2012/11/aparato-de-schwartz.html>

Fig. 7. Planas Pedro. Rehabilitación Neuro-Oclusal. Edit. Masson. 2ª edición, Barcelona, España, 1994, p. 1-236.

Fig. 8. Planas Pedro. Rehabilitación Neuro-Oclusal. Edit. Masson. 2ª edición, Barcelona, España, 1994, p. 1-236.

Fig. 9. Planas Pedro. Rehabilitación Neuro-Oclusal. Edit. Masson. 2ª edición, Barcelona, España, 1994, p. 1-236.

Fig. 10. Águila F Juan, Graber Thomas M. Tratado de Ortodoncia – Teoría y Práctica - Tomos I y II. Edit. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, C.A. 2000, p .273-583.

Fig. 11. Ulrike Grohmann. Atlas ilustrado, Aparatología en ortopedia funcional. 2ª edición. Colombia 2006, p. 19-32.

Fig. 12. Montagana Fabrizio, Lambini Nicola, Piras Vincenzo, Denotti Gloria. Ortodoncia y sus dispositivos. Aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Venezuela, 2010, p. 91-100.

Fig. 13. Montagana Fabrizio, Lambini Nicola, Piras Vincenzo, Denotti Gloria. Ortodoncia y sus dispositivos. Aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Venezuela, 2010, p. 91-100.

Fig. 14. Montagana Fabrizio, Lambini Nicola, Piras Vincenzo, Denotti Gloria. Ortodoncia y sus dispositivos. Aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Venezuela, 2010, p. 91-100.

Fig. 15. Ulrike Grohmann. Atlas ilustrado, Aparatología en ortopedia funcional. 2ª edición. Colombia 2006, p. 19-32.

Fig. 16. <http://www.biarc.es/Funcional>

Fig. 17. Ulrike Grohmann. Atlas ilustrado, Aparatología en ortopedia funcional. 2ª edición. Colombia 2006, p. 19-32.

Fig. 18. <http://www.ortoplus.es/ortodoncia/funcional/fraenkel1.php>

Fig. 19. Montagana Fabrizio, Lambini Nicola, Piras Vincenzo, Denotti Gloria. Ortodoncia y sus dispositivos. Aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Venezuela, 2010, p. 91-100.

Fig. 20. Montagana Fabrizio, Lambini Nicola, Piras Vincenzo, Denotti Gloria. Ortodoncia y sus dispositivos. Aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Venezuela, 2010, p. 91-100.

Fig. 21. Montagana Fabrizio, Lambini Nicola, Piras Vincenzo, Denotti Gloria. Ortodoncia y sus dispositivos. Aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Venezuela, 2010, p. 91-100.

Fig. 22. Montagana Fabrizio, Lambini Nicola, Piras Vincenzo, Denotti Gloria. Ortodoncia y sus dispositivos. Aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Venezuela, 2010, p. 91-100.

Fig. 23. <http://www.zocchelab.com/products/sn2>

Fig.24.<http://botandoabocanomundo.com/2010/09/19/cuidados-com-oaparelho-ortopedico-funcional/>

Fig. 25. <http://www.laboratorioppv.com.br/ortofuncionais.html>

Fig. 26. <http://www.laboratorioppv.com.br/ortofuncionais.html>

Fig. 27. <http://www.laboratorioppv.com.br/ortofuncionais.html>

Fig. 28. <http://www.laboratorioppv.com.br/ortofuncionais.html>

Fig. 29. <http://www.laboratorioppv.com.br/ortofuncionais.html>

Fig. 30. <http://www.laboratorioppv.com.br/ortofuncionais.html>

Fig. 31. <http://www.ortoplus.es/index.php>

Fig.32.http://www.dentalvargas.com/site/index.php?page=shop.product_details&category_id=24&flypage=flypage.tpl&product_id=27&option=com_virtuemart&Itemid=2

Fig. 33. http://spanish.myoresearch.com/appliances/appliances/t4k_phase1

Fig. 34. <http://www.sklep.mikran.pl/pl/id8018/Trainer-T4A>

Fig.35.http://spanish.myoresearch.com/appliances/appliances/infant_trainer_soft

Fig. 36. http://spanish.myoresearch.com/appliances/appliances/t4b_phase2

Fig.37.http://www.percoden.com/ingles/index2.php?page=shop.product_details&product_id=36&flypage=flypage.tpl&pop=1&option=com_virtuemart&Itemid=58

Fig. 38. <http://preciod.com/ve/ortodoncia-miofuncional-trainers-myobrace-atm-T1MKO.venta>

Fig. 39. Otaño Lugo Rigoberto. Manual Clínico de ortodoncia. Cuba, 2008. Disponible en: <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0estomato--00-0---0-10-0---0---0direct-10---4-----0-1l--11-es-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8-00&a=d&c=estomato&cl=CL1&d=HASH0120bcbd5e0318889638021e.13.12>.

Fig. 40. Machado. R. Bastidas M., Arias E. Quirós O. Disyunción Maxilar con la utilización del Expansor tipo Hyrax en pacientes con labio y paladar hendidos.

Revisión de la literatura. Revista Latinoamericana de ortodoncia y Odontopediatría. 2012, p. 1-15. Obtenible en <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2012/art28.asp>.

Fig. 41. Mata J. Zambrano F. Quirós O. Farias, M. Rondon, S, Lerner, M. Expansión rápida de Maxilar en Maloclusiones Transversales: Revisión bibliográfica. Revista latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Ortodoncia. Septiembre 2007, p. 1-16. Obtenible en [http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/maxilar en maloclusiones transversales.asp](http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/maxilar_en_maloclusiones_transversales.asp).

Fig. 42. http://www.o-atlas.de/esp/kapitel3_100.php

Fig. 43. <http://www.ortoplus.es/ortodoncia/funcional/bionator-teuscher.php>

Fig. 44. <http://ortodonciacasado.es/ortodoncia-convencional.html>

Fig.45.[http://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/3/tratamiento maloclusion lase iii mascara facial.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/3/tratamiento_maloclusion_lase_iii_mascara_facial.asp)

Fig. 46. <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2015/art15.asp>

Fig.47.http://www.upgodontologiaunmsm.com/articulos/9_articulo_de_caso_clinico_ortodoncia_marzo_2011.pdf

Fig. 48. <http://www.redoe.com/ver.php?id=109>

Fig. 49. Raspall G. Cirugía Oral. Madrid Ed. Panamericana; 2000, p. 55-59.

Fig. 50. Raspall G. Cirugía Oral. Madrid Ed. Panamericana; 2000, p. 55-59.

Fig. 51. Raspall G. Cirugía Oral. Madrid Ed. Panamericana; 2000, p. 55-59.

Fig. 52. Raspall G. Cirugía Oral. Madrid Ed. Panamericana; 2000, p. 55-59.

Fig. 53. <http://www.ortodonciamadrid.org/que-es-un-forsus/>

Fig. 54. <http://www.myobrace.com/>

Fig. 55. http://spanish.myoresearch.com/appliances/appliances/t4k_phase1

Fig. 56. <http://spanish.myoresearch.com/appliances/appliances/i3>