



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CONCEPTOS Y APLICACIONES DE LOS APARATOS
MIOFUNCIONALES.

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

JORGE HURTADO VILLA

TUTORA: Mtra. MARÍA EUGENIA VERA SERNA



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.

A mi papá que siempre todos los días me ayudo a ser mejor persona con su alegría y optimismo.

A mi mamá que siempre en cualquier circunstancia me ayuda y me apoya. Mami te amo.

A mi cokie Julieta Hurtado. Hija cuando te propongas algo hasta que lo cumplas

A mi shato Jorge Márquez Rojas porque sin el este logro no sería posible, porque con paciencia y profundo amor siempre está dispuesto a ayudarme. Te amo.

Mariana Barba San Juan. Gracias por atravesarte en mi camino.

Dra. María Eugenia Vera gracias por darme una segunda oportunidad. Lo valoro mucho.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVOS.....	6
ANTECEDENTES.....	7
CAPITULO 1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO	14
1.1 CLASIFICACIÓN SEGÚN EL ORIGEN DEL DESARROLLO ÓSEO.....	15
1.1.1 DESARROLLO SUTURAL.....	15
1.1.2 DESARROLLO INTRAMEMBRANOSO.....	15
1.1.3 DESARROLLO ENDOCRONDRAL.....	16
1.2. CLASES FUNDAMENTALES DE MOVIMIENTOS DE CRECIMIENTO.....	16
1.3 CENTROS DE CRECIMIENTO.....	17
1.3.1. CRECIMIENTO DEL CRANEO.....	17
1.3.2 CRECIMIENTO DEL COMPLEJO NASOMAXILAR.....	18
1.3.3 CRECIMIENTO DE LA MANDÍBULA.....	18
1.3.4 CRECIMIENTO CONDILAR.....	19
1.4 CLASES DE CARTÍLAGOS. (SEGÚN PETROVIC)	20
1.4.1 CARTÍLAGO PRIMARIO.....	20
1.4.2. CARTÍLAGO SECUNDARIO.....	21
1.4.3 ZONAS DE CARTÍLAGO CONDILAR (SEGÚN RAKOSI)	22
1.5 PICOS DE CRECIMIENTO.....	23
1.6 EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DE MANO-CARPO.....	24
1.6.1 RADIOGRAFÍA LATERAL.....	26
CAPITULO 2. ACTIVADOR.....	27
2.1 EFICACIA DEL ACTIVADOR.....	30
2.2 EFECTOS ESQUELETICOS Y DENTOALVEOLARES DEL ACTIVADOR.....	31
2.3 LA MORDIDA DE CONSTRUCCIÓN	33
2.4 PREPARACIÓN DIAGNÓSTICA.....	34
2.5 ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE ESTUDIO.....	34
2.6 ANÁLISIS FUNCIONAL.....	35

2.7 ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO.....	36
2.8 FABRICACIÓN Y MANEJO DEL ACTIVADOR.....	37
2.9 PREPARACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL ALAMBRE.....	37
2.10 FIJACIÓN DE LOS TORNILLOS DE EXPANSIÓN Y LOS ELEMENTOS DEL ALAMBRE.....	39
2.11 FABRICACIÓN DEL ACRILICO.....	40
2.12 INDICACIONES.....	41
2.13 LIMITACIONES.....	42
CAPITULO 3 BIONATOR.....	43
3.1 TIPOS DE BIONATOR.....	48
3.1.1 EL APARATO CONVENCIONAL.....	48
3.1.2 EL APARATO DE MORDIDA ABIERTA.....	50
3.1.3 EL BIONATOR INVERTIDO O DE CLASE III.....	51
3.2 ANCLAJE DEL APARATO.....	52
3.3 RECORTE DEL BIONATOR.....	53
3.4 MANEJO CLÍNICO DEL BIONATOR.....	54
3.5 INDICACIONES PARA EL TRATAMIENTO CON EL BIONATOR.....	55
CAPITULO 4 FRÄNKEL.....	58
4.1. DIAGNÓSTICO VISUAL DE LOS OBJETIVOS TERAPÉUTICOS.....	63
4.2. MORDIDA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN DEL APARATO DE FRÄNKEL.....	64
4.3. FABRICACIÓN DE LOS ALAMBRES.....	69
4.4. APLICACIONES PARA EL APARATO DE FRÄNKEL RF Ic.....	73
4.5. RF II.....	74
4.6. RF IV	74
CONCLUSIONES.....	75
BIBLIOGRAFÍA.....	76

INTRODUCCIÓN

A través de la historia y de los tiempos los aparatos miofuncionales han sido objeto de estudio y el interés de los especialistas como funcionan ha ido incrementando y poco a poco los han ido mejorando.

Los aparatos miofuncionales tales como activador, bionator y fränkel son usados en problemas o maloclusiones de tipo II esqueletal con el propósito de usarlos en nuestros pacientes y proporcionar una buena función y posición de la mandíbula.

Actualmente con la ayuda de diferentes modificaciones en los aparatos podemos lograr mejores resultados en los pacientes.

OBJETIVOS

Obtener las bases teóricas y prácticas, así como el conocimiento de los aparatos miofuncionales, para ofrecer a los profesionales de la salud, una revisión actualizada respecto al tema, siendo así un material confiable de consulta.

ANTECEDENTES.

La **Ortopedia Maxilar** y la **Ortodoncia** son dos disciplinas de la Odontología estructuralmente distintas, con claras diferencias en sus fundamentos, método, procedimientos y área de acción.

La **Ortopedia Maxilar** es una disciplina de la odontología que se ocupa del estudio, prevención y tratamiento de las anomalías del aparato masticatorio, considerado como unidad anatomofisiológicamente integrada en su estructura y función (dientes, maxilares, ATM, lengua, labios, encía, piso de la boca, paladar y sus funciones de masticación, deglución, respiración y fonación).

La **Ortodoncia** es la rama de la odontología que se encarga del estudio de las malformaciones y de los defectos de la dentadura, se conoce como Ortodoncia al tratamiento dedicado a corregir dichos defectos.¹

ORIGENES

Desde sus orígenes como disciplinas de la odontología se aprecian las diferencias entre los principios fundamentales de la Ortopedia Maxilar y la Ortodoncia. Existe una extensa bibliografía en lengua alemana, francesa e inglesa y no menos extensa en lengua española. Y no es sino a hasta la segunda mitad del siglo XIX, en que ambas “nacen” como disciplinas “científicas” de la Odontología, bajo el mismo pensamiento biológico del positivismo.

Desde su nacimiento como disciplinas científicas de la odontología, se establece la diferencia fundamental entre la ortopedia maxilar y la ortodoncia en base a postulados de la filosofía positivista de A. Comte (1798-1857) sistema filosófico que clasifico a las ciencias en 6 ramas² (Fig.1).³



Fig 1. El Sacamuelas”, un óleo de Gerrit Van Honthorst

Aunque las anomalías del aparato masticatorio no caen por entero dentro del concepto de enfermedad, deben estudiarse como tales para poder comprender clínicamente sus fundamentos científicos.

En América es conocida como “Ortodoncia Americana “, influenciada por el pensamiento de una anatomía estructural, no funcional. Con su método de descomponer y recomponer la forma orgánica en elementos separados e independientes, considerandos unidades anatómicas aisladas (dientes maxilares, ATM, etc.), que si bien, denominados según sus funciones, no se relacionan entre sus partes, ni se conciben en términos de sistemas anatómicos. Es Ortodoncia puramente morfológica, mecanicista, regida por las Leyes de Newton.

En Europa, es conocida en un principio como “Ortodoncia Europea “, influenciada por el pensamiento de una anatomía regional, fisiopatológica. Con su método de estudiar las diferentes formaciones orgánicas, cualquiera que

sea su naturaleza, en sus relaciones reciprocas con las partes que la constituyen, consideradas unidades anatomofisiologicas integradas (dientes, maxilares, ATM, etc.). Una ortodoncia biológica, morfofisiologías, basadas en un principio de que célula y medio, estructura y función son inseparables constituyen un todo. Fundamentadas en las teorías de Roux y Wolf sobre estructura y función-adaptación funcional. Es regida por los fenómenos del crecimiento y desarrollo y empleando fuerzas biológicas en sus movimientos dentarios mediante la producción de reflejos neuromusculares. En su evolución muy pronto adquirió su identidad de ortopedia Dento-Maxilo-Facial, al considerarse que ortopédicamente la cabeza es una extremidad y que en ella se encuentran el complejo arquitectónico dento-maxilo-facial integrando una unidad anatomofisiológicamente en estrecha relación con el Cráneo.

ORTODONCIA.

Este término fue dado a conocer por P.J. Lefoulon en 1840, en la publicación de su libro "Nouveaux traitè thèoriques et practiques sur làrt du dentiste ". Derivado del prefijo griego "orthos" recto, derecho, normal y "odontos" "diente literalmente significa "diente derecho ", por lo que se presta a confusión y a error de interpretación en relación el eje propio del diente. Teniendo, además, el inconveniente de ser un término restrictivo al no comprender la totalidad de lo que se pretende estudiar.

Lefoulon la definió como "el tratamiento de las deformaciones congénitas y accidentales de la boca "(definición más orientada a los postulados de la Ortopedia Maxilar, que a los establecidos por Angle 47 años después).

Desde su aparición en el año de 1900 como la “primera especialidad científica” de la odontología, los problemas de la ortodoncia se fundamentan y sustentan en el terreno de la Física. Son el resultado de las fuerzas mecánicas y de fuerzas mecánicas depende su corrección. Por ello, el comprender los fundamentos de la mecánica sigue siendo el punto de partida para comprender la Ortodoncia. Sus aparatos fijos productores de fuerzas mecánicas, representadas por arcos, resortes, ligaduras, ligas, etc. y regidos por estrictas leyes físicas, circunscriben su interés en 4 áreas esenciales a fin de obtener una mejor terapéutica clínica.

Podemos decir que la ortodoncia es:

- El estudio de los sistemas de fuerzas que permiten el movimiento dentario.
- El análisis de los sistemas de fuerzas producidas por los aparatos ortodónticos.
- El comportamiento de los materiales utilizados en los aparatos ortodónticos principalmente los que almacenan y liberan fuerzas y los que reciben, las distribuyen y modifican.
- La correlación entre los sistemas de fuerzas y cambios que se producen en los tejidos periodontales y estructuras dentarias.

“El éxito en ortodoncia no consiste solamente en colocar los dientes en oclusión normal. Esto es una etapa del tratamiento. El resultado final debe satisfacer también las funciones de masticación, de fonación, y de respiración, como de belleza y equilibrio de la cara” e igualmente decía “pocas posibilidades tendremos en los tratamientos, cuando no consigamos solucionar anomalías funcionales.”

ORTOPEDIA

El término de Ortopedia, derivado de las voces griegas “orthos” derecho, recto, normal y “paidos” niños o “podos” extremidad, fue dado a conocer en 1741 por N. Andry, decano de la facultad de Medicina de París y en su libro “Orthopedie”, lo define como “ el arte de prevenir y corregir en los niños las deformaciones del cuerpo.” y que estas deformidades esqueléticas durante la niñez, se debían a desequilibrios musculares; definiendo como ortopedista a un médico que prescribía ejercicios correctivos. Sus teorías fueron precursoras directas del sistema de gimnasia sueca de P.H. Ling.

Wolf (1836-1902) expuso que la formación de hueso se debe a la fuerza de las tensiones musculares y a los esfuerzos estáticos resultantes de mantener el cuerpo en actitud erecta y que esas fuerzas siempre se cruzan en ángulo recto. Estudios dados a conocer en 1892 en su famosa Ley de transformación o: Ley de Wolf como se le conoce “Todo cambio en la forma y función de un hueso o en su función solamente, es seguido por ciertos cambios definidos en su arquitectura interna y por una alteración secundaria igualmente definida en su conformación externa, de conformidad con leyes matemáticas “.

Robín en 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 en la actividad de la lengua, labios y músculos masticadores, construyó su aparato.²

Bjork y Helm (1969) Relataron un análisis más detallado del apiñamiento dentario en varias poblaciones. Los aborígenes estudiados por estos autores estaban viviendo en poblados y, en la ausencia de la atrición dentaria reserva, se podría esperar muestras más frecuentes de apiñamiento dentario que en los aborígenes nómadas.⁴

ORÍGENES EN MÉXICO.

La Odontología en México tiene una historia muy amplia, ya que se remota a la época Pre-Cortesana. Sin embargo, no existe fácil documentación al respecto, las poquísimas obras publicadas se concentran fundamentalmente a estudios antropológicos y aspectos rituales de las mutilaciones dentarias. No existen fuentes de información de fácil acceso y aspectos sobre la época virreinal del México independiente, ni tampoco de la época moderna, ni contemporánea. Mucho más difícil aún indagar sobre los antecedentes de la ortodoncia y en particular de la ortopedia maxilar.

En realidad, hasta 1984 cuando aparece en México a la luz pública la primera obra de la Odontología con bases científicas. Y como dato curioso cabe mencionar que esta obra no fue escrita por un dentista si no por un maestro de la escuela de Comitán, Chiapas, el Prof. Mariano N. Ruiz. En ellas se tratan por primera vez en México temas de verdadera orientación ortodóncica y ortopédico maxilar sobre etiología, prevención, y tratamiento de las anomalías de posición dentarias.

Como datos sobresalientes podemos decir que, en 1823 Parrott, publicó un folleto de divulgación popular en el que se hablaba de las irregularidades de los dientes. En 1824 Ricardo LePreux, “el examinador” de los barberos en México, publicó un folleto en el que trataba sobre el medio de alinear los dientes con limas (como dato cabe recordar, que el origen de los dentistas fueron los barberos)¹ (Fig. 2).⁵

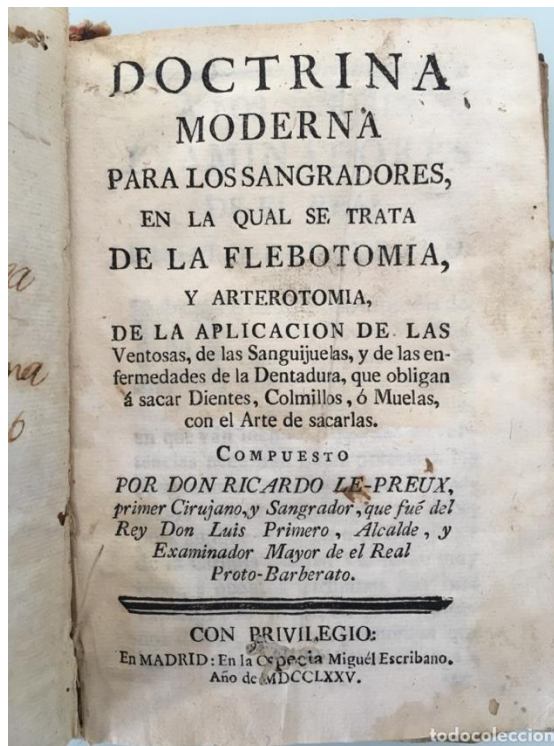


Fig.2 Libro antiguo odontología dentista doctrina moderna para los sangradores. Ricardo Le-Preux 1775

CAPITULO 1

CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Moyers (1992) define el crecimiento como los cambios normales en cantidad de sustancia viviente. El crecimiento es el aspecto cuantitativo del desarrollo biológico y se mide en unidades de tiempo. El crecimiento es el resultado de procesos biológicos por medio de los cuales la materia viva normalmente se hace más grande. Puede ser el resultado directo de la división celular o el producto indirecto de la actividad biológica (huesos, dientes, etc.). Típicamente, igualamos crecimiento con agrandamiento, pero hay circunstancias en las que el crecimiento es el resultado de una disminución normal de tamaño, por ejemplo, la glándula timo después de la pubertad. El crecimiento enfatiza los cambios dimensionales normales durante el desarrollo. El crecimiento puede resultar en aumentos o disminuciones de tamaño, cambio en forma o proporción, complejidad, textura, etc. Crecimiento es cambio en cantidad.

El desarrollo, según Moyers (1992) se refiere a todos los cambios que ocurren en forma unidireccional en la vida de un individuo desde su existencia como una sola célula hasta su elaboración como una unidad multifuncional que termina en la muerte. Los términos desarrollo y crecimiento no son sinónimos.⁶

El crecimiento se define como el procedimiento como el proceso de incremento de la masa de un ser vivo, que se produce por el aumento de células o de la masa celular.

El desarrollo es el proceso por el cual los seres vivos logran mayor capacidad funcional de sus sistemas a través de los fenómenos de la maduración, diferenciación e integración de funciones⁷ (Fig. 3).⁸

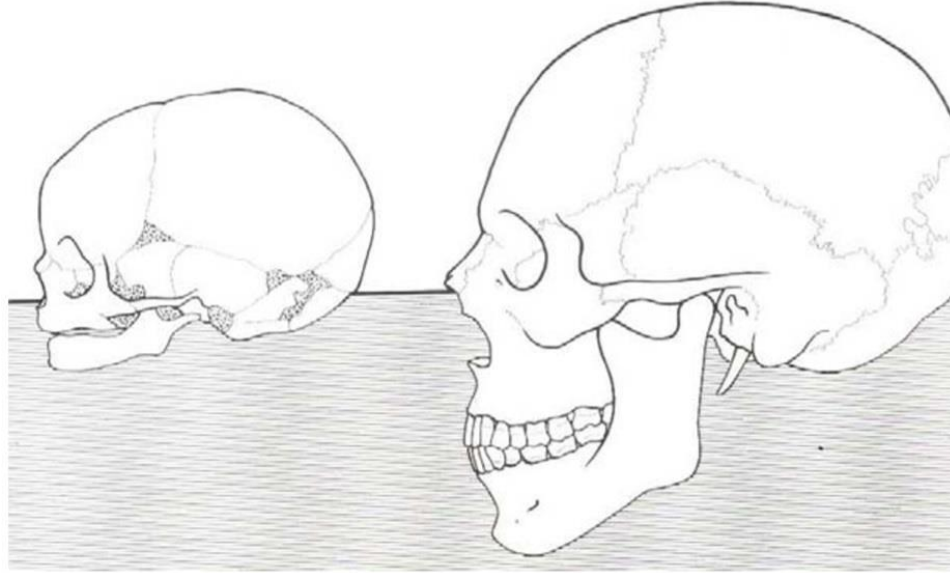


Fig. 3. Crecimiento Craneofacial

1.1 CLASIFICACIÓN SEGÚN EL ORIGEN DEL DESARROLLO ÓSEO.

1.1.1 DESARROLLO SUTURAL.

Es el crecimiento que se realiza en las superficies de las suturas de los huesos adyacentes.

1.1.2 DESARROLLO INTRAMEMBRANOSO.

Se originan de osificaciones conjuntivas, en donde las células indiferenciadas se transforman en osteoblastos para crear sustancia osteoide, la cual más adelante se osificará. De aquí pertenecen todos los huesos de la bóveda craneal, concha del temporal, frontal, el hueso del tímpano y el ala media de

la apófisis pterigoidea del esfenoides. Se produce en las zonas de tensión como el periostio, sutura y periodonto.

1.1.3 DESARROLLO ENDOCRONDRAL.

Llamado de sustitución; se forman primero de cartílago por osificación de este. El cartílago crece por aposición gracias a la membrana condrogénica y a las divisiones celulares de los condrocitos. Incluyen en este grupo por todos los huesos largos del esqueleto, incluyen del cráneo, el esfenoides, ala externa de la apófisis basilar y la parte inferior del temporal. También el cóndilo mandibular.

1.2 CLASES FUNDAMENTALES DE MOVIMIENTOS DE CRECIMIENTO.

- **Desplazamiento:** movimiento independiente de todo hueso en donde aumenta de tamaño general.
- **Remodelación:** es un movimiento directo de crecimiento ocasionado por el nuevo depósito óseo sobre unos de los lados de una lámina cortical con reabsorción a partir del lado opuesto. El hueso crece por la matriz de los tejidos blandos que encierra. La remodelación ósea se produce cada 120 días.

Los factores genéticos y funcionales se encuentran en el tejido laxo y serán determinantes en el crecimiento. En el remodelado óseo siempre acompaña al crecimiento. Por ejemplo, la rama ascendente de la mandíbula va hacia atrás gracias a la aposición y la reabsorción ósea.

Existe la modelación ósea que se produce gracias a la acción de los aparatos de ortopedia maxilar, que cambian la forma y el tamaño óseo.

1.3. CENTROS DE CRECIMIENTO

1.3.1. CRECIMIENTO DEL CRANEO. Crecimiento de la bóveda del cráneo.

Los huesos planos que los conforman crecen gracias a las suturas que los unen y el punto de partida es el empuje realizado por el cerebro, teniendo una osificación intramembranosa.

El crecimiento de la base del cráneo se produce gracias al crecimiento de la sincondrosis occipitoesfenoidal, intraesfenoidal y esfenoidal.

- La sutura occipitoesfenoidal se cierra entre los 16 y 20 años aproximadamente.
- La sutura esfenoidal se cierra hacia los 5 años aproximadamente.
- La sutura intraesfenoidal se cierra antes del nacimiento.

La fosa craneal media crece gracias a la sincondrosis esfeno occipital y a las suturas craneales, las cuales desplazan anteriormente, la zona del maxilar y la fosa craneal anterior y un porcentaje menor desplaza hacia abajo y hacia delante de la mandíbula.

La angulación de la base del cráneo está influenciada por las sincondrosis esfenooccipital, media o esfenoidal y esfenoetmoidal, en donde el ángulo conformado por nasion -silla turca-basion tiene un valor promedio normal de 125 grados. Si se aumenta colabora para una Clase II y si se disminuye colabora para una clase III; es decir, afecta al plano oclusal contribuyendo a la formación de las maloclusiones

Detrás de la erupción del segundo molar aparece la tuberosidad y pareciera que no fuera a caber la cordal, pero sí, debido a que se produce aposición ósea en la tuberosidad gracias al maxilar superior se desplaza hacia abajo y hacia adelante. El paladar en sentido transversal crece con el principio de

crecimiento en “V” hacia abajo y hacia fuera dentoalveolarmente (según Enlow).

El crecimiento de la cabeza tiene como consecuencia una expansión hacia adelante y hacia abajo.

1.3.2 CRECIMIENTO DEL COMPLEJO NASOMAXILAR.

Está muy relacionado con la base craneal. El complejo nasomaxilar crece hacia abajo y hacia adelante simultáneamente, en donde se combinan los siguientes mecanismos de crecimiento de la región nasomaxilar como son:

- Las suturas
- Septun nasal
- Periostio
- Endostio
- Cambios dimensionales del alvéolo.

La erupción de los molares permanentes ayuda al crecimiento anteroposterior, este crecimiento está influenciado por el remodelado intraalveolar. La bóveda palatina crece hacia abajo gracias a la aposición subperiostial en la parte bucal y la reabsorción en el lado opuesto.

1.3.3 CRECIMIENTO DE LA MANDIBULA.

Según Björk (1969), hay dos tendencias de dirección y crecimiento condilar:

- De **rotación anterior**: la cual se produce una mordida profunda. Genera un crecimiento mandibular hacia arriba, colaborando para una clase III.
- De **rotación posterior**: genera un crecimiento mandibular hacia abajo y hacia atrás, colaborando con una Clase II. Podrán tener una mordida abierta anterior empeorando la maloclusión.

Habrán pacientes de rotación neutra. Pero, además la mandíbula crece de la siguiente manera:

- Crecimiento condilar gracias a una osificación endocondral.
- El borde posterior de la rama ascendente crece por aposición.
- El crecimiento del cuerpo y de la rama se produce debido a una osificación intramembranosa de las superficies interna y externa, incluso produce una absorción compensadora en el borde anterior de la rama ascendente y aposición ósea en la parte posterior de esta, la cual la moverá hacia atrás.

Los alveolos influyen en el crecimiento vertical del cuerpo mandibular. Se presenta aposición ósea a nivel del mentón que aumenta la longitud del cuerpo mandibular. La rama crece posteriormente para ayudar al alargamiento del cuerpo.

1.3.4 CRECIMIENTO CONDILAR.

El crecimiento óseo de la fosa glenoidea es supercostal. El crecimiento supercostal de la fosa es hacia abajo y adelante. El crecimiento del cóndilo es para atrás y para arriba, dando un desplazamiento mayor a la mandíbula para adelante, lo que garantiza que la mandíbula se quede en esa posición deseada, apenas se retire el aparato de ortopedia maxilar.

La regulación intrínseca de la velocidad del crecimiento del cartílago condilar está determinada por dos factores.

- Factores primarios hormonas de crecimiento que actúan directamente sobre la mitosis celular.
- Factores ambientales biomecánicos activación del músculo pterigoideo lateral o externo a través del cambio de posición mandibular.

1.4 CLASES DE CARTILAGOS (Según Petrovic).

1.4.1 Cartílago primario.

El cual está presente en:

- El cartílago epifisiario.
- En la sincondrosis de la base del cráneo.
- En el cartílago del septum nasal.
- En el cartílago de los huesos largos. Ejemplo: fémur y tibia.

Su crecimiento está comandado por la influencia hormonal y no por mecanismos ambientales y locales. Los centros de crecimiento de los cartílagos primarios son:

- Centros epifisarios de los huesos largos.
- Cartílago ubicado entre la epífisis y la diáfisis.

El cartílago primario crece a partir de la división celular de los condroblastos diferenciados; además está embebido de matriz y lo aísla del medio ambiente, de cambios musculares, permaneciendo igual, en donde sólo responde a la información programada genéticamente.

Corte histológico:

- a) En la parte más externa presenta cartílago hialino, el cual aísla el medio externo de las capas más internas.
- b) Sigue una capa de condroblastos funcionales de los cuales sucede el crecimiento del cartílago primario, es a partir de la diferenciación de estos condroblastos, los cuales se dividen, aumentan en número se colocan en columnas con mucha matriz intercelular entre ellos, se hipertrofian y son invadidos por vasos sanguíneos y en una capa celular más profunda se empieza a generar una aposición endocondral.

Esto se da durante la etapa del crecimiento, la cual apenas va pasando los condroblastos van desapareciendo siendo sustituidos por hueso endocondral. Entonces la camada más externa es el cartílago hialino que aísla el medio externo de la zona del crecimiento, le sigue la zona de los condroblastos funcionales dispuestos en las columnas y termina con la osificación endocondral.

1.4.2. Cartílago secundario.

El cuál está presente en:

- El cóndilo mandibular.
- Proceso coronoides.
- Ángulo de la mandíbula.
- Sutura media palatina.
- Está presente en el callo provisorio en la separación de las fracturas.

Presenta unos mecanismos de control en su crecimiento como son:

- Hormonas de crecimiento.
- Factores ambientales locales.

El crecimiento celular se le da a partir de la proliferación de la de precondroblasto. Las células son diferentes a las de cartílago primario. Tiene diferencias en la capa externa la cuál presenta una cápsula fibrosa que no aísla las capa o zonas de crecimiento del cartílago del medio externo. El potencial de división celular es mayor en el cartílago secundario.

La información les llega más fácilmente y podrán cambiar tanto en longitud como acortamiento y alargamiento. Una vez que ellos se vuelven condroblastos funcionales, se hipertrofian y la matriz intracelular es irradiada por vasos sanguíneos y existirá una aposición endocondral.

1.4.3 Zonas de cartílago condilar (según Rakosi)

- Zona de tejido conjuntivo fibroso denso, compuesto con fibras de colágeno.
- Zona proliferativa con células que se convierten en condroblastos y es la que responde al estímulo del avance mandibular de un aparato aumentando su grosor.
- Zona de cartílago hialino presenta condroblastos desorganizados.
- Zona de osificación endocondral, en donde se reabsorbe el cartílago sustituyéndose por hueso esponjoso.

En conclusión, el cartílago de la cabeza mandibular que deriva del periostio, tiene un crecimiento mitótico comandado por la parte hormonal y por factores locales ambientales.

Entonces si se cambia el medio ambiente que está relacionado con ese cartílago se podrá provocar un mayor estímulo de división celular, un aumento de la mitosis teniendo como resultado un mayor número de células, y al final habrá una mayor disposición del hueso.

Esta es la razón por la cual el cartílago secundario del cóndilo de la mandíbula responde a estímulos mecánicos y ambientales a través de aparatos funcionales provocando un aumento de la osificación a este nivel.

El pterigoideo externo es muy importante como mediador de la respuesta en el avance mandibular y el crecimiento condilar.

En donde el crecimiento anteroposterior de la mandíbula se da gracias al cóndilo según Björn. El centro del crecimiento de la mandíbula es el cóndilo.

La mandíbula puede tener una orientación de crecimiento neutro, hacia abajo o hacia adelante.

La mandíbula sufre un pico de crecimiento óseo en la adolescencia, la cual es la época ideal para la corrección de la clase II por la deficiencia mandibular. ⁹

1.5 PICOS DE CRECIMIENTO.

El crecimiento craneofacial es un fenómeno complejo; el clínico debe estar al tanto de los principios básicos sobre el crecimiento maxilar superior y mandibular.

El maxilar superior y la mandíbula crecen en dirección hacia abajo y hacia adelante, con respecto a la base del cráneo. En el pico del salto del crecimiento juvenil (7 a 9 años), el maxilar superior crece 1 mm/año y la mandíbula 3 mm/año, mientras que en el periodo prepuberal (10 a 12 años) la tasa de crecimiento será reducida (maxilar superior 0,25 mm/año; mandíbula 1,5mm/año), pero solo para llegar a niveles máximos de crecimiento durante la pubertad (12 a 14 años) (maxilar superior 1,5 mm/año; mandíbula 4 mm/año. La altura facial inferior (ANS-Me) aumenta alrededor de 1mm/año y el pogonión (Pg) se adelanta aproximadamente 1mm/año.

En general, de los 4 a los 20 años habrá un promedio de 10 mm de crecimiento alveolar puro. El crecimiento mandibular global se aproxima al doble correspondiente al maxilar superior. Entre los 8,5 y los 14,5 años se han observado que la dirección en promedio del crecimiento sutural maxilar superior es de 41° a 51° en relación con la línea nasión-silla. Los mecanismos responsables del desplazamiento en el crecimiento del maxilar superior podrían ser diferentes en los periodos temprano y tardío de éste, ya que la dirección de crecimiento sutural cambia hasta ser casi horizontal a los 14,4 años. Esto se corresponde con el hallazgo de que a los 15 años el desplazamiento vertical promedio del maxilar superior está terminado, mientras que el desplazamiento horizontal continua hasta los 18 años en varones y hasta los 16 años en mujeres.

1.6 EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA CARPAL.

Es importante conocer las variaciones en la velocidad del crecimiento de los maxilares. El clínico podrá saber cuándo se inicia el salto de crecimiento puberal del paciente, para poder intervenir con máximos resultados en el marco del menor tiempo posible. La madurez física demostrada en una radiografía de mano-carpo del niño puede compararse visualmente con la de una criatura normal de la misma edad y sexo, usando el Atlas de Greulich y Pyle donde se presenta una cantidad de radiografías mano-carpo. En consecuencia, el profesional puede evaluar el estadio de desarrollo del paciente comparando la radiografía de este con una del Atlas. Pero, al contrario de esto, también puede valorarse una radiografía de mano-carpo sin el Atlas, basándose en las siguientes pautas.

- Cuando el ancho de la epífisis de la falange proximal del segundo dedo es igual al de la diáfisis, estamos cerca del comienzo de la pubertad, aunque por cierto antes de ella.
- Cuando el ancho de la epífisis de la falange media del tercer dedo es igual al de su diáfisis y el hueso sesamoideo ha comenzado a osificarse y puede ser visto en la radiografía, estamos justo en el comienzo de la pubertad o ligeramente después de este acontecimiento. Es necesario recordar que en la quinta parte de los pacientes el sesamoideo es visible 2 años antes de alcanzarse el máximo crecimiento.
- El coronamiento de donde la epífisis cubre totalmente a la diáfisis ocurre casi sin variaciones al mismo tiempo que al máximo del año siguiente al del pico del crecimiento.
- El periodo de crecimiento más intenso puede esperarse entre la osificación del sesamoideo y el comienzo del estadio del coronamiento.

En las niñas la menarca ocurre después del pico del crecimiento puberal. El desarrollo dental es de poco valor como criterio de la pubertad. En

promedio la aparición del sesamoideo procede a la velocidad mandibular pico (puberal) en 0,72 años en varones y 1,09 años en mujeres. Hay que advertir que en la cuarta parte de los varones y en la quinta parte de las mujeres el sesamoideo del aductor aparece después de la pubertad.

Podemos iniciar la observación de la radiografía de mano-carpo del paciente buscando el sesamoideo del pulgar. Si no está osificado, controlamos el ancho de la epífisis la falange media del tercer dedo, es decir, que la epífisis es más ancha que la diáfisis y comienza a cubrirla, reconocemos que el paciente apenas ha arribado a la pubertad. Dentro de un plazo de 2 años después de esto se produce la fusión del MP3 y ello es indicador de que queda muy poco crecimiento. Finalmente, si vemos fusión en el radio podemos estar seguros de que el crecimiento de ese paciente a concluido¹⁰ (Fig. 4).¹¹



Fig. 4 Radiografía Mano Carpal

1.6.1 RADIOGRAFÍA LATERAL

La radiografía lateral de cráneo permite un estudio del crecimiento facial del paciente y una valoración de las estructuras maxilares, mandibulares y sus relaciones con las bases craneales.

La radiografía lateral da una visión más amplia de los patrones de crecimiento craneofacial, los cuales pueden verse modificados por diversas estructuras como la base del cráneo, la postura craneocervical, las vías aéreas y posición del hueso hioides, sin dejar de valorar las vértebras cervicales y la morfología de la sínfisis mandibular, las cuales son factores diagnósticos importantes en el momento de tomar decisiones clínicas al evaluar la estabilidad.

La radiografía lateral como medio de diagnóstico en ortodoncia, no solo proporciona al clínico información cuantitativa en las medidas angulares y lineales de las estructuras craneofaciales, sino que, además brinda información cualitativa importante que no se puede obviar y que permite llegar a un diagnóstico más acertado¹⁰ (Fig. 5).¹²



Fig. 5 Radiografía Lateral

CAPITULO 2.

ACTIVADOR.

Kingsley introdujo el término y el concepto de “saltarse la mordida” con pacientes con retrusión mandibular. Introdujo una placa palatina de la vulcanita formada por un plano inclinado anterior que guiaba el maxilar inferior a una posición adelantada cuando el paciente cerraba la boca sobre la misma. Esta maniobra corregía la relación sagital sin inclinar anteriormente los incisivos inferiores. El activador es un aparato descendiente de Kingsley¹³.

No obstante, las ideas de Kingsley influyeron en el desarrollo de la ortopedia maxilar funcional. El activador fue utilizado originalmente por Andresen .Häupl, periodoncista e histólogo, quedo impresionado por los resultados obtenidos con el retenedor funcional de Andresen. Se interesó especialmente por sus efectos sobre los tejidos subyacentes. Estaba convencido de que el aparato modificaba el crecimiento de forma fisiológica y que estimulaba o transformaba las fuerzas naturales con un efecto funcional intermitente que se trasmitía a los maxilares, los dientes y los tejidos contiguos. Cuando Andresen y Häupl se asociaron para escribir sobre su aparato, lo bautizaron con el nombre de *activador*, debido a su capacidad para activar las fuerzas musculares. El activador no puede generar un maxilar inferior grande a partir de uno pequeño, pero puede ayudar al paciente a alcanzar el tamaño óptimo que corresponde a su patrón morfogenético. Éste era para Häupl el objetivo del tratamiento con el activador. Incluso hoy en día resulta individualmente muy difícil de calcular este optimo individual. Antiguamente, el tratamiento iba dirigido a inducir cambios condíleos mediante el adelantamiento mandibular, para conseguir de ese modo la oclusión deseada. Predicción, dirección y programación del crecimiento son todos conceptos muy vagos de ortodoncia clínica, por lo menos en este momento.¹³

El aparato original combina una placa superior y una placa inferior a nivel del plano oclusal. Solo incluía un elemento de alambre; un arco labial para los dientes anteriores superiores. Para conseguir la expansión, se dividió el aparato por la mitad y se le incorporo un resorte flexible al descubierto añadieron posteriormente diversos resortes. Incluso se utilizaron tornillos de expansión (un complemento auxiliar tradicional de la aparatología), fundamentalmente para el ajuste, no para la expansión¹³ (Fig.6).¹³

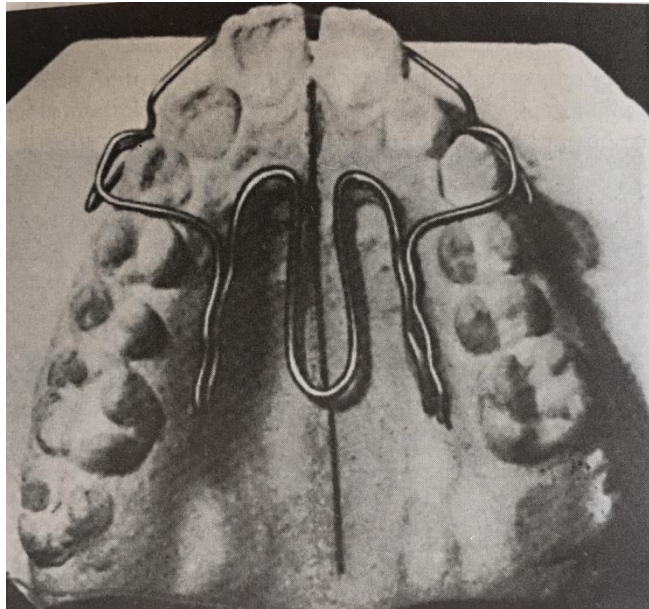


Fig. 6 Resortes descubiertos utilizados para la expansión.

Eschler había introducido algunas modificaciones en el arco labial que mejoraban su eficacia intermaxilar. Una parte era activa y movía los dientes; la otra era pasiva y mantenía alejado el labio inferior, favoreciendo de ese modo el movimiento dental buscado.

A finales de la época de los 50 y principio de los 60 la ortodoncia estaba haciendo sus primeros y tímidos pasos hacia adelante, dado que fue en esa época cuando el doctor Dr. N. W. Kingsley escribió en su tratado sobre las

deformidades orales, diseñó una placa maxilar con un plano inclinado con el objeto de hacer saltar la mandíbula hacia delante en casos de extrema retrusión mandibular. No obstante, esta idea fue más desarrollada por un dentista francés, el Dr. Pierre Robbin, quien publicó un artículo en 1902, describiendo un aparato (llamado monoblock), empleado en la expansión bimaxilar, mover la lengua y la mandíbula hacia adelante para corregir la retrusión mandibular. Uso los aspectos funcionales de los músculos en el tratamiento de las maloclusiones, los cuales son una importante piedra angular para corregir problemas orofaciales. Estas fueron las ideas más importantes e influyentes en esa época, un ejemplo fue el doctor Alfred P.D. Rogers en 1918 quien presentó teorías esencialmente sobre el ejercicio de los músculos orofaciales, que, realizados en ciertas formas, podían ayudar a corregir ciertos estados ortodónticos. Todo el mundo siguió de manera sorprendente la línea, dado que los ortodoncistas de todo el mundo aceptaron sus ideas sin el beneficio de un respaldo verdaderamente científico, Roger propuso corregir una distoclusión en un niño, haciendo que este se colocara de pie, con su cabeza y cuello en hiperextensión y sus brazos en extensión y rotados hacia atrás para así, de esta forma corregir esta anomalía dentofacial.¹³

Pero seguidamente entro en escena un individuo Viggo Andresen que tomó las diferentes ideas y teorías sobre el uso de aparatos funcionales, para tratar las maloclusiones dentarias. Después de algunos ensayos, errores y experimentación casera, diseñó un dispositivo basándose en la posibilidad de influenciar funcionalmente el tamaño, forma y ubicación de las estructuras óseas. Abriga la esperanza de poder así modificar las maloclusiones sagitales Clase II tipo 1 de Angle mediante la modificación del modelo funcional del sistema estomatognático durante el crecimiento. Solo después de perfeccionar más la teoría y la técnica de tratamiento en colaboración con Häupl, surgió el concepto de la ortodoncia funcional a mediados del año 1936.¹³

2.1 EFICACIA DEL ACTIVADOR.

El activador permite aprovechar la interrelación que existe entre la función y los cambios en la estructura ósea interna. Durante el periodo de crecimiento existe también una interrelación entre la función y la forma exterior del hueso. El activador induce una adaptación musculoesquelética, favoreciendo un nuevo patrón de cierre mandibular. El requisito básico para reeducar la musculatura orofacial es la adaptación neuromuscular al aumento de la distancia y el cambio de la dirección.

Las adaptaciones que produce el activador en el patrón funcional incluyen y afectan también a los cóndilos crecen en dirección posterosuperior para poder mantener la integridad de las estructuras de la ATM. Esta adaptación es inducida por un aparato suelto. La mordida de construcción no abre el maxilar inferior más allá de la posición de reposo postural (es decir, generalmente no más de 4 mm). El aparato estimula la actividad refleja miotática, provocando contracciones musculares isométricas. Esta fuerza muscular transmitida por el aparato es la que mueve a los dientes.

Podemos resumir los diferentes conceptos del siguiente modo: dependiendo del diseño del aparato, el aparato puede generar actividad refleja miotática, inducir contracciones musculares isométricas (induciendo también a veces contracciones isotónicas) o aprovechar las propiedades viscoelásticas de los tejidos blandos estirados. Dependiendo del mecanismo de acción se aplican dos principios fundamentales. Existe una tercera posibilidad que combina los dos principios.¹³

1.- De acuerdo con el concepto original de Andresen-Haupl, las fuerzas se generan durante el tratamiento con el activador se deben a las contracciones musculares y el aparato móvil desplaza a los dientes. Los músculos funcionan con energía cinética y las fuerzas intermitentes son clínicamente significativas. El éxito del tratamiento depende de la estimulación muscular, la frecuencia de

los movimientos mandibulares y la duración de las fuerzas efectivas. Así es como funcionan los activadores con una mordida de construcción de dimensión vertical reducida.

2.- De acuerdo con la segunda hipótesis de trabajo, el aparato queda comprimido entre ambos maxilares en una acción de inmovilización. El aparato ejerce fuerzas que mueven los dientes en esta posición rígida. Se activa el reflejo de estiramiento, entra en acción la elasticidad tisular inherente y se produce una distorsión sin movimientos funcional. El aparato funciona aprovechando la energía potencial. Para este mecanismo de acción es necesario sobrecompensar la mordida de construcción en el plano sagital o vertical. Gracias a la sobrecompensación y a las propiedades viscoelásticas de los tejidos contiguos se consigue un efecto de estiramiento muy eficaz.¹³

3.- En la tercera se aplican los dos mecanismos de acción precedentes. Podemos decir que se trata de un tipo de activador de transición, que aprovecha alternativamente la contracción muscular y las propiedades viscoelásticas de los tejidos blandos. Los aparatos de este grupo tienen una apertura de mordida mayor que la que recomendaban Andresen y Haupl, pero sin llegar a la sobrecompensación recomendada por Woodside. Se considera que el reflejo de estiramiento que provocan los activadores de este grupo es como una contracción mantenida.¹³

2.2. EFECTOS ESQUELÉTICOS Y DENTOALVEOLARES DEL ACTIVADOR.

Durante el crecimiento craneofacial el activador puede influir sobre el tercer nivel de articulación, de acuerdo con el concepto de Moffet (es decir, las suturas y la ATM). Su eficacia dependerá de la medida de construcción. El activador también actúa sobre la región dentoalveolar especialmente durante la erupción de los dientes. El efecto dentoalveolar depende fundamentalmente del correcto recorte del acrílico junto a los dientes seleccionados.

Como cabría esperar, los posibles efectos esqueléticos del activador dependerán del potencial del crecimiento. Dos vectores de crecimiento divergentes empujan las bases de los maxilares en dirección anterior.

a. La sincondrosis esenooccipital empuja la base craneal y el complejo nasomaxilar en dirección anteroposterior.

b. El cóndilo empuja el maxilar inferior en dirección anteroinferior. El activador controla con mayor eficacia el vector inferior o el crecimiento anteroinferior del maxilar inferior. Se puede decir que este es un efecto articular, ya que estimula o reorienta el crecimiento condíleo. Johnston atribuye esta respuesta a una =descarga del cóndilo=. Si se adelanta el maxilar inferior, la dirección del crecimiento es más importante que los incrementos del crecimiento. Únicamente el crecimiento posterosuperior del cóndilo puede desplazar anteriormente al maxilar inferior.

Para que el tratamiento tenga éxito son necesarias una dirección del crecimiento favorable y una estimulación gradual. El activador puede controlar, hasta cierto punto, el vector del crecimiento superior, que depende de la sincondrosis esenooccipital y mueve hacia adelante la base del maxilar superior, se puede inhibir y reorientar el crecimiento del maxilar superior. Los activadores (particularmente los de diseño especial) pueden modificar el crecimiento y la traslación del complejo nasomaxilar. Por supuesto, también se puede modificar el crecimiento maxilar por medio de la fuerza extraoral.¹³

El activador también debe tener en cuenta y, si es necesario, alterar la relación esquelética vertical. Modificando la inclinación de la base del maxilar superior se puede compensar las rotaciones de los vectores de crecimiento mandibular. Si las bases de los maxilares rotan desfavorablemente durante el crecimiento, no se podrá completar con éxito el tratamiento con el activador. Si se construye el activador solamente con una apertura vertical de la mordida o con una mínima variación sagital, el aparato actuara fundamentalmente sobre el

desarrollo mesofacial, a nivel de la region subnasal, limitando el crecimiento vertical del maxilar superior y la erupción de los dientes.

El efecto dentoalveolar del activador permite cumplir uno de los objetivos primordiales del tratamiento. Los dientes y los huesos rellenan el espacio entre los dos vectores de crecimiento divergentes. A nivel dentoalveolar, el activador controla la erupción dental y la aposición del hueso alveolar. Por esta razón el activador resulta especialmente eficaz si se usa durante el periodo de dentición mixta precoz.¹³

Durante el tratamiento con el tratamiento se han observado distintos movimientos dentales, especialmente en la zona de los incisivos inferiores.

2.3. LA MORDIDA DE CONSTRUCCIÓN.

Para fabricar un buen activador es necesario determinar y reproducir correctamente la mordida de construcción o de trabajo. El objeto de esta manipulación mandibular es recolocar el maxilar inferior en la dirección de los objetivos terapéuticos. De este modo se crean fuerzas funcionales artificiales y se pueden valorar el mecanismo de acción del aparato. Antes de obtener la mordida de construcción, el odontólogo debe prepararse efectuando un estudio detallado de los modelos de yeso, las placas cefalométricas y panorámicas y el patrón funcional del paciente¹³ (Fig.7).¹³

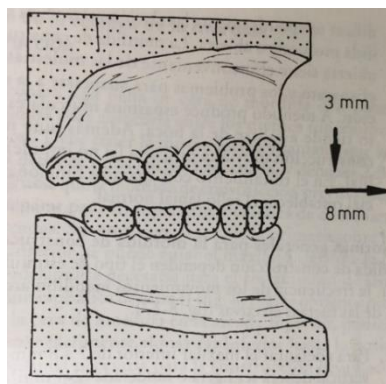


Fig.7 Mordida de construcción en relación borde con borde con una ligera apertura.

2.4. PREPARACIÓN DIAGNÓSTICA.

La cooperación del paciente es esencial. Por consiguiente, el odontólogo no solo debe valorar los aspectos somáticos y psicológicos del paciente, sino que también tiene que determinar el grado de motivación del paciente. Una corrección instantánea (adelantando el maxilar inferior a una relación anterior sagital más normal) puede motivar a los pacientes con maloclusiones de clase II. El paciente comprueba los objetivos de la corrección que inducirá que el aparato funcional y está mejor predispuesto a colaborar para alcanzar dicho objetivo que si únicamente considera los beneficios funcionales y dentales. Como sostiene Fränkel, mediante esta maniobra clínica al comienzo del tratamiento el odontólogo puede averiguar también si el objetivo terapéutico representa una mejora real. En algunos problemas de protrusión maxilar con una dimensión vertical excesiva y prominencia sinfusal reducida, el avance mandibular no mejora el perfil del paciente. Habrá que recurrir a otras medidas terapéuticas.¹³

2.5. ANÁLISIS DE MODELOS DE ESTUDIO.

Antes de construir el activador, el odontólogo debe considerar los siguientes factores, basados en el análisis de los modelos:

- La relación entre los primeros molares permanente en oclusión habitual.
- La naturaleza de las discrepancias a nivel de la línea media, si existe alguna; si no coinciden las líneas medias se debe efectuar un análisis funcional para determinar la trayectoria de cierre para pasar de la posición de reposo postural a la de oclusión; si las líneas medias varían, es probable que exista un problema funcional (que se podrá corregir en el aparato); la falta de coincidencia de las líneas medias dentoalveolares no puede corregirse con aparatos funcionales.

- Simetría de las arcadas dentales: se deben valorar las posibles asimetrías existentes, ya que el activador puede corregir algunas de ellas (p. Ej., una mordida abierta segmentaria).¹³
- Curva de Spee: se debe estudiar la curva de Spee para determinar si se puede o se debe nivelar con el activador. Si es muy acusada y ya han erupcionado los premolares, el activador no podrá producir el nivelado necesario.
- Apiñamiento y discrepancias dentales: estas discrepancias se miden durante el análisis cefalométrico, ya que nos ayudan a determinar las necesidades y posibilidades de movimientos de los incisivos inferiores.¹³

2.6. ANÁLISIS FUNCIONAL.

Antes de obtener la mordida de construcción se efectúa un análisis funcional para conseguir la siguiente información.

- Un registro exacto de la posición de reposo postural con la cabeza en posición natural (ya que la apertura vertical de la mordida de construcción depende de la misma).
- La trayectoria de cierre para pasar de posición de reposo postural a la de oclusión habitual (se registran las desviaciones sagitales y transversales que puedan existir).
- Las posibles precocidades, los puntos de contacto iniciales, las interferencias oclusales y los desplazamientos mandibulares resultantes, si los hay (el activador puede eliminar algunas de estas anomalías, pero en otras necesitan medidas terapéuticas diferentes).
- La existencia de ruidos como chasquidos y crepitación en la ATM (que podrían indicar una anomalía funcional o la necesidad de modificar el diseño del aparato).

- La separación interoclusal o espacio libre (se debe valorar varias veces y registrar la medida de los valores obtenidos).
- La respiración (con alergias o problemas para la respiración nasal del paciente no puede llevar un aparato voluminoso; en tales casos se puede usar un activador abierto o unos bloques gemelos, o se pueden eliminar primero las anomalías respiratorias).¹³

2.7. ANÁLISIS CEFALOMETRICO.

El análisis cefalométrico es una herramienta diagnóstica que permite a los odontólogos identificar el patrón morfogenético craneofacial que hay que modificar. La información esencial para planificar la mordida de construcción es la siguiente:

- Dirección de crecimiento intermedia, horizontal o vertical (la rotación del crecimiento tiende a seguir una espiral logarítmica).
- Diferenciación entre la posición y el tamaño de las bases de los maxilares (p. ej., relación con el cráneo, relación nasal apical sagital).
- Peculiaridades morfogenéticas, especialmente del maxilar inferior (pueden ayudarnos a determinar la evolución del desarrollo; en muchos casos, en la dentición mixta, las relaciones entre forma y función nos permiten predecir si el patrón de crecimiento será más horizontal o más vertical en años sucesivos).
- Inclinación axial y posición de los incisivos superiores e inferiores (nos aportan importantes claves de valor diagnóstico y pronóstico para determinar la posición anterior que necesita y los detalles del diseño del aparato para la región incisiva).¹³

2.8. FABRICACIÓN Y MANEJO DEL ACTIVADOR.

El activador consta de una combinación de componentes de plástico acrílico y de alambre. Una de las partes más importantes del proceso de fabricación es la transferencia precisa de la mordida de construcción del activador. A pesar de todos los adelantos técnicos en los materiales utilizados (p. ej. acrílicos autopolimerizables de fraguado rápido; medios de separación de gran calidad; alambres de composición mejorada), el éxito o el fracaso de un aparato suele depender de la exacta reproducción de la postura sagital y vertical correcta del maxilar inferior, determinada clínicamente. La mayoría de los fallos de los aparatos se deben más a una mordida de construcción inexacta y a una fabricación incorrecta que a ninguna otra causa. ¹³

2.9. PREPARACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL ALAMBRE.

El diseño habitual del activador convencional incluye un arco labial superior y otro inferior.

a) Arcos labiales.

Los elementos del alambre fundamentalmente del activador son los arcos labiales superior e inferior, que incluyen un segmento medio horizontal, dos bucles verticales y extensiones de alambre hacia el cuerpo de plástico acrílico a través de la tronera entre el canino y el primer molar deciduo. El segmento horizontal toca las superficies labiales de los cuarto incisivos o. Dependiendo de las dimensiones verticales (sobre mordida profunda o mordida abierta anterior), el alambre atravesará los incisivos por encima o por debajo de la zona de máxima convexidad. El arco podrá ser pasivo o activo, dependiendo

de la prescripción. Un arco labial pasivo actúa sobre los tejidos blandos sin tocar los dientes, de forma parecida a los aparatos de pantalla¹³(Fig.8).¹³

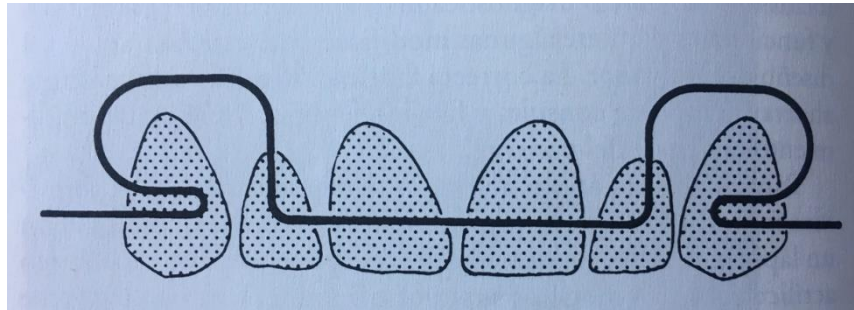


Fig. 8 Arco labial con bucles para los caninos.

Los bucles verticales en forma de **U** del arco labial superior presentan un codo inicial de 90 grados a nivel de la tronera entre el incisivo lateral y el canino, forman unas uñas curvas suaves y continuas por encima del margen gingival y atraviesan libremente las troneras entre el canino y el primer molar deciduo, hasta fijarse en elacrílico lingual. Si se necesita que ejerza una fuerza distalizadora sobre los primeros molares deciduos el alambre se acerca al reborde marginal mesial de estos dientes(Fig.9).¹³

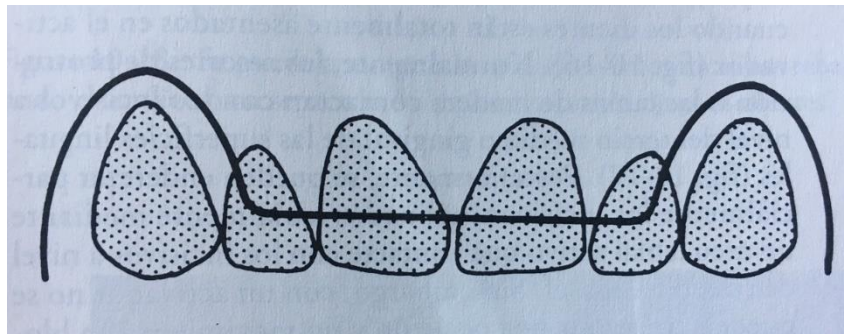


Fig.9 Arco labial activado para desplazar distalmente los premolares.

El arco labial inferior tiene una configuración parecida a la superior. Sin embargo, el segmento medio horizontal es más largo es más largo, ya que con el codo para los bucles verticales comienza más distalmente, a la altura del tercio mesial de los caninos. El alambre vuelve por la **tronera** entre el canino

y el primer molar o premolar deciduo, con lo que el bucle vertical en **U** es algo más estrecho.

El alambre tiene un calibre diferente para los arcos labiales activos o pasivos. Para un arco activo se usa alambre de acero inoxidable templado de 0,9 mm de grosor; para un arco pasivo se usa un alambre de 0,8 mm de diámetro.

b) Elementos adicionales

Dependiendo de la prescripción, se pueden necesitar elementos o refuerzos adicionales. Estos elementos se fabrican durante la preparación de los elementos de alambre.

2.10. FIJACIÓN DE LOS TORNILLOS DE EXPANSIÓN Y LOS ELEMENTOS DE ALAMBRE.

Los tornillos de expansión se fijan primero sobre el modelo. La magnitud de la expansión dependerá de la configuración del paladar y del tipo de maloclusión. En los aparatos con tornillos de expansión hay que cortar un surco en la línea media de los modelos superior e inferior. Los tornillos se sujetan a este surco con cera pegajosa. Seguidamente se fijan los elementos de alambre a las superficies labiales de los dientes. Las zonas que quedarán separadas del acrílico se aíslan con una capa de cera¹³(Fig.10).¹³

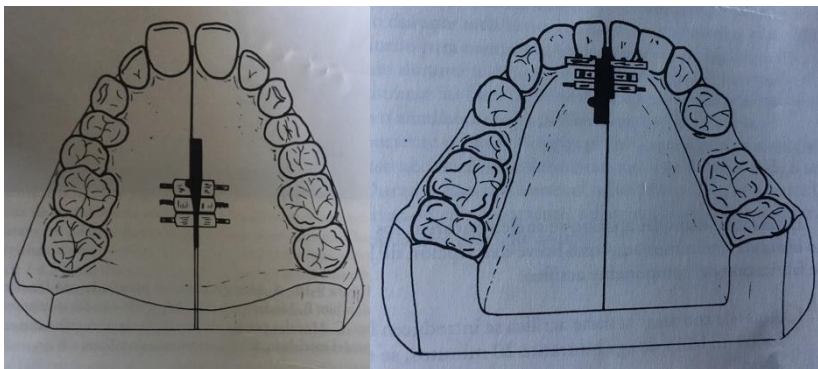


Fig.10 Tornillos de expansión fijados a los modelos de las arcadas superior e inferior.

2.11. FABRICACIÓN DE LA PARTE DE ACRÍLICO.

El activador consta de tres partes: superior, inferior e interoclusal. En las partes superior e inferior se pueden diferenciar las partes dental y gingival; la parte gingival puede extenderse en sentido posterior (especialmente en el modelo inferior). Si la mordida de construcción es alta, como sucede en un activador vertical, las aletas tienen una extensión mayor que en un activador horizontal, que conduce el maxilar inferior a una posición más adelantada. Esta extensión refuerza la retención del aparato (especialmente en el activador vertical), ya que los pacientes que requieren este tipo de aparato suelen tener la boca abierta.

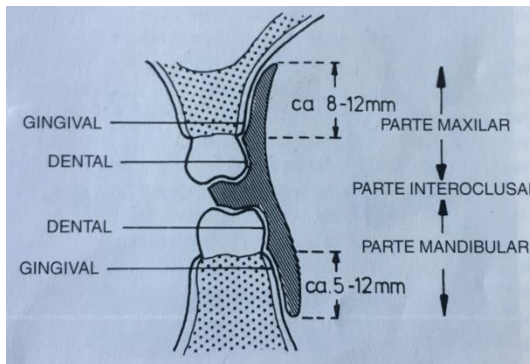


Fig.11 Partes acrílicas del activador.

Las aletas de la parte superior tienen una altura de 8 a 12 mm en la zona gingival y cubren la cresta alveolar, pero no el paladar. Si la placa de plástico acrílico (Fig.11)¹³ es fina, no invade el espacio lingual; sin embargo, si es excesivamente fina el aparato puede resultar demasiado flexible. Para aumentar su rigidez se puede usar una barra palatina. Esta barra es parecida a la que se usa en el bionator convencional y es de acero inoxidable de 1,2 mm de grosor. Generalmente, la placa acrílica inferior tiene 5-10 mm de anchura, aunque a veces es más ancha en la región molar, con aletas que llegan a medir de 10 a 15 mm.

2.12. INDICACIONES

- Paciente en fase de crecimiento activo con mucho potencial de crecimiento óseo y erupción dentaria.¹³
- Clase II caracterizados por prognatismo del maxilar superior y retrognatismo mandibular en el que existe una tendencia favorable de crecimiento; los patrones en los que la sínfisis tiende a crecer siguiendo el eje facial XY son el mejor pronóstico terapéutico (Fig.12).¹³

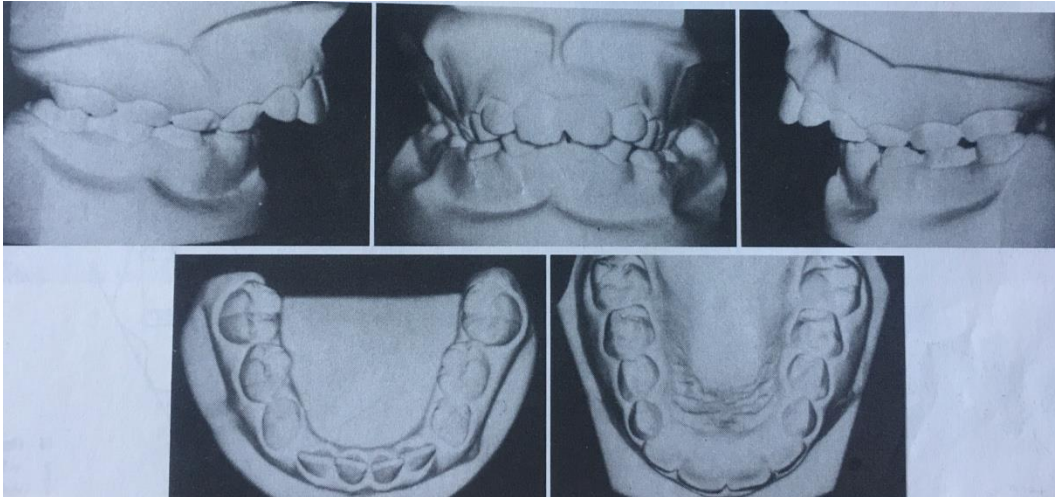


Fig. 12 Clase II.

- Tratamiento de tipo interoceptivo en el que se corrige la maloclusión antes de que se realice el cambio de la dentición.
- Distoclusiones acompañadas de una protrusión dentoalveolar superior y una retrusión inferior.
- Como aparatos retentivos una vez suprimidos los aparatos fijos.¹³

2.13. LIMITACIONES

- No está indicado para corregir grandes displasias óseas.
- Los patrones faciales con aumento de la altura facial inferior, tipo dolicofacial, son de mal pronóstico para aplicar el activador.
- No es eficaz para tratar maloclusiones volumétricas y apiñamiento.
- Exige un tratamiento complementario con aparatos de mayor control de movimiento dentario.

En clase II división 2, el activador tiende a dejar en retrusión la corona de los incisivos superiores y en protrusión la de los inferiores.

CAPÍTULO 3.

BIONATOR.

El activador es un aparato voluminoso y sus limitaciones para el uso nocturno desaniman a los odontólogos que desean aprovechar al máximo las posibilidades de guiar el crecimiento por medios funcionales. Obviamente, durante el sueño la actividad funcional es mínima o nula; por consiguiente, en un sentido muy estricto no es totalmente correcto definir el activador como un *aparato funcional*. Respondiendo a estas críticas, se ha reducido el volumen y aumentado la elasticidad del aparato, unas modificaciones que han potenciado la eficacia del activador y facilitado su uso durante el día.¹³

El **bionator** es el prototipo de un aparato menos voluminoso. Su parte inferior es estrecha y la superior presenta sólo extensiones laterales, con una barra estabilizadora transpalatina. El paladar puede establecer contactos propioceptivos con la lengua sin ningún tipo de trabas; el asa de alambre de buccinador impide la acción potencialmente deformante de este músculo; el aparato puede utilizarse en todo momento, excepto durante las comidas.¹³

Fue Balters (1960) quien desarrolló el aparato original a comienzos de los cincuenta, aunque Bimble (1964) trabajaba también en aquellos momentos (en la misma dirección) en un activador del esqueleto óseo. Aunque los principios teóricos del aparato de Balters se basan en los trabajos de Robin, Andresen y Häupl, su aparato es diferente al activador.

Balters consideraba que eran la lengua y los músculos circunorales los factores responsables de la forma de las arcadas dentales y la intercuspidad. El espacio funcional para la lengua es esencial para el normal desarrollo del sistema orofacial. Esta hipótesis coincide con los conceptos originales sobre función y forma de van der Klaauw y la posterior teoría de la matriz funcional de Moss. Para Balters, la lengua (como centro de la actividad refleja de la cavidad oral) era el factor fundamental en el

tratamiento. Una falta de coordinación funcional podría incluir un crecimiento anormal y producir una verdadera deformación. El cometido del bionator (Fig.13)¹³ consistía en establecer una buena coordinación funcional y eliminar esas aberraciones deformantes y limitadoras del crecimiento.

Balters consideraba que era esencial estudiar cuidadosamente la posición de la lengua al planificar el tratamiento, ya que esta era la responsable de determinados tipos de maloclusiones. Por ejemplo, un desplazamiento posterior de la lengua podría producir una maloclusión de clase II; un desplazamiento anteroinferior podría provocar una maloclusión de clase III; una disminución de la presión centrípeta durante el reposo postural y la función podría estrechar las arcadas, produciendo o consiguiendo apiñamiento (especialmente en la arcada superior), debido al efecto de las fuerzas de los buccinadores en sentido contrario, y la hiperactividad y el adelanto de la posición lingual podrían dar lugar a una mordida abierta.¹³

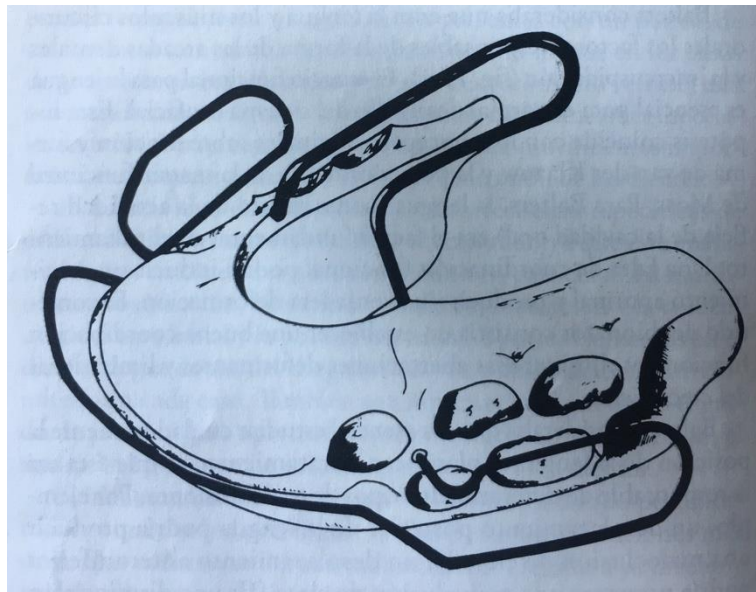


Fig. 13 Bionator básico de Balters.

No obstante, a pesar de la similitud inicial con las teorías de la matriz funcional de Moss, publicadas con posterioridad, el concepto de Baters presentaba una diferencia significativa. Batters creía que solo era decisivo el papel desempeñado por la lengua. Este autor utilizaba alambres laterales para aliviar las fuerzas generadas por las estructuras neuromusculares circundantes, ya que solo daba una importancia secundaria a la cubierta neuromuscular. Sin embargo, de acuerdo con las investigaciones de Winders en 1958, la lengua ejerce sobre la dentición una fuerza tres o cuatro veces mayor que la de la musculatura bucal y labial; estos hallazgos parecen respaldar las tesis de Batters, siempre que no se consideren la fuerza en reposo y otros factores (la rigidez de los tejidos, el índice de elasticidad, la presión atmosférica, la intercuspidad).¹³

Batters, convencido del papel dominante de la lengua, diseñó su aparato para aprovechar la postura lingual. Lo construyó para colocar el maxilar inferior en una postura adelantada, con los incisivos en una relación de borde a borde, que él consideraba muy importante para una orientación global natural. Dado que el adelanto de la posición mandibular incrementaba el espacio oral, poniendo el dorso de la lengua en contacto con el paladar blando, y favorecía el cierre de los labios, este aparato ayudaba a los pacientes a aprender los patrones funcionales normales.¹³

El bionator no va dirigido a activar músculos, sino a modular la actividad muscular, favoreciendo de ese modo el normal desarrollo del patrón de crecimiento inherente y suprimiendo los factores ambientales anormales y potencialmente deformantes. Teniendo esto en cuenta, el bionator se encuentra a mitad de camino entre el activador y otros aparatos de pantalla sencillos.

En la mordida de construcción del bionator, a diferencia de la del activador, no se pueden tener en cuenta El patrón facial y la dirección del crecimiento y modificar la apertura vertical al adelantar la posición mandibular. No se puede abrir la mordida y se debe colocar en una relación de borde con borde. Sin embargo, si existe un resalte excesivo, se puede adelantar la posición de forma escalonada, pero sin abrir la mordida. Balters pensaba que una mordida de construcción alta podría impedir la función lingual y que el paciente podría llegar a adquirir un patrón de protusión lingual al abrirse el maxilar inferior y buscar la lengua instintivamente una posición más adelantada para mantener abierta una vía respiratoria.¹³

Dado que no existe ningún margen posible para el componente vertical excepto para guiar la erupción de los dientes posteriores, este aparato tiene unas indicaciones limitadas. Es un aparato holgado estimula la actividad refleja miotática con la contracción isotónica de los músculos y funciona con energía cinética. A diferencia del activador de Harvold-Woodside, no se aprovechan en la dimensión vertical las propiedades viscoelásticas de los músculos y los tejidos blandos y la respuesta refleja de estiramiento. El arco labial y la barra palatina modifican la actividad de los labios y la lengua. Este aparato puede inducir cambios dentoalveolares sagitales y verticales con determinados hábitos de succión. No obstante, lo fundamental sigue siendo el efecto sobre la función lingual, a diferencia de lo que sucede con el aparato de Fränkel, Que actúa fundamentalmente sobre la envoltura neuromuscular exterior. Una vez que se reinicia la función normal, se empiezan a producir los cambios buscados. Actualmente los investigadores saben que las anomalías de la función lingual pueden ser secundarias, adaptativas o compensatorias como consecuencia de un desarrollo esquelético anómalo, pero Balters no tuvo esto en cuenta en la versión original de su aparato.¹³

La principal ventaja del bionator radica en su tamaño tan reducido, que permite utilizarlo tanto durante el día como por la noche. El aparato ejerce una

influencia constante sobre la lengua y los músculos periorales, gracias al efecto de la pantalla del arco labial y sus extremidades laterales (que impiden el contacto muscular con la zona dentoalveolar, especialmente en las arcadas superiores con maloclusiones de clase II, División uno, que suelen estar estrechadas). Como el bionator impide que las fuerzas musculares externas e internas desfavorables ejerzan efectos indeseables y restrictivos sobre los dientes y la estructura de soporte durante más tiempo, este aparato tiene un efecto más rápido que el activador clásico. Su uso continuo permite una adaptación sagital más rápida de la musculatura a la posición mandibular adelantada, ya que el maxilar inferior solo se retrae durante las comidas (es decir, durante un periodo de tiempo reducido).¹³

El principal inconveniente del bionator radica en la dificultad para manejarlo correctamente. Esto se debe a la necesidad simultánea de estabilizar el aparato y efectuar un tallado selectivo para guiar la erupción. Solo es posible normalizar la función si existe un patrón inherente de crecimiento normal, sin influencias ambientales que impidan la expresión. Sin embargo, cuando existen alteraciones esqueléticas el bionator de Balters tiene una utilidad muy limitada, como cualquier otro aparato funcional. Los diferentes tipos de activadores se pueden modificar en función de la dirección del crecimiento (activadores en **H** o en **V**). Para poder obtener resultados satisfactorios con el bionator Es esencial un diagnóstico diferencial correcto, y los casos tratados deben ser retrusiones de tipo funcional con un potencial esquelético relativamente normal y un crecimiento suficiente para permitir un cambio favorable. Otra posible desventaja, que comparte con otros activadores del esqueleto Óseo (el aparato de Bimbler, en particular) es su vulnerabilidad a las deformaciones, ya que el soporte acrílico es mucho menor en las regiones alveolar e incisal. Por supuesto, es posible modificar el bionator (igual que se ha hecho con otros aparatos funcionales) para resolver algunos de estos inconvenientes.¹³

3.1. TIPOS DE BIONATOR

Existen tres diseños básicos de bionator; convencional, de mordida abierta e invertido o de clase III.

3.1.1 EL APARATO CONVENCIONAL

El aparato convencional consta de una placa acrílica lingual inferior con forma de herradura que se extiende desde la parte distal del último molar erupcionado, rodeándolo hasta el punto correspondiente en el lado contrario. Para la arcada superior el aparato lleva solo unas extensiones linguales posteriores que cubren la regiones molar y premolar. La parte anterior va abierta de canino a canino. Las partes superior e inferior, que se unen interoclusalmente es la relación de mordida de construcción correcta, se extienden 2 mm por encima del margen gingival superior y 2 mm por debajo del margen gingival inferior. La parte anteroinferior queda libre para no interferir la función lingual.¹³

Sin embargo, la función lingual está controlada por la relación de contacto incisal de borde con borde, que no deja ningún espacio para la penetración de la lengua. Si se puede establecer esta relación, no es necesario que el acrílico cubra los incisivos inferiores. Si hay algún espacio entre los incisivos superiores e inferiores en la mordida de construcción, se puede extender el acrílico hasta cubrir los incisivos inferiores. No obstante, esto no obstaculiza el potencial de estos dientes, ya que el alambre labial no contacta con ellos y la cubierta acrílica impide parcialmente la inclinación labial; esta es una de las limitaciones del bionator, especialmente si los incisivos inferiores están ya inclinados en sentido labial.¹³

Para controlar la función y la postura de los labios y las mejillas emplean estructura de alambre: La barra palatina y el arco labial con extensiones bucales. La barra palatina consiste en alambre de acero inoxidable muy resistente de 1,2 mm que se extiende desde los bordes superiores en las papeletas acrílicas para controlar la función y la postura de los labios y las mejillas emplean estructuras. La barra palatina y el arco labial con extensiones bucales. La barra palatina consiste en un alambre de acero inoxidable muy resistente de 1,2 mm que se extiende desde los bordes superiores en las aletas acrílicas linguales a nivel de la zona media de los primeros molares deciduos. La barra palatina queda aproximadamente a 1 mm de la mucosa palatina y discurre distalmente siguiendo una línea transpalatina entre los extremos distales de los primeros molares superiores permanentes formando un bucle oval en dirección posterior que termina del lado contrario.¹³

La barra palatina queda aproximadamente a 1 mm de la mucosa palatina y discurre distalmente siguiendo una línea transpalatina entre los extremos distales de los primeros molares superiores permanentes formando un bucle oval en dirección posterior que termina del lado contrario.

La barra transpalatina estabiliza el aparato y al mismo tiempo orientan la lengua y el maxilar inferior hacia delante para conseguir una relación de clase I. Según Balters, para conseguir la orientación anterior de la lengua la barra palatina estimula su superficie dorsal. Esta es la razón de la curvatura posterior que presenta la barra palatina.¹³

El arco labial es de alambre de acero inoxidable muy resistente de 0,9 mm y comienza por encima del punto de contacto entre el canino y el primer molar (o premolar) superior deciduo; a continuación, discurre en sentido vertical y forma un codo redondeado de 90° en dirección distal a lo largo del tercio medio de las coronas en los dientes posteriores, y se extiende hasta la tronera entre el segundo molar deciduo y el primer molar permanente. Seguidamente hace una curva anteroinferior muy suave y discurre anteriormente,

aproximadamente en la misma posición en relación con las superficies bucales de los dientes posteriores inferiores hasta el canino inferior. Desde allí, forma un ángulo cerrado y se extiende en dirección oblicua y ascendente hacia el canino superior, adopta una trayectoria horizontal aproximadamente a la altura del tercio incisal de los incisivos llega hasta el canino del lado contrario. Termina formando un diseño simétrico en el lado contrario y se inserta en elacrílico. La parte labial del arco debe tener aproximadamente el grosor de una hoja de papel normal a partir de los incisivos.¹³

Esta porción del alambre genera una presión negativa, que refuerza el cierre labial. Sin embargo, durante el tratamiento el alambre debe interesar los incisivos y proporcionar espacio adicional al ensanchar la arcada dental. Las partes posteriores del arco labial e incluyen unos bucles para los buccinadores, que detienen las fuerzas musculares a nivel vestibular. Éstos bucles quedan lo bastante alejado de los dientes como para permitir su expansión, pero no tanto como para provocar molestias en las mejillas. Los bucles buccinadores detienen los músculos buccinadores y elacrílico lingual impide que las mejillas y la lengua penetren en el espacio interoclusal. De este modo es posible estimular una erupción selectiva mediante un recorte adecuado del aparato.¹³

3.1.2. EL APARATO DE MORDIDA ABIERTA

El aparato de mordida abierta se utiliza para inhibir las anomalías posturales y funcionales de la lengua. La mordida de construcción es lo más baja posible, pero incluye una ligera apertura que permite la interposición de bloques de mordidaacrílicos posteriores para impedir la extrusión de los dientes posteriores. Para inhibir los movimientos linguales, la parteacrílica de la placa lingual inferior se extiende hasta los incisivos superiores formando un escudo lingual, que cierra el espacio anterior sin tocar los dientes superiores. La barra

palatina tiene la misma configuración que la del bionator convencional y sirve para mover la lengua a una posición más posterior a caudal.

El arco labial tiene una forma similar a la del arco del aparato convencional y únicamente se diferencia de éste en que el alambre discurre aproximadamente entre los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores. El segmento labial del arco se sitúa a la altura del cierre labial correcto, forzando de ese modo a los labios a adoptar una relación normal y a formar un sello labial competente. La distorsión vertical que sufren los labios favorece la extrusión de los incisivos, después de eliminar las presiones linguales desfavorables.¹³

3.1.3. EL BIONATOR INVERTIDO O DE CLASE III

El bionator invertido o de clase III se utiliza para estimular el desarrollo del maxilar superior. La mordida de construcción se obtiene en la posición de máxima retrusión posible, igual que con el regulador de función de Fränkel, para permitir el movimiento en labial de los incisivos superiores y ejercer al mismo tiempo un ligero efecto restrictivo sobre la arcada inferior. Para ello se abre ligeramente la mordida, dejando un espacio interincisal de unos 2 mm. El componente acrílico inferior se tiende incisalmente de uno a otro canino. Esta extensión queda situada por detrás de los incisivos superiores y favorece el deslizamiento anterior de los dientes a lo largo del plano inclinado resultante. El acrílico se recorta en 1 mm por detrás de los incisivos inferiores para impedir la inclinación labial de estos dientes.¹³

La barra palatina discurre hacia delante en lugar de hacerlo hacia atrás y el bucle se tiende hasta los primeros molares o premolares deciduos. A partir de este punto, el alambre discurre en sentido posterior hasta el margen superior de la acrílico por detrás de la superficie distal del primer molar permanente, en donde penetra en el acrílico formando un ángulo de 90°. Supuestamente, el

alambre estimula a la lengua para que se mantenga en una posición retraída dentro de su espacio funcional correspondiente. Tiene que hacer contacto con la parte anterior del paladar, estimulando el crecimiento anterior de esta zona.¹³

El arco labial discurre por delante de los incisivos inferiores en lugar de hacerlo por delante de los superiores, como ocurre en el aparato convencional. Emerge delacrílico del mismo modo que en el aparato convencional, pero en segmento labial discurre a lo largo de los incisivos inferiores sin doblarse a nivel de los caninos. El alambre toca ligeramente las superficies labiales o se mantiene a una distancia equivalente al grosor de una hoja de papel.

3.2. ANCLAJE DEL APARATO.

Debido a su masa, volumen y extinción reducido, este aparato tiene unas necesidades de anclaje muy especiales. Al iniciar el tratamiento con el bionator, no es posible recortar todos los planos guía acrílicos simultáneamente para toda la zona. Algunas superficies acrílicas se utilizan para estabilizar el aparato; Otras se pueden tallar según las necesidades para conseguir el estímulo necesario para el movimiento dental. En la segunda fase del tratamiento hay que alternar la zona cargadas o de estabilización con zonas recortadas para guiar los dientes. Para estabilizar o anclar el aparato utilizan las siguientes zonas:

1. Los bordes digitales de los incisivos inferiores, extendiendo elacrílico como una cubierta sobre el borde incisal.
2. La zona de carga, ya que las cúspides de los dientes encajan en sus surcos respectivos en elacrílico.
3. Los molares deciduos, que se pueden usar como dientes de anclaje.
4. La zona edéntula, tras la pérdida prematura de los molares deciduos.
5. Las narices de los espacios interdentes superior e inferior.

6. El arco labial que, si se coloca correctamente, impide el desplazamiento posterior del aparato.¹³

3.3. RECORTE DEL BIONATOR.

El anclaje del bionator permite adelantar la posición del maxilar inferior, que viene determinada por la mordida de construcción. Como en el caso del activador, es esencial recortar la superficie oclusal es del bionator para permitir que determinados dientes sigan erupcionando e impedir que los dientes que ya han erupcionado completamente sigan erupcionando también. De acuerdo con la terminología de Balters, se denomina *descarga o promoción del crecimiento* a la estimulación de la erupción y *carga o inhibición del crecimiento* a la prevención de la erupción. Recortando los lechos dentales acrílico y anulando la influencia de la lengua y las mejillas podemos permitir que los dientes eupcionen hasta alcanzar el plano articular. Una vez que lo alcanzan, hay que impedir que sigan erupcionando y para ello se añade acrílico autopolimerizable si es necesario¹³.

El aparato se puede recortar o tallar periódicamente hasta que los dientes alcanzan la relación deseada con el plano articular. Debido a las necesidades debido a las necesidades de anclaje de este aparato, no es posible efectuar este procedimiento en toda la zona al mismo tiempo. Por consiguiente, es necesario cargar y descargar una misma zona periódicamente. Esto significa que un mismo diente puede actuar como anclaje y posteriormente se le puede dejar erupcionar.¹³

El problema que plantea el uso del bionator clásico radica en la necesidad de alternar la carga y la descarga de determinadas zonas. En una sesión se añade acrílico para cargar un determinado diente. En la siguiente sesión se puede rebajar el acrílico en esa misma zona. Especialmente en los casos de sobremordida profunda que requiere espacio suficiente para que los dientes

puedan desarrollar totalmente un potencial de erupción. Si quedan dientes deciduos se pueden usar como punto de anclaje.¹³

Según Ascher (1968), podemos distinguir los siguientes tipos de anclaje:

<i>Dentición.</i>	<i>Anclaje.</i>
1,2, III-V,6.	IV, V: superior e inferior
1,2, III-V,6.	V y espacio detrás de IV
1,2, II-6.	Proceso alveolar:IV,V
1,2, III,4-6.	6 y proceso alveolar

Si queda algún molar deciduo, el anclaje no presenta problemas, sin embargo, si ya están erupcionando los premolares, es necesario modificar la zona de carga y descarga.

3.4. MANEJO CLÍNICO DEL BIONATOR

Para conseguir unos resultados satisfactorios con el bionator es necesario utilizar el aparato día y noche. El intervalo de tiempo entre visitas de control es de 3 a 5 semanas, dependiendo del grado erupción de los dientes.

Es necesario examinar el arco labial para asegurarte de que apenas toca los dientes, si es que lo hace. Los bucles bucinadores deben mantenerse alejados de los primeros y segundos molares deciduos, pero sin llegar a irritar la mucosa de las mejillas. Si se requiere expansión, se pueden activar los bucles. En las fases finales se pueden cerrar espacios pequeños mediante la retracción activa del arco.¹³

De acuerdo con el plan de anclaje y promoción del crecimiento, la carga y descarga de la zona o planos acrílicos dependerá de si se quiere estimular o

retrasar el movimiento dental. Las posibles modificaciones deberán empezar por los primeros molares, continuar por los premolares inferiores si es que los hay y terminar por los premolares superiores, alterando la carga y descarga para anclar y estabilizar el aparato.

3.5. INDICACIONES PARA EL TRATAMIENTO CON EL BIONATOR.

Existen opiniones muy dispares sobre la utilidad clínica del bionator tal como lo recomendada y utilizaba Balters. Algunos odontólogos que este aparato es menos delicado que el activador; otros sostienen que se puede utilizar en cualquier tipo de maloclusión. Sin embargo, nadie duda de que aquellos que lo utilizan sin un análisis diagnóstico correcto o sin la debida perspicacia clínica suelen cosechar numerosos fracasos o solo resultados parcialmente satisfactorios¹³.

De acuerdo con Balters, el objetivo principal de este aparato consiste en estabilizar un equilibrio muscular entre las fuerzas de la lengua y de la envoltura neuromuscular exterior. De este equilibrio funcional dependen la forma y la configuración de las arcadas dentales. Las alteraciones en este equilibrio pueden dar lugar a deformidades que aparecen en el periodo de crecimiento. Las consecuencias de estas disfunciones pueden afectar fundamentalmente a la zona dentoalveolar, razón por la cual bionator es tan eficaz en esta región, como han demostrado los trabajos de Jason (1982). Aunque son muchos los casos en los que se puede utilizar El bionator Como único tratamiento, en la mayoría de los casos es necesario combinar distintas medidas terapéuticas para poder conseguir resultados óptimos. Sin embargo, esto no está tan mal.¹³

Lo mismo que sucede con el activador convencional, con el bionator no se pueden efectuar algunos movimientos dentales especiales como rotaciones, torsiones, movimientos en bloque para cerrar espacios, distalizaciones para

abrir espacios; aunque se duplique el tiempo de uso. Para conseguir estos objetivos terapéuticos se pueden utilizar otros mecanismos. El tratamiento de lo de las maloclusiones de clase II división 1 en el periodo de dentición mixta con el bionator convencional está indicado en las siguientes condiciones:

1. Las arcadas dentales están correctamente alineadas en un primer momento.
2. El maxilar inferior se encuentra en una posición posterior, es decir, en retrusión funcional.
3. La discrepancia esquelética no es muy acusada.
4. Se observa una inclinación labial de los incisivos superiores.

El bionator no está indicado cuando se dan las siguientes condiciones:

1. La relación de clase II es secundaria a una protusión del maxilar superior.
2. Existe un patrón de crecimiento vertical.
3. Que existe una inclinación lateral de los incisivos inferiores.

Con el bionator no es posible adelantar la posición del maxilar inferior y enderezar al mismo tiempo los incisivos inferiores.

Con el bionator convencional también se pueden tratar con éxito algunos casos de sobremordida profunda, recortando elacrílico puede permitir la erupción de los dientes de los segmentos bucales sin ningún tipo de inhibición. Esto implica un recorte escalonado de la zona de los molares y los premolares. El mejor momento para el tratamiento es durante la erupción de los premolares. Sin embargo, este tratamiento solo dará resultado si la mordida profunda es secundaria a una infraclusión de los molares y los premolares, debida fundamentalmente a una postura o protrusión lateral de la lengua. El tratamiento no dará resultado Y la sobremordida es secundaria a una supraclusión de los incisivos.¹³

Nunca se debe utilizar el bionator para tratar las maloclusiones con apiñamiento, a pesar de la expansión de los segmentos bucales que se podrá conseguir con los bucles buccinadores. Cuando existe apiñamiento es mejor usar un activador con modificaciones especiales o esperar a la erupción de los premolares y usar placas activas. Por supuesto, en tales casos los aparatos fijos son los que permiten un mejor control individual de los dientes.¹³

El bionator es un tratamiento muy eficaz para las maloclusiones esquelética de clase II funcionales o leve en los periodos de dentición mixta y de transición, siempre que se realice previamente un estudio diagnóstico minucioso, se fabrique correctamente, se utilice adecuadamente cargando y descargando diferentes zonas según convenga durante la erupción de los premolares y el paciente cumpla el tratamiento tanto durante el día como por la noche. Éste aparato está indicado especialmente en el tratamiento de los pacientes con problema de la articulación temporomandibular y bruxismo, rechinar de dientes, chasquidos y crepitaciones. Estos problemas desaparecen con el uso del bionator y el alivio de los síntomas objetivos suele ser espectacular.¹³

CAPITULO 4

FRÄNKEL.

La mayor parte del aparato de Fränkel queda confinada dentro del vestíbulo oral, a diferencia de lo que sucede con la estructura de los activadores convencionales. Los escudos bucales y las almohadillas labiales mantienen la musculatura bucal y labial alejada de los dientes y los tejidos de revestimiento, eliminando cualquier posible influencia restrictiva de esta matriz funcional. A este respecto, el aparato de Fränkel se parece al bionator. Fränkel que está masa activa de músculos y tejidos (el mecanismo buccinador y el complejo del orbicular de los labios) tiene un efecto restrictivo potencial sobre el desarrollo centrípeto de las arcadas dentales, en especial durante el periodo de transición de desarrollo. Las anomalías funcionales de la musculatura perioral pueden tener un efecto deformante que impide la plena expresión del crecimiento y el patrón de desarrollo óptimos. Esta hipótesis difiere del principio convencional de “presión desde dentro” de otros aparatos removibles, que expanden las arcadas y aliviar las fuerzas externas y obligan a adaptarse a la nueva morfología dentoalveolar. Fränkel concibe sus diseños vestibulares como una matriz artificial “tal como debería ser” que permite la acción y la adaptación de los músculos. Esta protección frente a la constricción neuromuscular que ejerce constantemente la dentición (en especial en la zona mesial a los segundos molares deciduos) está implícita la posibilidad de la expansión; si se impide que el mecanismo buccinador presiones sobre la dentición, se puede lograr una expansión significativa en la crítica dimensión intercanina. De este modo se puede aliviar el apiñamiento que a menudo se observa en el segmento anterior inferior y que con frecuencia obliga a la extracción de los cuatro primeros premolares en el tratamiento con aparatos fijos de anclaje múltiple. Fränkel ha reunido innumerables pruebas que respaldan esta hipótesis de trabajo, en forma de modelo de yeso obtenidos antes y mucho después del tratamiento y de céfalogramas anteroposteriores que demuestran

una significativa expansión de la base apical en comparación con los controles. La mejora autónoma y la estabilidad que se consiguen con este tratamiento resultan sorprendentes para un aparato que ni siquiera entra en contacto con los dientes afectados.

Uno de los aspectos fundamentales en el éxito del aparato de Fränkel es que trata de un dispositivo de ejercicio, que estimula la función normal al mismo tiempo que elimina el atrapamiento labial, la hiperactividad del músculo cuadrado del mentón y las aberraciones funcionales del buccinador Y el orbicular de los labios. Para poder cumplir estos objetivos es preciso usar el aparato de forma ininterrumpida, no solo durante el sueño nocturno. El ejercicio funcional diario tiene una importancia vital para el éxito del aparato de Fränkel. Para Fränkel (otros partidarios de los aparatos funcionales de uso diurno, como los bloques gemelos de Clark), *funcional* significa una actividad frecuente y repetitiva, algo que no es posible conseguir usando el aparato únicamente durante el sueño.¹³

Este concepto no es nuevo: Kraus, un checoslovaco pionero del tratamiento “protector”, tenía este mismo principio en su libro de 1956 durante años han utilizado pantallas orales simples, y el propulsor de Mühlemann-Hotz presenta algunas características del bionator, en un grado muy estado. Se ha podido demostrar ampliamente la expansión que se puede conseguir rutinariamente con un diseño apropiado de las almohadillas, y el análisis de los resultados a largo plazo después del tratamiento demuestra una estabilidad muy notable que no se consigue con los métodos de expansión mediante aparatos fijos convencionales. Indudablemente, la expansión se puede conseguir desde dentro Y desde fuera, pero la adaptación y la musculatura contigua a la constricción de la matriz funcional artificial desfigurada mediante los ejercicios adecuados no demuestra claramente que la musculatura desempeña un papel muy significativo en la forma y el tamaño de las arcadas dentales.

El análisis de los textos de los escudos bucales y las almohadillas labiales en los párrafos anteriores no incluye el papel de la lengua, Fränkel no ignora completamente dicho papel: Que la lengua desempeña una función importante en la progresión definitiva de los dientes y los tejidos de revestimiento en dirección centrípeta. Sin embargo, también considera que se ha concedido una importancia excesiva, hasta el punto de dejar a un lado la musculatura bucal, que tiene una importancia equiparable. Una parte importante la función lingual puede representar una compensación o una adaptación a la morfología dentoalveolar y no necesariamente la causa primordial de la maloclusión existente.¹³

Como cabría esperar en un análisis de este tipo, Fränkel hace hincapié en la relación entre forma y función. Insiste en la necesidad de comprender bien la fisiología de la deglución. Normalmente, gracias al sello labial anterior y al sello oral posterior (formado por la lengua y el paladar blando durante la deglución) se produce una presión atmosférica negativa dentro de la cavidad oral. Las mejillas son gestionadas hacia el espacio interoclusal cuando el maxilar inferior vuelve a la posición de reposo postural durante la fase terminal del proceso de deglución.

Esto constriñe el proceso dentoalveolar e impide la erupción de los segmentos bucales debido a la interposición del tejido malar. El vacío parcial creado dentro de la arcada dental induce un aumento momentáneo de la presión externa, que contrarresta la fuerza potencial intrínseca de la lengua. Los putos locales del RF impiden que la presión del mecanismo buccinador actúe sobre la zona dentoalveolar durante la deglución y en reposo. En efecto neto es una expansión centrípeta hasta la matriz funcional del escudo acrílico “tal como debería de ser”. Si se utiliza en un momento crítico del desarrollo dental, con una erupción máxima en la dirección de menor resistencia, el regulador de función puede inducir un movimiento óptimo hacia abajo y hacia fuera de los

dientes y los tejidos de revestimiento tal como han demostrado numerosos estudios.

Otra diferencia entre RF de Fränkel y los activadores convencionales radica en la forma en que se consigue la corrección anteroposterior. Fränkel no es el único que critica la tendencia del acrílico convencional fijado a los dientes del aparato clásico de Andresen (y las modificaciones de Herren, Harvold-Woodside, Hamilton y L.S.U.) a inducir una proclinación excesiva de los incisivos inferiores. Björk ya señaló esta posibilidad hace muchos años. No se puede evitar que un aparato holgado entre en contacto con los dientes de los segmentos anteriores y posteriores cuando el paciente lo hace subir y bajar. Como mínimo, el activador tiende a apoyarse sobre los incisivos inferiores durante la noche, cuando la boca está parcialmente abierta. Para prevenir esta circunstancia indeseable, Fränkel diseñó un aparato que impidiese cualquier tipo de contacto con los dientes de la arcada inferior. Para adelantar la posición mandibular para la mordida de construcción se emplean bucles linguales de alambre en el RF Ia o una almohadilla acrílica relativamente fina que contacta con la mucosa infradental únicamente por detrás del segmento anterior inferior en el RF Ib II. Esta almohadilla actúa más como una pieza que induce propioceptiva y soporta las presiones para el mantenimiento de la propulsión mandibular que como una barrera física que impida la vuelta a la relación sagital original. El diseño y la construcción del componente de plástico acrílico y alambre potencian este estímulo propioceptivo para mantener la posición adelantada.¹³

Un aspecto destacado de la técnica de Fränkel es el hecho de que el regulador de función está anclado a la arcada dental superior de forma positiva. Es prioritario conseguir este objetivo en el periodo de dentición mixta por medio de alambres situados en los contactos entre la zona mesial de los primeros molares superiores permanente y la zona distal de los caninos superiores deciduos. Los dientes deben estar separados para que los alambres puedan

pasar a través de los contactos interproximales y quedar por debajo de las superficies oclusales. Para conseguir esta separación, puede que haya que rebajar la superficie distal de los caninos en los molares deciduos. No basta con que los alambres se apoyen sobre la parte oclusal de estas troneras, ya que se produciría el mismo efecto indeseable de inclinación labial de los incisivos inferiores que se observa con el activador convencional.

A esto se añade el riesgo de que las almohadillas labiales puedan dañar el tejido gingival labial debido a los movimientos ascendentes y descendientes del aparato durante el día. Algunos artículos publicados recientemente sobre ese tema demuestran que esto puede hacer fracasar el tratamiento. El fracaso se debe a un uso manifiestamente incorrecto del mismo y refleja que el odontólogo ha ignorado este axioma, pero, no obstante, se atreve a publicar los resultados. Por desgracia, este tipo de trabajos ha reducido considerablemente el uso del aparato de Fränkel en Estados Unidos.¹³

Como Woodside, Rakosi y Clark demuestran la liberación de los dientes posteriores inferiores de las restricciones impuestas por el acrílico o los alambres, al mismo tiempo que se mantiene abierta la mordida, permite mover estos dientes hacia arriba y hacia adelante sin ninguna limitación, contribuyendo a la corrección vertical y horizontal de la maloclusión. El regulador de función, que va anclado a la arcada superior, impide el movimiento anteroinferior de los molares superiores. Por supuesto, también es posible alguna expansión. Cabe esperar que la erupción diferencial contribuya con 1 o 2 mm a los 6-7 mm que se suelen necesitar para poder establecer una interdigitación sagital correcta.¹³

El alambre labial del aparato de Fränkel se apoya sobre los incisivos superiores, pero no está activado o "apretado", como se suele hacer con el aparato de Hawley para cerrar los espacios. Esta acción tiende a inclinar excesivamente a los incisivos en sentido lingual y sus ápices en sentido labial si los dientes se mueven en la placa alveolar lingual. Puede incluso restringir

el desarrollo horizontal pleno del maxilar inferior al profundizar la mordida y hacer que el segmento anterior superior ejerza un efecto de retrusión sobre los incisivos y el maxilar inferior en la posición de cierre completo cuando no se haya colocado el aparato. El aparato de Frankel tiene un efecto restrictivo sobre los dientes y la arcada superior, aunque los estudios de McNamara (1981) indican que ese efecto es muy limitado.

Fränkel asegura que los escudos bucales y las almohadillas labiales ejercen teóricamente otra acción. Además de impedir el efecto deformante de los músculos y permitir que los dientes erupcionen hacia abajo y hacia fuera, se pueden extender los escudos y las almohadillas hasta el fondo del vestíbulo, para tensar el tejido sin llegar a irritarlo.

4.1. DIAGNÓSTICO VISUAL DE LOS OBJETIVOS TERAPÉUTICOS.

Durante la exploración clínica inicial, el odontólogo puede realizar una maniobra muy sencilla pero importante que le puede indicar si el aspecto facial y el perfil mejorarán con el aparato de fränkel o cualquier otro aparato funcional que adelante la posición mandibular. En primer lugar, se le pide al paciente que trague, y relama los labios y se relaje. A veces se le pide que repita unas cuantas sílabas para relajar la posición mandibular y conseguir que se aproxime a la de reposo postural. A continuación, se le pide que cierre los dientes en oclusión habitual, después de volver a relamerse los labios, y que mantenga los dientes cerrados con los labios relajados. Seguidamente, se estudian minuciosamente estas dos relaciones de perfil y se pueden fotografiar para obtener una impresión instantánea. A continuación, se le pide que adelante el maxilar inferior a una relación sagital correcta, o de mordida de construcción, reduciendo el resalte. Se puede obtener una fotografía de este perfil y compararla con la instantánea original obtenida con los dientes en oclusión.¹³

4.2. MORDIDA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN DEL APARATO DE FRÄNKEL

Este aparato se utiliza fundamentalmente como dispositivos de deficiencia y para frenar las anomalías funcionales de músculos periorales. Por consiguiente, la mayor parte de los casos son maloclusiones de clase II y en mordida abierta. El diseño de Fränkel exige una fabricación precisa y requisitos mínimos durante su construcción, necesita algunos ajustes durante el tratamiento activo, únicamente el avance de las almohadillas labiales y linguales y la corrección de las distorsiones del aparato.

Separación.

Los expertos recomiendan colocar separadores en las zonas de contacto de los caninos y los primeros molares deciduos superiores antes de proceder a obtener la impresión. Tomando la medida 5-7 días antes de obtener las impresiones, se reduce la necesidad de rebajar o cortar el tejido dental. Para ello existen unos separadores elásticos especiales muy gruesos. Como ya hemos señalado, es necesario anclar el aparato a la arcada superior al insertarlo o tan pronto como sea posible. Los separadores suelen dejar suficiente espacio en las troneras para asentar los alambres de extensión de los bucles palatinos y los alambres transversales de los bucles de los caninos sin necesidad de eliminar estructura dental. Sin embargo, para el tratamiento durante la fase de dentición mixta es necesario a menudo rebajar el contacto distal de los segundos molares superiores deciduos y los rebordes marginales mesiales de los primeros molares superiores deciduos para conseguir que el aparato encaje adecuadamente en el maxilar superior durante el periodo crítico del ajuste inicial. A continuación, se coloca un apoyo oclusal sobre los segundos molares superiores deciduos.

Obtención de impresiones.

Como ocurre con los demás aparatos funcionales, la obtención de las impresiones es un paso crítico. De hecho, la técnica es aún más delicada, ya que las impresiones deben reproducir el proceso alveolar completo hasta el fondo de los surcos, incluyendo las tuberosidades maxilares. El material de impresión deberá tener una consistencia tal que permita una extensión periférica adecuada, pero de poco espesor que desplace el tejido con suavidad y reproduzca las inserciones musculares. Lo que se pretende es reproducir el surco vestibular en reposo y no estirar o distorsionar los tejidos. Normalmente no conviene usar cubeta preformadas desechables. Se pueden obtener resultados muy satisfactorios utilizando una cubeta de plástico acrílico termosensible que se reblandece en agua caliente se aplica al modelo y, por último, se inserta y se adapta a la morfología individual.

Mordida de construcción.

Actualmente existen opiniones diferentes sobre la colocación de la mandíbula durante la mordida de construcción para los aparatos funcionales. Los distintos métodos difieren tanto en el grado de apertura vertical como en la magnitud del avance mandibular. Igual que sucede con cualquier otro fenómeno fisiológico, se puede conseguir la adaptación a diferentes posiciones verticales y horizontales dentro de unos límites determinados¹³ (Fig.14).¹³

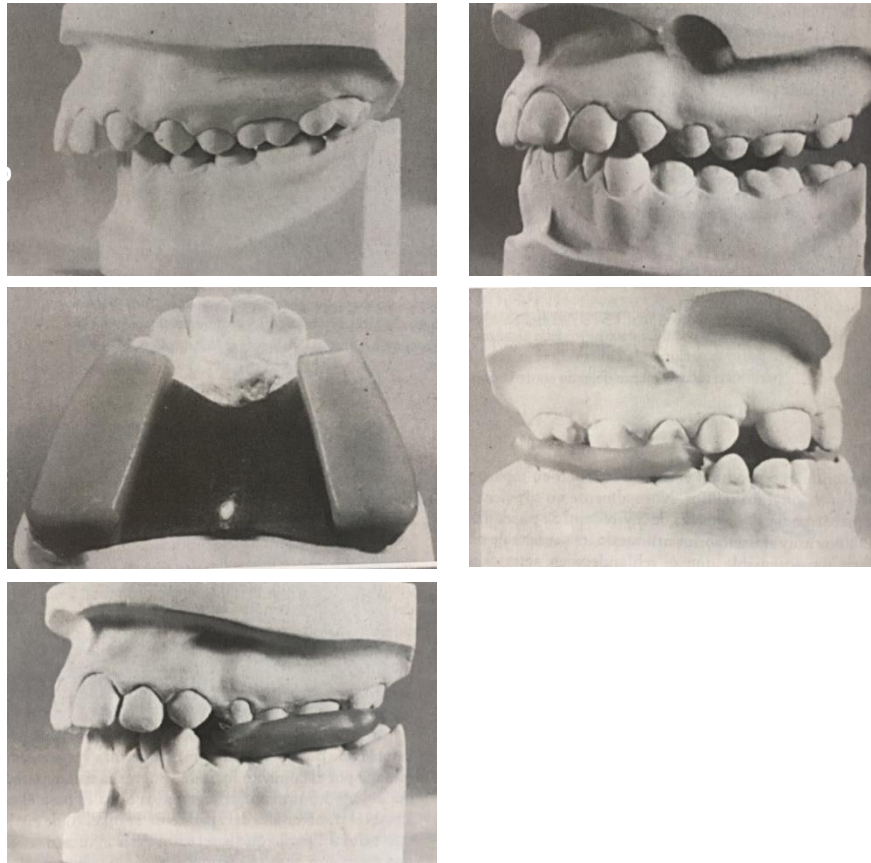


Fig.14 Mordida de construcción en la técnica de Fränkel.

En las figuras se puede ver un método sugerido por Fränkel, que permite visualizar completamente la relación incisiva para conseguir una alineación media y a continuación se basa en las experiencias personales del autor con los aparatos de Fränkel:

Para los problemas sagitales de escasa importancia que tiene la mordida de construcción en una relación incisal de borde a borde (igual que en el bionator), extremando las precauciones para evitar el estiramiento visible de los músculos faciales. No se debe alterar el equilibrio entre los músculos protractores y retractores. Se le puede pedir al paciente que mantenga el maxilar inferior en la posición adelantada deseada con las líneas medias

alineada correctamente, durante tres a cinco minutos y que repita la maniobra de adelantar el maxilar inferior varias veces. Para todos los aparatos se recomienda usar una mordida de construcción de prueba, un rollo de cera de mordida reblandecida en forma de **U** e impresionada con la posición adelantada deseada. Fränkel recomienda actualmente que la mordida de construcción no adelante el maxilar inferior más de 2.5 a 3 mm. La apertura vertical debes permitir únicamente que los alambres transversales atraviesen el espacio interoclusal sin tocar los dientes. En embargo, para la mayoría de los activadores de uso nocturno, las mordidas de construcción requieren más apertura vertical y mayor avance horizontal.

En la técnica de Fränkel la mordida de construcción no se abre nunca más de lo necesario para permitir el paso de los alambres transversales a través del espacio interdental. Esta es una medida necesaria para permitir unos ejercicios de sello labial más eficaces. El avance postural suele ser de unos 3 mm o la mitad de la anchura de una cúspide. En las maloclusiones leves de la clase II este avance permite corregir la discrepancia sagital de una sola vez.¹³ Fränkel utiliza una placa base adaptada, a la cual añade la cera reblandecida para la mordida de construcción. Deja la región anterior abierta para poder visualizar las líneas media y conseguir un registro correcto en las tres direcciones.¹³

En el caso del aparato de Fränkel, si se necesita un movimiento sagital de 6 mm para corregir la relación anteroposterior, una mordida de construcción de 3 mm de avance facilita la adaptación por parte del paciente y reduce el riesgo de desprendimiento durante el día o la noche, la tensión o fatiga muscular y una proclinación indeseable de los incisivos inferiores. El diseño y la construcción del RF permiten ir adelantando progresivamente el maxilar inferior una vez que se ha observado una respuesta favorable al tratamiento respecto de la mordida de construcción original. (normalmente después de unos seis meses de uso del aparato). El paciente se adapta fácilmente al

nuevo avance de las almohadillas labiales y la aleta acrílica lingual, ya que el aparato no provoca ninguna otra molestia.¹³

Vaciado y recorte de los modelos de trabajo.

A partir de las impresiones conseguidas se obtiene inmediatamente un vaciado en cemento piedra amarillo, con una base adecuada que permita tallar los modelos y montarlos sobre el articulador. El modelo debe sobrepasar el proceso alveolar como mínimo en 5 mm para poder aplicar posteriormente el relieve de cera. Hay que tener cuidado para no cortar muy cerca de la zona de las tuberosidades al recortar el cemento piedra a la altura del surco vestibular.

Almohadillas labiales.

Dado que la obtención de las impresiones puede deformar el tejido y reducir la profundidad real de los surcos, hay que volver a rebajar cuidadosamente el cemento piedra del modelo mandibular 5 mm desde la curvatura mayor de la base alveolar con una fresa. Este proceso garantiza también una extensión óptima, genera una ligera tensión sobre el tejido conjuntivo e impide que la mucosa de los labios se introduzca entre la almohadilla y el tejido mucoso labial del proceso alveolar¹³(Fig.15).¹³

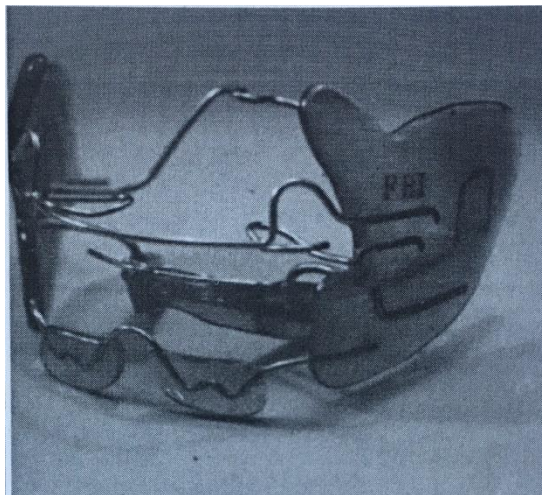


Fig. 15 Aparato de Fränkel

Escudos bucales.

También hay que recortar el modelo en cemento piedra del maxilar superior, después de eliminar el exceso que pueda existir en la base.

Al efectuar el recorte para los escudos bucales el fondo sulcular debe quedar 10-12 mm por encima del margen gingival de los dientes posteriores. Hay que prestar especial atención a las inserciones musculares y la zona de la tuberosidad. Es necesario definir exactamente la región contigua a la inserción del músculo sobre el primer molar deciduo y el límite superior de la depresión incisiva lateral, inmediatamente mesial al canino. Esta delimitación permitirá una extensión óptima de los escudos bucales para el posible crecimiento óseo por aposición. No es necesario recortar el surco vestibular bucal inferior para los escudos.

Surcos de asentamiento.

Si los separadores elásticos especiales no han generado el espacio adecuado, habrá que abrir surcos de asentamiento en las troneras entre el primer molar permanente y el segundo molar deciduo y entre el canino y el primer molar deciduos. Estos surcos deberán ser paralelos para permitir la expansión lateral.

4.3 . FABRICACIÓN DE LOS ALAMBRES.

Una vez completado el encerado se procede a moldear y colocar los alambres. El arco palatino y los apoyos oficiales son de mayor calibre (0,40 y 0,51 pulgadas, respectivamente), ya que son alambres de estabilización y conexión. Los alambres para el movimiento dental son de menor diámetro (0,028 pulgadas). Para prevenir la abrasión y la irritación, los alambres de estabilización y conexión no deben entrar en contacto con el tejido. Los alambres situados en el vestíbulo que no están cubiertos con acrílico y deben quedar a una distancia de 1.5-2 mm de la mucosa alveolar. En la zona lingual los alambres deben quedar 1 o 2 mm de la mucosa y el paladar. La forma del

alambre debe seguir los contornos tisulares naturales para no pisar ni irritar los tejidos blandos.

Alambre de soporte lingual inferior.

Este grueso alambre (0,051 pulgadas) de acero inoxidable puede estar constituido por tres componentes soldados o ser un único alambre continuo. Resulta más sencillo doblar los alambres transversales y los alambres de refuerzo horizontales por separado y después soldarlos juntos o incluir los extremos libres en la almohadilla (fig.16)¹³ de acrílico polimerizado en frío durante su fabricación. En calambres de refuerzo horizontal siguen los contornos de la base apical lingual aproximadamente a 1-2 mm de la mucosa y 3-4 mm por debajo del margen gingival lingual de los incisivos para permitir la adición del acrílico para la almohadilla. Los alambres transversales pasan entre las superficies oclusales a nivel de la tronera entre los primeros y segundos molares deciduos (o los primeros y segundos premolares); es esencial evitar cualquier contacto con los dientes superiores e inferiores. A continuación, se doblan los extremos en ángulo recto para insertarlos en los escudos bucales. Los extremos deben quedar paralelos entre sí y al plano oclusal para permitir el avance de la sección anterior si fuera necesario.

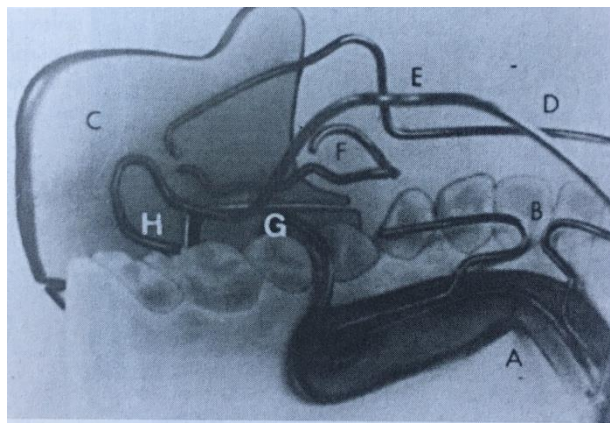


Fig. 16 Almohadillas en el aparato de Fränkel.

Resortes linguales inferiores.

Los resortes recurvados de 0.8 mm deben seguir las superficies linguales de los incisivos inferiores inmediatamente por encima de los cíngulos, con los extremos libres unos 3 mm por debajo de los márgenes incisales. La función primordial de estos elementos consiste en prevenir la extrusión de los incisivos inferiores, pero conviene no activarlo. Esto inclinaría dichos dientes en sentido labial, un problema demasiado frecuente con los aparatos funcionales Fränkel insiste en que estos alambres deben permanecer pasivos en la mayoría de los casos. Si se tienen que utilizar para algún movimiento dental, probablemente convenga utilizar un alambre de menor calibre 0.5 0.6 milímetros para aplicar la presión elástica.

Los movimientos dentales se deben efectuar antes o después del tratamiento de Fränkel con aparatos fijos.

Alambres labiales interiores.

Alambres de 0.9 milímetros sirven de esqueleto para las almohadillas labiales inferiores. Para esta unidad Fränkel prefiere tres alambres en lugar de uno, que es más propenso a la fractura. Los alambres laterales emergen de los escudos bucales en una dirección ligeramente inferior y sigue en el contorno de la mucosa hasta la tronera incisiva lateral a una distancia aproximada de 1 mm del tejido para poder quedar cubiertos lingual y labialmente con el acrílico de las almohadillas labiales. La estructura de alambre debe quedar como mínimo 7 mm por debajo del margen gingival. El segmento medio, o tercer componente, se dobla en forma de **V** invertida para no pinzar la inserción de los músculos labiales.

Arco palatino.

El arco palatino de 1 mm de grosor (calibre 18) presenta una curvatura ligeramente posterior. Esta curvatura aumenta la longitud del alambre para

facilitar los ajustes por la pequeña expansión lateral, necesaria a veces si la zona dentoalveolar se desarrolla transversalmente y empieza tocar los escudos bucales. El alambre debe atravesar las superficies oclusales superiores por los surcos que sean tallado en una posición inmediatamente mesial a los primeros molares superiores para reforzar el asentamiento sobre la arcada superior.

El alambre describe un bucle en el escudo vocal y emerge para situarse entre las cúspides bucales del primer molar superior, terminando en la fosa como un apoyo oclusal. Los apoyos molares son pasivos, a menos que el alambre situado en el espacio interproximal ascienda demasiado y pince el tejido gingival entre el primer molar y el segundo molar deciduo.

Arco labial superior.

El arco nace en los escudos bucales que discurre por la zona media de las superficies labiales de los incisivos. El arco sale del acrílico doblándose ligeramente hacia el surco y a continuación se curva hacia abajo en la depresión natural entre el canino y el incisivo lateral, formando los bucles caninos. Los bucles caninos describen curvas mayores y más suaves, de manera que el ápice de cada bucle cruza el tercio medio de la raíz canina a unos 2 mm de la superficie mucosa. Esta configuración permite la erupción y expansión de los caninos sin ningún contacto con el arco labial.

Bucles caninos.

Los bucles caninos (0,9 mm, calibre 19) discurren por el interior de los escudos bucales a la altura del plano oclusal. Se doblan bruscamente hacia el margen gingival de los primeros molares superiores deciduos y encajan en la tronera entre los primeros molares y los caninos deciduos, ayudando a las extensiones del arco palatino a nivel de las troneras de los primeros molares en el anclaje del RF a la arcada superior. Si los alambres tienen la forma correcta se les puede doblar oclusalmente para no interferir la erupción en los primeros

premolares y los caninos. Los bucles rodean las superficies linguales de los caninos y emergen labialmente a nivel de las troneras entre los caninos y los incisivos laterales, curvándose distalmente sobre las cúspides caninas. Si es necesario se pueden doblar oclusalmente sus extremos libres.



Fig.17 Arco pasivo en aparato de Fränkel.

La fabricación del arco pasivo superior es relativamente sencilla y para ello se emplean unas pinzas pico de pájaro(Fig17).¹³ El arco se sujeta al modelo con cera pegajosa, debiendo quedar lo bastante alejado para que la acrílico del escudo pueda albergar completamente los extremos del alambre.

4.4. APLICACIONES PARA EL APARATO DE FRÄNKEL RF Ic.

Fränkel recomienda este aparato para los casos más graves de maloclusión de clase II, división 1 en pacientes con un resalte superior a 7 mm y una displasia sagital que sobrepasa una relación cuspídea de borde con borde. No es factible ni necesario adelantar el maxilar inferior a una relación de clase I y eliminar el resalte excesivo de una sola vez con el aparato de Fränkel.

Fränkel considera un inconveniente el espesor que debe tener el escudo bucal para poder agregar los tornillos de expansión.¹³

4.5. RF II

Aunque Fränkel ha utilizado el RF II fundamentalmente para tratar las maloclusiones de clase II, división 2, cada vez es mayor el número de discípulos que lo utilizan para los problemas de la clase II división 1 se calcula que el 80-90% de todos los aparatos de Fränkel que se fabrican actualmente son de tipo RF II. Algunos odontólogos sostienen que el bucle canino del RF I puede interferir la erupción de los caninos permanentes, lo que no suele suceder con el bucle canino del RF II. Fränkel ha utilizado también placas activas para alinear los dientes anteriores superiores antes de colocar el RF II. Sin embargo, como ya hemos señalado anteriormente, otros autores han obtenido mejores resultados utilizando aparatos fijos antes de colocar el RF II. También puede ser necesario algún ajuste final tras la erupción de los caninos y premolares, especialmente tras la de los caninos superiores, que con frecuencia no se corrige completamente con el aparato de Fränkel. Por consiguiente, para obtener unos resultados óptimos se requiere a menudo un periodo de mecanoterapia fija tras el tratamiento con el aparato de Fränkel.

4.6. RF IV.

La maloclusión de mordida abierta no tiene una etiología tan clara como la de los problemas de clase II, división 1. El odontólogo debe determinar hasta qué punto la maloclusión se debe al patrón morfogenético, a la dirección del crecimiento maxilar o a una anomalía funcional de la musculatura perioral. También se debe plantear si la postura de la función linguales es innata, se deben al mantenimiento de un patrón de deglución infantil o representan una adaptación a la morfología. Otro factor que hay que tener en cuenta es por la posible influencia del hábito de succión de los dedos. Debido al gran número de factores contribuyentes y a las importantes diferencias Individuales, las necesidades terapéuticas son también muy variables.¹³

CONCLUSIONES

Es importante que nosotros como profesionistas tengamos el debido cuidado al elegir un aparato miofuncional, ya sea Activador, Bionator o Fränkel, recabar toda la información necesaria para poder construirlo o sepamos decirle al laboratorio lo que nosotros necesitamos.

Aunque la mayoría de los aparatos tienen lineamientos a seguir es nuestro deber hacer el aparato de acuerdo a las necesidades de nuestro paciente, cada caso es distinto a otro.

De esta forma nosotros como profesionistas nos dará la seguridad de obtener los resultados requeridos.

BIBLIOGRAFIA

1. www.amom.com.mx/historiajul.html. Asociación Mexicana de Ortopedia Maxilar, A.C.
2. <http://www.amom.com.mx/amominfoort5.htm> *Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, Fundamentos Científicos y Evolución*. www.amon.com.mx. Asociación Mexicana de Ortopedia Maxilar A.C. Dr. Jesús Sarabia Aguilar.
3. <https://jacc56.wordpress.com/2014/12/29/el-sacamuelas-un-oleo-de-gerrit-van-honthorst/un>
4. W. Alexandre Simões. Ortopedia Funcional de los Maxilares. Vol.1. 3ra Edición. Cd. México. Editorial Artes Medicas Latinoamérica, 2004.
5. <https://en.todocoleccion.net/old-books-medicine/libro-antiguo-odontologia-dentista-doctrina-moderna-para-sangradores-ricardo-lepreux-1775~x98771878>
6. <https://tdx.cat/bitstream/handle/10803/9263/8.pdf?sequence=10&isAllowed=y>
7. [www.idap.com.mx/apuntes/Crecimiento/Crecimiento\(1\).doc](http://www.idap.com.mx/apuntes/Crecimiento/Crecimiento(1).doc)
8. <http://articulos.sld.cu/ortodoncia/files/2009/12/crec-y-des-preg.pdf>
9. Hurtado Sepulveda Camilo. Ortopedia Maxilar integral. 1a Edición. Bogota. Ecoe Ediciones 2012.
10. Anthony. D. Viazis Atlas de Ortodoncia. Principios y aplicaciones clinicas. 1ra. Edición. Editorial Medica Panamericana S.A.
11. <https://guiamedica.com.pa/conoce-el-motivo-por-el-que-se-realizan-tantas-radiografias-en-la-pubertad-precoz/>
12. <https://dentistaypaciente.com/punto-de-vista-109.html>
13. Thomas M. Graber Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales. Segunda edición. Editorial Harcourt.