



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFICACIA DE LAS TÉCNICAS PARA DISTALIZACIÓN
CON APARATOLOGÍA FIJA: FORSUS VS CARRIERE.

texto

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

JOSELIN ALVAREZ CRUZ

TUTOR: Esp. NELINHO ENRIQUE JIMÉNEZ SÁNCHEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Quiero dedicar este trabajo y agradecerle a mi papá Julio y a mi mamá Elizabeth por darme la vida, por haberme forjado como la persona que soy, por todo el apoyo que me brindaron para poder concluir mis estudios, por ser mi motor y mayor motivación para seguir adelante todos los días, por estar conmigo en todo momento, por todos sus consejos y el cariño que me brindan, y a mi hermano Julio que nada sería lo mismo sin su alegría y su sonrisa. Sin ustedes no lo habría logrado ¡Gracias!

A Carlos Monteagudo por su apoyo incondicional, por motivarme para cumplir mis metas y guiarme en todo momento.

A mi tutor Esp. Nelinho Enrique Jiménez S. por su tiempo dedicado para orientarme y poder concluir con mi trabajo de titulación.

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por darme la oportunidad de realizar mis estudios, a mis amigos de la universidad que me apoyaron y a toda mi familia que siempre está conmigo.



ÍNDICE

Contenido	Página
INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVO.....	5
ANTECEDENTES.....	6
CAPÍTULO 1	
1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO CRANEOFACIAL.....	8
1.1 Hipótesis del crecimiento craneofacial.....	9
1.2 Tipos de crecimiento óseo.....	10
1.3 Crecimiento de la base del cráneo.....	11
1.4 Crecimiento del tercio medio facial y maxilar.....	12
1.5 Crecimiento Mandibular.....	14
1.6 Desarrollo de la oclusión.....	16
CAPÍTULO 2	
2. ORTOPEDIA CRANEOFACIAL.....	19
2.1 Ortopedia funcional.....	19
2.2 Ortopedia mecánica.....	19
CAPÍTULO 3	
3. MALOCLUSIONES.....	21
3.1 Etiología de las Maloclusiones.....	21
3.2 Clasificación.....	22
CAPÍTULO 4	
4. APARATOS FUNCIONALES.....	23
4.1 Definición.....	23
4.2 Tiempo de tratamiento.....	24
4.3 Clasificación de los aparatos funcionales.....	25
4.4 Efectos de los aparatos funcionales.....	25
4.5 Tipos de aparatos funcionales fijos.....	28



CAPÍTULO 5

5. APARATO DISTALIZADOR FORSUS.....	30
5.1 Objetivos.....	31
5.2 Diseño del aparato.....	32
5.3 Efectos.....	33
5.4 Indicaciones.....	34
5.5 Ventajas.....	34
5.6 Efectos indeseables.....	35
5.7 Colocación.....	35

CAPÍTULO 6

6. APARATO DISTALIZADOR CARRIERE.....	37
6.1 Objetivo.....	37
6.2 Diseño del aparato.....	38
6.3 Efectos.....	39
6.4 Indicaciones.....	41
6.5 Selección y Cementado.....	42
6.6 Distalizador de Carriere MB.....	44
6.7 Carriere 3D Colors.....	45
7. Cuadro comparativo Forsus vs Carriere.....	46
CONCLUSIONES.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49



INTRODUCCIÓN

La maloclusión Clase II constituye el tipo de maloclusión más frecuente en la cavidad oral. Ésta puede presentarse por una protrusión, por retrognatismo o por una combinación de ambas. Entre ellos el más común es por retrognatismo.

Uno de los tratamientos terapéuticos recomendados para corregir la maloclusión Clase II en pacientes en crecimiento es la ortopedia funcional mediante el mecanismo de avance mandibular.

Existen aparatos ortopédicos funcionales removibles como son: Bionator, Twin Block, Frankel o elásticos de clase II. Y aparatos funcionales fijos como son: Herbst, Jasper Jumper, Forsus, Carriere, etc. La ventaja de los aparatos fijos sobre los removibles es que actúan las 24hrs del día.

Cada forma de tratamiento entre uno u otro aparato difiere en el efecto sobre las estructuras óseas de la región craneofacial, en la Articulación Temporomandibular, y los efectos dentales.

Dentro de estos aparatos funcionales encontramos el distalizador de Forsus (Resistente a la fatiga) que es un aparato funcional interarcada basado en un muelle de níquel-titanio. Y el dispositivo distalizador de Carriere que es un aparato interarcada de acero inoxidable. Ambos aparatos son una opción en el tratamiento de Clase II (de leve a moderado) para evitar realizar extracciones durante el tratamiento.



OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer la eficacia de las técnicas utilizadas para la corrección de Clase II por medio de Ortopedia funcional con aparatología fija comparando el Fosus (Resistente a la fatiga) y Carriere. Así mismo resaltar ventajas y desventajas y los efectos que causan de cada uno de ellos.



ANTECEDENTES

El término ortopedia fue dado a conocer en 1742 por Nicolás Andry, decano de la Facultad de Medicina de París, en su libro *Orthopédie*. La define como “el arte de corregir y prevenir en niños las deformaciones del cuerpo”. Sostenía Andry que estas deformidades esqueléticas durante la niñez se debían a desequilibrios musculares y definió como ortopedista al médico que prescribía ejercicios correctivos.¹

Uno de los más importantes aportes a la ortodoncia en esa época fue el de John Hunter (1728-1793) (fig.1), mediante la publicación de su libro “*The natural history of the human teeth*”, con una excelente descripción acerca del crecimiento y desarrollo de los maxilares, de los músculos de la masticación, en el que introdujo los términos de incisivos, cúspides y bicúspides y sostuvo que algunos casos de prognatismo eran corregibles mediante la extracción de dos premolares.¹

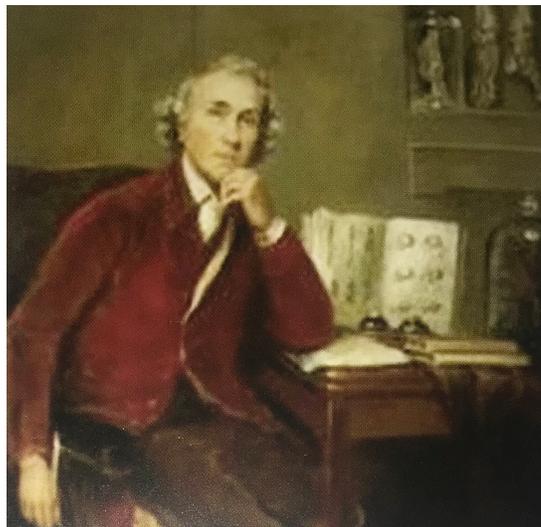


Fig. 1. John Hunter.



Esta mecánica de desarrollo fue introducida por W. Roux (1750-1824), en su trabajo “las luchas de las partes en crecimiento o la desaparición de partes en el organismo”. De acuerdo con la teoría de la adaptación funcional, dada a conocer en 1881, donde explica el mecanismo de los estímulos funcionales y su teoría trayectorial de las estructuras óseas, señalando que las trabéculas óseas se forman siguiendo las líneas de fuerzas de compresión, porque tanto estructuras de un órgano como su entorno están adaptados a su función.¹

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

En 1881, Walter H. Coffin comentó en Londres durante un congreso médico internacional acerca de un tratamiento generalizado mediante un aparato usado por él y su padre, el cual estaba elaborado con un alambre de cuerda de piano, permitiendo de esta manera, expandir las partes del aparato, para alinear los dientes en mala posición, esa expansión era a su vez acompañada por movimientos individuales a dientes, dando inicio a una nueva era en la Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.¹

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



CAPÍTULO 1

1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO CRANEOFACIAL

Para el estudio de la Ortodoncia, Ortopedia craneofacial y Odontopediatría es necesario tener el conocimiento básico de los distintos mecanismos del crecimiento craneofacial.

El crecimiento físico y somático es considerado el aumento de las dimensiones de la masa corporal debido a la hipertrofia e hiperplasia de los tejidos del organismo siendo de carácter cuantitativo.¹

Mientras que el desarrollo es el proceso mediante el cual ocurren cambios estructurales de tipo cualitativo, que aumentan la complejidad de organización de todos los sistemas.¹

El crecimiento y desarrollo craneofacial involucran no solo una serie de cambios morfológicos, en cuanto al aumento de tamaño, sino también a las constantes evoluciones y maduración de un conjunto heterogéneo de órganos y tejidos, relacionados desde lo funcional para lograr un equilibrio.

Este se obtiene mediante procesos de ajuste donde algunas regiones de cara y cráneo crecen y se desarrollan con distinto ritmo que otras, y modifican sus proporciones para lograr una adaptación y una función eficientes.²



1.1 Hipótesis de crecimiento craneofacial

Van Limborgh relaciona una serie de factores que influyen, modifican y controlan el crecimiento craneofacial. Estos son:

- i. Factores genéticos intrínsecos: ejercen su influencia dentro de las células a través de la carga genética que ellos poseen; o sea, es la potencialidad que tiene una célula para ejercer sus funciones por sí mismas (osteoblastos, osteoclastos, condroblastos, etc.).
- ii. Factores epigenéticos: Pueden ser a su vez locales y generales, ambos de origen genético tienen influencias genéticamente determinadas expresadas fuera de las células en las cuales son producidos. Los locales como los procesos de inducción embrionaria. Los generales son producidos por estructuras a distancia y ejercen una influencia general, como es por ejemplo las hormonas de crecimiento y las sexuales.
- iii. Factores ambientales locales: son aquellos como las fuerzas resultantes de las contracciones musculares (las cuales son usualmente provocadas por estímulos originados en el ambiente externo).
- iv. Dentro de los factores ambientales generales tenemos los alimentos, y el aporte de oxígeno a los tejidos.^{1,2}



1.2 Tipos de crecimiento óseo

En el desarrollo craneofacial nos encontramos 3 tipos de crecimiento óseo^{1,2}

Crecimiento Cartilaginoso Basado en la proliferación inicial de cartílago y posterior osificación del mismo. En el área facial del recién nacido se encuentra la sincondrosis mandibular que separa ambos hemi maxilares inferiores.

Crecimiento Sutural	Aposición ósea a nivel de las suturas que separan los huesos.	Se presenta en la bóveda, base craneal y área facial. Sutura metópica, internasal, intermaxilar y fontanelas.
Crecimiento intramembranoso (periosteal y endosteal)	Hay una proliferación ósea a partir de la membrana perióstica y endóstica.	Cubre las superficies interna y externa de los huesos de la cara del recién nacido y permite un crecimiento tridimensional.



1.3 Crecimiento de la Base del Cráneo

La base craneal soporta, protege el cerebro y la médula espinal, también articula al cráneo con la columna vertebral, mandíbula y región maxilar. Una de sus funciones es ser una zona adaptativa o neutralizante entre el cerebro, cara y región faríngea.¹

Tiene 3 tipos de crecimiento:

- Sutural: Se debe a la presencia de las suturas que unen a los huesos de la base de cráneo entre sí con la bóveda craneal.
- Endoconal: Está representado por los huesos que forman la base craneal en sí y que deben soportar el peso de parte de las estructuras que integran el sistema nervioso central, de ahí su origen cartilaginoso. En la línea media de la base craneal se encuentran restos de cartílago denominados sincondrosis. Estos centros pertenecen en actividad durante casi toda la infancia y permiten el crecimiento de la base de cráneo en sentido principalmente sagital. Las sincondrosis se osifican en distintos momentos del crecimiento craneofacial; la que completa su osificación en la etapa más tardía es la sincondrosis esfenooccipital (fig.2).^{1,2}

Las sincondrosis de la base de cráneo son:

- Interesfenoidal: se osifica al nacer.
- Intraoccipital: se osifica casi hacia los 4 o 5 años.
- Esfenoetmoidal: se osifica hacia los 7 años.
- Esfenooccipital: se osifica entre los 16 y los 20 años.^{1,2}

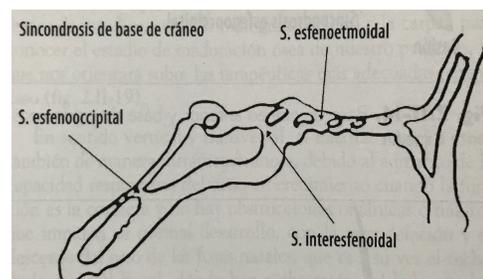


Fig.2. Sincondrosis de la base de cráneo. Origen cartilaginoso.



1.4 Crecimiento del tercio medio facial y maxilar.

- Sutural: Los une a otros huesos de cráneo. Se produce por acción de las suturas que forman el complejo sutural circunmaxilar de Scott (Frontomaxilar, Cigomáticomaxilar, Cigomácticotemporal y Pterigopalatina) (fig.3). Este complejo sutural permite el deslizamiento y el desplazamiento del maxilar, y forma parte del vector de crecimiento que tiene la cara durante toda su evolución que es hacia adelante y abajo. Esto influye en el crecimiento vertical y sagital del maxilar.
- Cartilaginoso: Cartílago nasal (tabique nasal) participa en el descenso del maxilar y en el adelantamiento del maxilar y nariz.
- Intramembranoso (perióstico-endóstico): permite el crecimiento tridimensional (tuberosidad, seno maxilar, apófisis alveolar) por aposición y reabsorción en distintas superficies.²

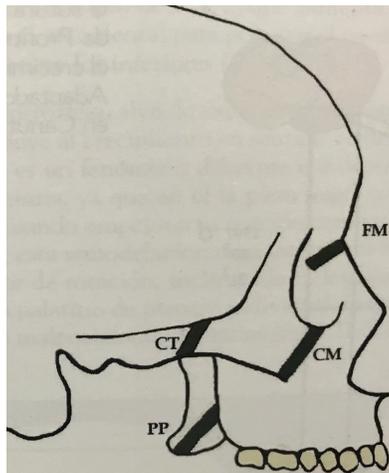


Fig.3. Suturas que forman el complejo Circunmaxilar de Scott.

Las apófisis alveolares presentan un crecimiento divergente hacia abajo y hacia afuera, por el principio de la V, lo que aumenta la altura de estas y ensancha el arco dental para permitir el resalte de los molares superiores sobre los inferiores.



La remodelación ósea intramembranosa permite movimientos de rotación, inclinación o desplazamiento vestibulolingual o palatino de manera individual, lo que explicaría en parte ciertas malposiciones dentarias.²

Crecimiento del seno maxilar: El maxilar crece hacia abajo con un vector vertical predominante, esto da origen a los senos maxilares.

Crecimiento de la región malar: El crecimiento es similar al del hueso maxilar con proceso de remodelación y de desplazamiento. El lado posterior de la eminencia malar es de aposición, con una superficie anterior de reabsorción, pero el pómulo se reubica hacia adelante a medida que se agranda (fig.4).²

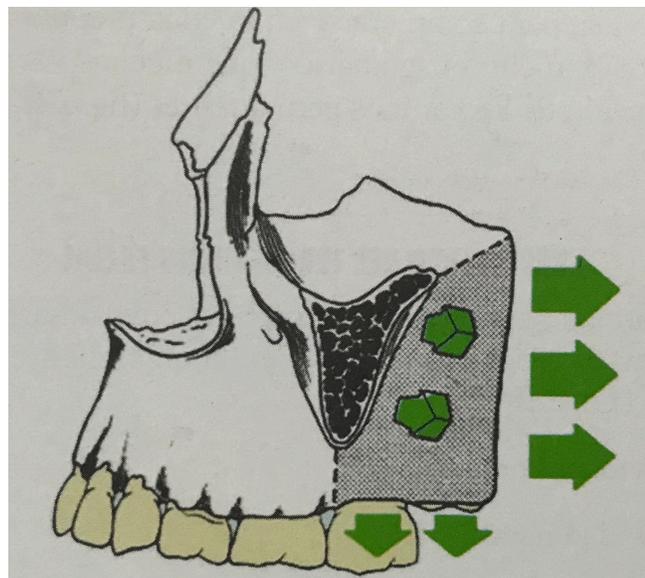


Fig.4 Tercio medio de la cara, centro importante de crecimiento funcional.



1.5 Crecimiento mandibular

- Cartilaginoso: sínfisis mandibular, cóndilo
- La mandíbula deriva del 1^{er} arco faríngeo. Se gesta de manera yuxtaparacondra (fig.5). Alrededor del cartílago de Meckel, que sirve como soporte durante un tiempo para luego desaparecer y transformarse en los huesos del oído medio: el yunque y el martillo. Luego sigue su crecimiento de manera intramembranosa a partir del tejido mesenquimático que rodea al cartílago de Meckel. Queda entre las dos porciones un resto cartilaginoso que forma la sínfisis mandibular, lo cual permite el crecimiento en sentido transversal (fig.5).²

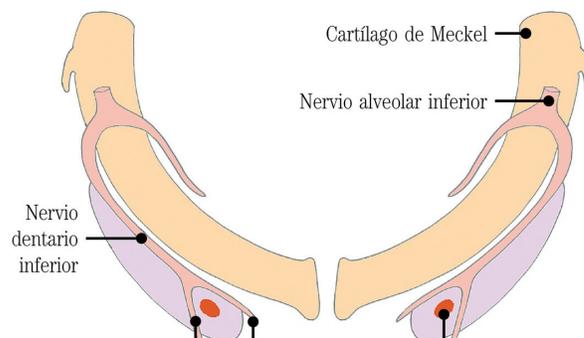


Fig.5 Cartílago de Meckel. Osificación yuxtaparacondral.

- El cóndilo mandibular deriva de un cartílago secundario que tiene forma de zanahoria y se une al cuerpo del maxilar inferior en su porción más distal cerca de la cápsula ótica y es así como se une a la mandíbula en formación. El cóndilo se osifica y queda la porción superior (que forma su cabeza) cubierta por un cartílago con capacidad neoformadora, que funciona como centro de crecimiento y remodelación. Su crecimiento se produce hacia arriba y atrás para mantener su relación con la cavidad glenoidea, lo que hace que la mandíbula se desplace en sentido contrario hacia adelante y abajo (fig.6).^{2,3}

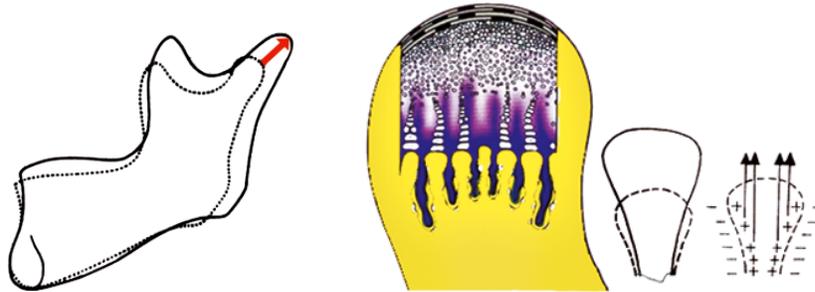


Fig.6 Crecimiento condilar. De izquierda a derecha: formación de hueso en la cabeza del cóndilo y remodelación.

- Intramembranoso:

-Cuerpo. Crece por aposición en la cara externa, con un poco de reabsorción en su cara interna. Esto hace que el cuerpo crezca tanto sagital como transversal. Luego se produce reabsorción externa a nivel incisal (zona alveolar) y aposición externa en la zona basal.

Cuando se forma parte del cuerpo y marcando un límite anatómico entre este y la rama se encuentra la tuberosidad lingual. Permite el crecimiento en sentido posterior con aposición ósea, también colabora en el engrosamiento en ancho de la rama a nivel posterior.²

- Rama mandibular.

El crecimiento es complejo por su topografía, consiste en la reabsorción del borde anterior y la aposición en el borde posterior, y tiene zonas con diferentes de direcciones:

La apófisis coronoides crecen siguiendo el principio de la V aumentando transversalmente la rama y en sentido vertical. La cara externa de la rama a nivel basal es de depósito y la interna reabsortiva. Solo hay una zona de resorción en la basal que es la escotadura antegonial que marca la unión entre rama y cuerpo (fig.7).^{2,3}

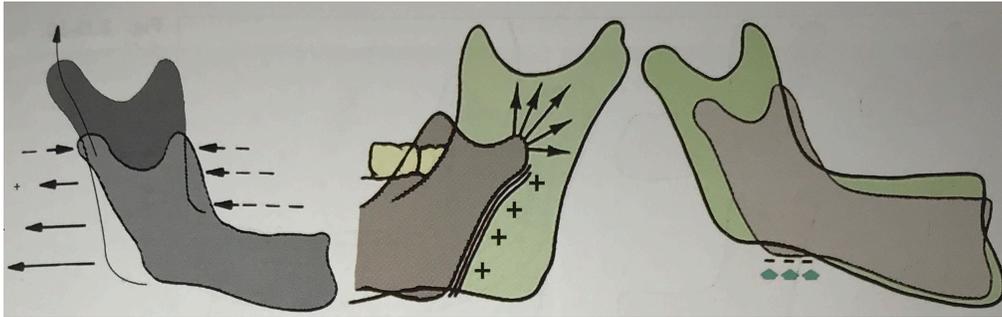


Fig.7 Crecimiento de la rama mandibular. Adaptado de Enlow y col. (1998).

1.6 Desarrollo de la oclusión

Para poder identificar los problemas oclusales o desviaciones de la oclusión normal, es necesario definir que la “Oclusión hace referencia a las relaciones que se establecen al poner los arcos dentarios en contacto”.¹

El estudio y la interpretación de la oclusión correcta y el funcionamiento normal de los dientes, permitirá que en edades tempranas se puedan detectar anomalías, que, de no tratarse, darán origen a una maloclusión.²

El amamantamiento es importante en la formación del aparato bucal, ya que estimula el crecimiento y desarrollo de los maxilares. La alimentación materna permite que el maxilar inferior avance de su posición distal con respecto al maxilar superior a una posición mesial, lo que provoca el primer avance fisiológico de la oclusión. Y ayuda al desarrollo muscular.²

En el hombre se conocen tres denticiones:

- A. Dentición temporaria / primera dentición
- B. Dentición mixta
- C. Dentición permanente / segunda dentición.



A. Dentición primaria (de los 2.5 a los 6 años)

- Comienza con la erupción del primer diente (6 meses)
- El desarrollo completo de la dentición primaria se establece a los 2.5 o 3 años con la erupción de los segundos molares.
- La dentición consta de 20 dientes
- De manera ideal las arcadas presentan espacios denominados *espacios primates* y se refiere al espacio localizado mesial al canino temporal superior y distal al canino temporal inferior.



Fig.8 Dentición temporal.⁴

- Las caras distales de los segundos molares temporales superior e inferior, terminan en un mismo plano, que es lo más usual. Puede existir un escalón recto, lo que sería ideal para cuando los primeros molares permanentes erupcionen, lo hagan en neutroclusión o clase I, pero se pueden llegar a presentar donde el escalón se forma hacia distal o mesial lo que altera la erupción y posición de los molares permanentes.
- Sobremordida vertical y horizontal poco prominente.² Fig.8

B. Dentición mixta (6 a los 12 años)

- Se conoce como dentición mixta a la presencia simultánea en boca de dientes temporales y permanentes.
- Inicia con la erupción del 6 y de los incisivos
- Se presenta la etapa del patito feo
- Erupcionan los caninos que participan en la oclusión balanceada unilateral.² Fig.9



Fig. 9 Dentición mixta.⁵



C. Dentición permanente (de los 12 a los 25 años)

- Comienza con la erupción de la totalidad de los dientes permanentes excepto los terceros molares.
- Se establece la oclusión; la clase molar de acuerdo a la clasificación de Angle: Clase I, Clase II o Clase III. Y clase canina.
- Los molares mandibulares están inclinados lingualmente.
- Los incisivos mandibulares se encuentran inclinados hacia vestibular.² Fig.10



Fig. 10 Dentición permanente.⁶

Cronología de la erupción (fig.11).²

		Inicio de la calcificación		Formación completa de la corona		Inicio de la erupción		Formación completa de la raíz	
		Max	Mand	Max	Mand	Max	Mand	Max	Mand
Dentición primaria	Incisivo central	14 semanas intrauterinas	14 semanas intrauterinas	1.5 meses	1.5 meses	8 a 12 meses	6 a 10 meses	33 meses	33 meses
	Incisivo lateral	15 semanas intrauterinas	15 semanas intrauterinas	2.5 meses	3 meses	9 a 13 meses	10 a 16 meses	33 meses	30 meses
	Canino	17 semanas intrauterinas	17 semanas intrauterinas	9 meses	8 a 9 meses	16 a 22 meses	17 a 23 meses	43 meses	43 meses
	Primer molar	15 semanas intrauterinas	15 semanas intrauterinas	6 meses	5 a 6 meses	13 a 19 meses	14 a 18 meses	37 meses	34 meses
	Segundo molar	19 semanas intrauterinas	18 semanas intrauterinas	11 meses	8 a 11 meses	25 a 33 meses	23 a 30 meses	47 meses	42 meses
Dentición permanente	Incisivo central	3 meses	3 meses	3 a 4 años	3 a 4 años	6 a 8 años	6 a 7 años	8 a 10 años	7 a 9 años
	Incisivo lateral	10 meses	4 meses	4 a 5 años	3 a 5 años	7 a 9 años	6 a 8 años	9 a 10 años	8 a 9 años
	Canino	5 meses	5 meses	4 a 5 años	4 a 5 años	10 a 12 años	9 a 11 años	11 a 13 años	11 a 13 años
	Primer molar	18 a 24 meses	18 a 24 meses	6 a 7 años	5 a 6 años	9 a 11 años	9 a 11 años	11 a 13 años	11 a 13 años
	Segundo molar	24 a 30 meses	24 a 30 meses	6 a 7 años	6 a 7 años	10 a 12 años	10 a 12 años	11 a 14 años	11 a 14 años
	Primer premolar	6 a 8 meses intrauterinos	6 a 8 meses intrauterinos	2 a 4 años	2 a 4 años	6 a 7 años	6 a 7 años	9 a 11 años	8 a 10 años
	Segundo premolar	30 a 36 meses	30 a 36 meses	6 a 8 años	6 a 8 años	12 a 13 años	11 a 12 años	13 a 16 años	11 a 16 años
	Tercer molar	7 a 9 años	8 a 10 años	12 a 13 años	12 a 13 años	17 a 19 años	17 a 19 años	19 a 20 años	20 a 21 años

Fig.11 Cuadro de la cronología de erupción.



CAPÍTULO 2

2. ORTOPEDIA CRANEOFACIAL

El término Ortopedia deriva de las palabras “orthos” derecho y “padios” niño o “podos” extremidad de origen griego. Se dio a conocer en 1741 por N. Andry en París en su libro “Orthopedie”, esto lo define como “el arte de prevenir y corregir en niños”.

La ortopedia dentofacial se divide en ortopedia mecánica y ortopedia funcional.¹

2.1 Ortopedia Mecánica

El principio de esta ortopedia es mecánico y sus fundamentos físicos, aplica fuerzas pesadas continuas o discontinuas directamente en las estructuras. La ventaja de esta es que los tiempos de trabajo son cortos, los cambios son rápidos, debido a que son aparatos fijos o semi fijos los cuales no requieren de gran cooperación del paciente. Mientras que sus desventajas encontramos que los resultados por sí solos son inestables, ya que el trabajo de reprogramación es poca o nula.⁷ Fig.12

2.2 Ortopedia Funcional

La ortopedia funcional de los Maxilares es la especialidad que diagnostica, previene y controla los problemas de crecimiento y desarrollo que afectan los arcos dentarios y sus bases óseas, tanto en el periodo odontogénico como en el post odontogénico, buscando modificar el sistema de fuerzas del sistema masticatorio para producir cambios de remodelación ósea y dentoalveolar, actuando así sobre el sistema neuromuscular provocando estímulos que excitan de manera neural al periodonto, articulaciones, mucosa



oral, músculos masticatorios, lengua y periostio ya que sus fundamentos son biológicos.

Remueve interferencias indeseables durante el crecimiento y el desarrollo fisiológico de las estructuras estomatognáticas, actuando directamente sobre el sistema neuromuscular que comanda el desarrollo óseo de los maxilares creando nuevos reflejos posturales y otra dinámica mandibular que produzca y mantenga la armonía del sistema estomatognático obteniendo la eficacia masticatoria para un sistema digestivo saludable.

Las ventajas de este tipo de ortopedia es que reprograma la neuromusculatura, permite que el paciente exprese sus características a su máximo potencial mientras que las desventajas que encontramos son los tiempos prolongados y la necesidad de la alta cooperación del paciente.⁷

Fig.13



Fig. 12 Ejemplo de Ortopedia Mecánica. Máscara Extraoral.⁸



Fig. 13 Ejemplo de Ortopedia Funcional. Bionator.⁹



CAPÍTULO 3

3. MALOCLUSIONES

3.1 Etiología de las maloclusiones

A. Factores predisponentes.

A.1. Factores hereditarios: Tamaño y forma del maxilar y mandíbula, de los dientes.

A.2. Influencias prenatales que actúan sobre la maloclusión.

A.2.1. Causas maternas (alimentación defectuosa, enfermedades graves durante el embarazo, traumatismos)

A.2.2. Causas embrionarias (Heridas durante el embarazo, labio y paladar hendido, traumatismos en el momento del nacimiento).⁷

B. Factores locales (causas posnatales de maloclusiones)

B.1. Grupo intrínseco (pérdida prematura de dientes temporales o pérdida de dientes permanentes, retención prolongada de dientes temporales, dientes ausentes y supernumerarios)

B.2. Factores circundantes o ambientales

B.2.1 Desviaciones de procesos funcionales normales (hábitos de succión, respiración oral, hábitos de deglución anormal)

B.2.2 Anormalidades de tejidos musculares que rodean la cavidad bucal (hipertonismo, hipotonismo, hipertrofia, atrofia)

B.2.3 Amígdalas hipertrofiadas.⁷

C. Factores sistémicos

C.1 Metabolismo defectuoso (desnutrición, carencia de vitaminas y minerales)

C.2 Enfermedades y trastornos constitucionales (alergias, anemias).⁷



3.2 Clasificación de las maloclusiones

La clasificación de Angle de las maloclusiones en la década de 1890 supuso un paso muy importante en el desarrollo de la ortodoncia, ya que no solo subclasificó los principales tipos de maloclusión, sino que aportó además la primera definición clara y sencilla de la oclusión normal en la dentición natural.⁴ Angle postulaba que los primeros molares superiores eran fundamentales en la oclusión y que los molares superiores e inferiores deberían relacionarse de forma que la cúspide mesiobucal del molar superior ocluya con el surco bucal del molar inferior.⁷

Posteriormente, Angle describió tres tipos de maloclusión (fig.14), basándose en las relaciones oclusales de los primeros molares:

- Clase I Neutroclusión: Relaciones normales entre los molares,
- Clase II Distoclusión: Molar inferior situado distalmente en relación con el superior.
- División 1: Si los incisivos superiores se encuentran en labioversión.

División 2: Si los incisivos centrales superiores se encuentran en posición casi normal o ligera linguoversión, y los laterales se encuentran inclinados labial y mesial.⁷

- Clase III Mesioclusión: Molar inferior situado mesialmente en relación con el molar superior.⁷

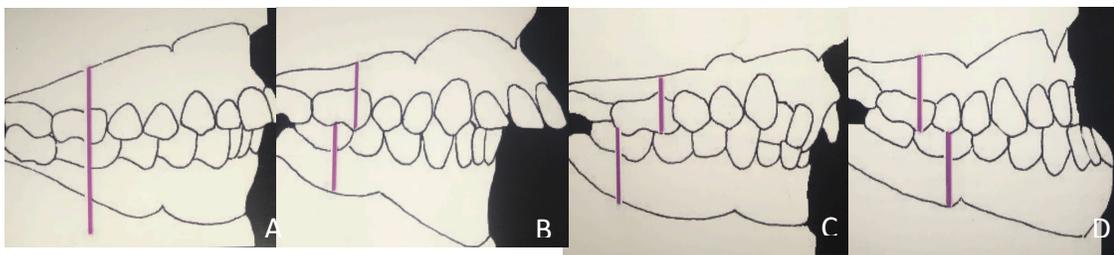


Fig.14 A Clase I. B Clase II división 1. C Clase II división 2. D Clase III



CAPÍTULO 4

4. APARATOS FUNCIONALES

4.1 Definición

Para tratar las maloclusiones clase II frecuentemente se recurre a la aplicación de fuerzas extraorales sobre el maxilar, no obstante, hay investigaciones que demuestran que una gran parte del problema reside en la mandíbula (por crecimiento insuficiente o posición retruida o ambas), por tanto, surge la idea de modificar la posición de la mandíbula.

El término “aparato funcional” se refiere a los aparatos diseñados para alterar la disposición de los músculos (que influyen la función y posición de la mandíbula para transmitir fuerzas a la dentición y el hueso basal) mediante un mecanismo de acción indirecta al promover una reacción muscular, la cual ejerce la fuerza necesaria para obtener cambios dentales o esqueléticos. Las fuerzas musculares son generadas por la alteración de la posición mandibular sagital y verticalmente, resultando en cambios ortodóncicos y ortopédicos.⁴

Todo tratamiento que busque el mejoramiento craneofacial de un individuo durante su desarrollo pertenece a la categoría de ortopédico. Sin embargo, la colocación del adjetivo “funcional” limita la aplicación de este término a las terapias que buscan regular o modificar la función para alterar el tamaño y la forma facial. No producen un cambio funcional como tal sino una posición forzada anterior de la mandíbula mediante la aplicación de fuerzas ortopédicas.¹⁰



El objetivo de esta modificación de crecimiento es cambiar la oclusión entre la arcada superior e inferior de forma anteroposterior.

A pesar de que los aparatos funcionales fueron diseñados sobre todo para tratar maloclusiones Clase II división 1, éstos también pueden usarse para tratar las de Clase II división 2, para permitir el posicionamiento anterior de la mandíbula.¹⁰

4.2 Tiempo de tratamiento

Los aparatos funcionales, por lo general, deberán usarse cuando los pacientes están aún en crecimiento para mejorar el crecimiento de la mandíbula. Se ha sugerido que la respuesta al tratamiento es óptima durante el pico de crecimiento puberal. Por lo general se han utilizado auxiliares de diagnóstico como estatura al estar de pie, radiografías digito-palmar, estado de maduración de las vértebras cervicales y características sexuales secundarias para valorar el estado de maduración y si el pico de crecimiento puberal ya pasó o está en progreso.

Se considera mejor comenzar la terapia con aparatos funcionales en la dentición mixta tardía o en la dentición permanente temprana.¹¹

En contraste, los aparatos funcionales fijos, como el dispositivo de Herbst, Forsus y Carriere, se usan por lo general en la dentición permanente temprana debido a que se cementa sobre los dientes o aditamentos. Por ello es utilizado de manera primordial durante la adolescencia, pero también puede usarse en adultos y se ha demostrado que es una alternativa válida para el avance mandibular quirúrgico en aquéllos con retrognasia moderada.¹¹



4.3 Clasificación de los aparatos funcionales

Existen muchos diseños de aparatos que dependen de la *teoría de acción* que posea su diseñador acerca de estos. Los cuales pueden ser soportados por los tejidos (p. ej., el regulador funcional), o dento-soportado y activo (dispositivo *twinblock*) o pasivo (Dispositivo de Andresen), y pueden ser fijos o removibles.

También pueden ser miotónicos con una apertura mandibular amplia (8 a 10mm) y trabajar mediante extensión pasiva de los músculos (p. ej., activador *Harvold*), o pueden ser miodinámicos con apertura mandibular moderada (<5mm).¹¹

4.4 Efectos de los aparatos funcionales

La terapia con aparatos funcionales permite obtener un promedio de 6 mm de corrección para la maloclusión clase II con una combinación de efectos ortopédicos (30% a 40%) —tales como incremento de la longitud mandibular (co-pg), incremento en la amplitud de la rama (co-go), apertura del ángulo goniaco (ar-go-i-me), rotación posterior de la línea condilar en relación con la línea mandibular (cl-ml) y ausencia de desplazamiento adelante de la cabeza del cóndilo y dentoalveolares (60% a 70%), como extrusión de los molares maxilares y mandibulares, vestibularización de incisivos inferiores y lingualización de los superiores. Los mayores efectos ortopédicos se esperan cuando el tratamiento es llevado a cabo en el pico de crecimiento mandibular.

Cuando la mandíbula es posicionada, se crean presiones mediante el estiramiento de los músculos y de los tejidos blandos. Estas presiones son entonces transmitidas a las arcadas dentales y a las estructuras esqueléticas para producir efectos dentales.¹²



Con respecto a los efectos en la atm, se encuentra que la almohadilla retrodiscal recibe un estímulo mucho más intenso, al estar el maxilar inferior en una posición más adelantada. El aumento y la reiteración de la actividad de la almohadilla retrodiscal adelantan el comienzo de la hipertrofia de los condroblastos condileos y, por consiguiente, incrementan la velocidad de crecimiento del cartílago. La respuesta mandibular ante el estímulo depende del patrón de crecimiento vertical del paciente.¹²

Los resultados de los experimentos con animales parecen sugerir que existen cambios sustanciales en las estructuras esqueléticas que pueden lograrse con los aparatos funcionales, entre los cuales se incluyen:

- Crecimiento condilar
- Remodelación de la fosa glenoidea
- Control del crecimiento maxilar y mandibular.

Los 2 mecanismos de acción fundamentales de los aparatos funcionales consisten en:

- El crecimiento mandibular total (crecimiento condilar)

Pancherz en sus estudios longitudinales sobre humanos muestra que el aparato funcional incrementa la longitud mandibular en el tratamiento de las maloclusiones de clase II.¹²

- El remodelado de la fosa glenoidea

Otros estudios más recientes de Pancherz y Ruf con resonancia magnética evidencian un crecimiento condilar efectivo, cambio en su dirección y remodelado a nivel del cóndilo y la fosa. En la fase inicial del tratamiento se realiza un avance de la mandíbula hasta una posición incisal borde a borde, posicionando los cóndilos en la parte anterior de la eminencia articular.¹²



A lo largo del tratamiento, no obstante, los cóndilos vuelven progresivamente a su posición original en la fosa. Esto ocurre debido a cambios adaptativos dentales y esqueléticos como el movimiento posterior distal de la dentición maxilar y el movimiento anterior mesial de los dientes inferiores, lo cual estimula el crecimiento sagital del cóndilo en una dirección más favorable y el remodelado de la fosa glenoidea.¹³

Con el paso del tiempo, se han diseñado aparatos que dependen menos de la cooperación del paciente. Sin embargo, el éxito del tratamiento siempre va a requerir en mayor o menor grado la colaboración del paciente, especialmente cuando lo que buscamos es un efecto más esquelético que dentoalveolar.⁹

Estos aparatos se fijan a ambos arcos y la aplicación de la fuerza se transmite directamente a los dientes a través de un sistema de apoyo.¹³

Las ventajas de los sistemas funcionales fijos sobre los removibles son:

- Estímulo continuo del crecimiento mandibular. Se encuentran diseñados para utilizarlos 24 horas.
- Menor tamaño lo cual permite una mejor adaptación a funciones como la masticación, deglución, habla y respiración.
- Requiere mínimo esfuerzo al reducir la necesidad de cooperación del paciente, disminuyendo así mismo el tiempo total de tratamiento.

La principal desventaja es el movimiento dental no deseado como la vestibuloversión de los incisivos inferiores y la intrusión en algunos dientes posteriores.¹¹



4.5 Tipos de aparatos funcionales fijos.¹²

APARATO	INDICACIONES
Herbst. (fig.15)	Manejo de clase II por discrepancia dento-esquelética. Pacientes jóvenes para estimular el crecimiento mandibular. Mordida profunda anterior. Pacientes con desviación de la línea media mandibular. Respiradores bucales.
Jasper Jumper. (fig.16)	Manejo de clase II por discrepancia dento-esquelética. Pacientes jóvenes para estimular el crecimiento mandibular. Mordida profunda anterior. Desviación de la línea media mandibular.
Power Scope. (fig.17)	Corrección dentoalveolar clase II Corrección unilateral clase II. Casos asimétricos. Corrección de línea media.



Fig.15 Herbst



Fig.16 Jasper Jumper



Fig.17 Power Scope

<p>Advansync (fig.18)</p>	<p>Manejo de clase II división 1 y 2 dento-esquelética. Paciente joven para estimular el crecimiento mandibular. Mordida profunda anterior. Remodelado de la fosa y cóndilo. Produce disalización de molares superiores, evitando extracciones por apiñamiento antero-superior.</p>
<p>Forsus (fig.19)</p>	<p>Manejo de clase II división 1 por discrepancia únicamente cambios hasta 4mm. Mordida profunda anterior. Casos asimétricos. Corrección de la línea media.</p>
<p>Carriere (fig.20)</p>	<p>Manejo de mal oclusiones Clase II sin extracciones.</p>



Fig.18 Advansync



Fig.19 Forsus



Fig.20 Carriere.



Capítulo 5

5. APARATO DISTALIZADOR FORSUS (RESISTENTE A LA FATIGA)

El distalizador Forsus es un aparato ortopédico fijo que fue desarrollado por Bill Vogt en 2001. Este aparato ortopédico funcional es una opción de tratamiento para la corrección de Clases II en pacientes en crecimiento produciendo un avance mandibular el cual puede ser usado en conjunto con la aparatología fija.¹⁰

Consiste en un sistema telescópico semirrígido interarcada unido a un resorte de níquel titanio que produce aproximadamente 150 a 200gr de fuerza cuando está completamente comprimido. Sería equivalente a las fuerzas aplicadas por elásticos fuertes, con la diferencia de que tienden a intruir los molares y no precisa de la colaboración del paciente.¹⁴

El factor predominante en el éxito de la corrección de la Clase II es el mayor desplazamiento anterior de la mandíbula. El factor de distalización del Forsus se compensa con el crecimiento anterior del maxilar y la tendencia natural del molar hacia mesial.¹⁴ Fig.21



Fig. 21 Vista lateral del Forsus.¹⁵



5.1 Objetivos

- Realiza un avance de aproximadamente 3 mm del complejo dentoalveolar mandibular consiguiendo mejorar el resalte y la relación molar.
- Conjuntamente se consigue una distalización maxilar de aproximadamente 2 mm, siempre está aconsejada la ausencia de los terceros molares.
- Si los molares superiores rotan distalmente conseguimos un plus en la corrección de la clase molar.
- Intrusión de los molares superiores, ya que presenta un par de fuerzas a ese nivel - una de distalización y otra de intrusión- para el conjunto del primer molar maxilar.
- Ante rotación mandibular que mejora la clase II y el perfil.
- Disminución de la tendencia a la mordida abierta en los dólicos y menos presión de intrusión del frente incisivo inferior al realizar el apoyo mandibular en una zona más posterior.
- Al colocar alargadores crimpables de manera asimétrica podemos corregir desviaciones de líneas medias de aproximadamente 1,5mm.¹⁶



5.2 Diseño del aparato

El aparato consiste en un módulo tipo muelle que presenta en uno de sus extremos un dispositivo de adaptación al tubo bucal del primer molar superior, habitualmente el tubo de tracción extraoral. El otro extremo del muelle presenta un orificio por donde insertamos la biela, la cual, a su vez, en su extremo libre muestra una curvatura que permite ajustarla al arco de acero de la arcada inferior (fig.22).

El muelle tiene un tamaño universal, mientras que las bielas presentan tamaños que van desde los 22-38mm (fig.23).

La selección de la biela idónea para el paciente se realiza mediante el uso de la regla diseñada ad hoc, colocando uno de sus extremos por distal del tubo del molar superior y midiendo la distancia al punto donde se ajustará el extremo de la biela, normalmente por distal del canino inferior, mientras el paciente cierra en máxima intercuspidad. Como elemento accesorio, el sistema presenta también unas arendelas crimpables que se ajustan en el extremo de la biela y que permiten una reactivación del aparato proporcionando un incremento de la tensión del muelle.¹⁷



Fig.22 Secuencia de las bielas de los tamaños disponibles.

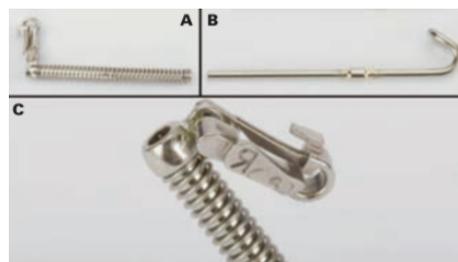


Fig.23 Componentes del Forsus. A:módulo tipo muelle. B:biela. C: Dispositivo de adaptación del módulo tipo muelle al tubo del molar superior.



5.3 Efectos del aparato Forsus

- Corrección esquelética. En estudios recientes sitúan el componente de corrección esquelética en torno al 20-25% del grado de corrección total. Se han postulado los efectos de remodelamiento de la cavidad glenoidea, intensificación de la actividad del crecimiento condilar y modificación de su vector de crecimiento y la elongación del cuerpo mandibular.
- Distalización de la arcada maxilar, una mesialización de molares mandibulares y una inclinación-mesialización de los incisivos inferiores.
- Distalización molar usando pendulum o microimplante en meso y braquicefálicos.
- Avance y reposición dento- alveolar en pacientes en meso, braqui y dolicocefálicos moderados con retrognatismo
- Según los estudios realizados por McNamara y cols. aparece en otros hallazgos una mejora del perfil en los pacientes tratados sin extracciones y con dispositivos de avance mandibular.
- Extracciones combinadas con otros sistemas de tratamiento en los casos dolicocefálicos y protrusivos marcados.
- Este tratamiento ha demostrado ser efectivo en la reducción del overjet en 5,5 mm con una mejoría en la relación molar de 3,4 mm⁴.
- Este aparato aplica una fuerza abajo y atrás de la mandíbula y causa una pequeña rotación posterior e incremento de la altura facial anterior inferior.^{17,18}



5.4 Indicaciones

El uso del Forsus está especialmente indicado en el tratamiento de Clase II con un componente esquelético leve o moderado, patrón braquifacial o mesofacial, relación oclusal de Clase II de hasta 5mm y una inclinación del incisivo inferior reducida.¹²

5.5 Ventajas

Tiene cierto efecto intrusor sobre los molares superiores, lo que facilita su uso en pacientes dolicofaciales.

Tiene cierta inhibición en el desarrollo maxilar que se compensa con la tendencia al desarrollo anterior del maxilar en los pacientes en crecimiento. La efectividad es independiente del tipo de aparatología fija con la que se combine, ya sean brackets convencionales o de autoligado, vestibulares o linguales. Puede realizar fácilmente movimientos laterales; los pacientes pueden cerrar en relación céntrica, morder repetidamente y deglutir, resultado en una mandíbula más estable.

Es un aparato más flexible y elástico que el Herbst, en el que la mandíbula puede realizar fácilmente movimientos laterales; los pacientes pueden cerrar en relación céntrica, morder repetidamente y deglutir, resultando en una mandíbula más estable.

Tiempo de trabajo corto. El forsus debe actuar por lo menos 6 meses para permitir una adecuada adaptación neuromuscular y permitir un resultado estable a largo plazo.¹⁸



5.6 Efectos indeseables

Los efectos indeseables que produce el uso de este tipo de aparatos son la protrusión de los incisivos inferiores, dado por la fuerza que se concentra en el segmento anterior inferior, aunque con el uso del Forsus se puede disminuir colocando un alambre pre-trenzado antes de la colocación del Forsus.¹⁹

Otro efecto importante en la inclinación distal de los incisivos y molares maxilares, aunque la unión del aparato al maxilar es del tubo, el efecto se encuentra en los incisivos.¹⁹

5.7 Colocacion del Forsus

Primero se mide en máxima intercuspidad del primer molar al canino para escoger el tamaño del dispositivo (fig.24).

El siguiente paso es insertar un pasador en L en el ojal del resorte telescópico, asegurándose de que la bola del pasador en L esté orientada hacia el lado bucal. Luego, el pasador en L se enrosca a través del tubo del arnés molar de distal a mesial y se ajusta, dejando aproximadamente 2 mm de holgura (fig.25). Las varillas de empuje vienen en cuatro tamaños. Una vez que se elige el tamaño correcto, la varilla de empuje se inserta en el resorte telescópico, y el gancho mesial se enrolla sobre el arco mandibular distal al canino y se cierra engarzado (fig.26).²⁰



El arco mandibular debe usarse y debe estar ajustado o amarrado hacia atrás para limitar el abocamiento del incisivo mandibular. Debido a que el resorte de bobina abierta se puede comprimir unos 10 mm, el FRD es capaz de mover los molares superiores una distancia sustancial durante un largo período de tiempo. Para mantener el nivel de fuerza alrededor de 200 g, el dispositivo puede reactivarse fácilmente agregando un tope capaz de rizar distal al tope incorporado en la barra de empuje.²⁰



Fig.24 Medidor dentario.



Fig.25 Pasador en L insertado en el ojal del resorte.



Fig.26 Gancho mesial enrollado en el arco mandibular.



CAPÍTULO 6

6. APARATO DISTALIZADOR CARRIERE.

El distalizador de Carriere es un aparato distalizador de fácil manejo, que trabaja de una forma rápida y eficiente. Inventado por el Dr. Luis Carriere, se ha basado en un innovador concepto biomecánico.²¹ Fig.27

6.1 Objetivo

El objetivo principal del distalizador es producir un movimiento de rotación de los primeros molares superiores alrededor de la raíz palatina, al mismo tiempo que reciben un impulso de distalización en masa. El factor clave para conseguir dicha posición está en la rotación y al mismo tiempo la distalización del molar superior. La anatomía de dicha pieza ofrece una geometría romboidal y cuando se haya rotando hacia mesial sobre su raíz palatina, ocupa una longitud extra de arcada dentaria. Una característica que aparece en los molares superiores que han migrado mesialmente es su inclinación coronal hacia mesial. Esta condición también consume una mayor longitud de arcada por mesial. Para obviarlo debemos enderezar el eje de dicha pieza.

La corrección se consigue a expensas de efectuar una simple rotación a distal de los primeros molares superiores. Cuando no se ha llevado a cabo dicha rotación, éstos dan una información errónea, ya que ofrecen el aspecto de una Clase I molar. En realidad, se trata de una clase II causada por migración y rotación hacia mesial.^{20,21}



Fig.27 Vista lateral del Carriel en un paciente Clase II.²²



6.2 Diseño del aparato distalizador de Carriere.

El aparato está constituido por dos partes: la parte anterior tiene una base que va cementada sobre el canino superior. En su parte vestibular tiene un gancho para la inserción de los elásticos de Clase II. Dicha porción se extiende con una varilla plano-convexa que discurre hacia distal, sobrepasando los dos premolares con una suave curva, que termina en una esfera a nivel del molar. Esta esfera entra en contacto con la parte posterior, que está cementada en el molar y tiene forma de cavidad redonda. Ambas están articuladas y trabajan de manera similar a la articulación coxofemoral humana. El diseño se ha hecho por ordenador, con modelos en 3D y realidad virtual. Por medio de la simulación visual se han podido determinar los puntos de colisión que hacen un tope y detienen los movimientos en puntos predefinidos, para impedir movimientos indeseados.

Su desarrollo tuvo una fase previa en que se hizo un dibujo artístico del aparato. La fase siguiente fue pasar dichas formas a un modelo 3D que se fue retocando con programas de siseo computarizado en tiempo real.

El material seleccionado definitivamente para la fabricación del distalizador de Carriere es el acero inoxidable exento de níquel.

Se ha hecho un estudio de mediciones para determinar la diversidad de tamaños dentarios en los pacientes. A partir de dichos estudios, el aparato se fabrica en tres tamaños diferentes: 23mm, 25mm y 27 mm (fig.28).^{21,23}

Esfera que se coloca a nivel del molar



Ganchos para la inserción de elásticos.

Varilla o brazo Plano convexo

Fig.28 Estructuras que conforman el distalizador de Carrier.



6.3 Efectos del distalizador de Carriere.

En la naturaleza, el movimiento de traslación junto con el de rotación se lleva a cabo con una cabeza redondeada que ajusta en una cavidad adaptada a su anatomía. La cabeza redondeada con unos cortes, en forma de planos polares, ha sido el diseño escogido para efectuar dichos movimientos.

En conjunto, el distalizador de Carriere proporciona una respuesta biomecánica que se expresa simultáneamente en tres versiones: en los caninos es hacia distal y en los molares es triple, uno de rotación, el segundo de distalación y el tercero de enderezamiento. El aparato en sí mismo es completamente pasivo. Cuando es activado con el uso de los elásticos de Clase II se produce el movimiento combinado creado por fuerzas ligeras, que generan un mínimo de compresión sobre el componente vascular de la membrana periodontal (fig.29).²¹

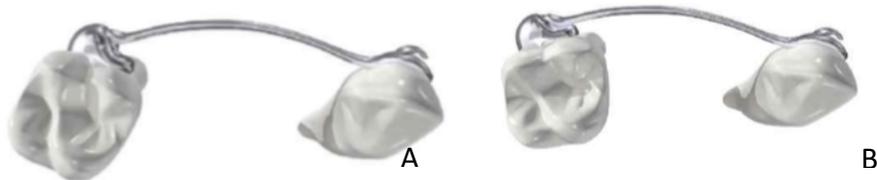


Fig.29 A: Posición del molar al inicio del tratamiento. B: Rotación del molar con el uso del distalizador de Carrier.

Los movimientos poseen una libertad que está controlada, ya que el aparato tiene unos puntos de colisión incorporados en su morfología que son estratégicos en el diseño.



Dirigen el movimiento con libertad, pero ofrecen un control del mismo en la dirección deseada. Estas características convierten al aparato en el ideal para reproducir una respuesta natural al movimiento ortodóncico lo más cercano y parecido al desplazamiento de la erupción dentaria espontánea. El resultado es la implicación de una “superficie mínima de reabsorción ósea” en el movimiento ortodóncico de los dientes, con la fuerza más ligera y en el tiempo más corto.²⁴

El Dr. Carriere presenta diez puntos sobre la biomecánica del distalizador.:

1. Permiten movimiento libre, pero con limitaciones.
2. Corrige la inclinación mesial de la corona del primer molar superior.
3. Previene la inclinación a distal de la corona de los molares superiores.
4. Corrige la rotación mesial del molar superior. En los casos de gran rotación mesial la apertura lateral del brazo permite una fácil instalación.
5. Previene la sobre rotación de los molares superiores. Una vez corregida la misma, el hombro hace contacto con el brazo del aparato.
6. Controla el movimiento de torque en los molares por medio de los cortes polares.
7. Conforme va actuando, el aparato va administrando automáticamente los movimientos requeridos. Se autoajusta progresivamente. En el primer estadio del tratamiento con la rotación mesial presente, el movimiento es doble y sincrónico: rotación del molar, ésta es detenida al entrar en contacto el hombro con la longitud fija que resulta se traslada a la parte posterior, donde el brazo del distalizador se desplaza hacia distal por la misma rotación del molar. El brazo sigue con un movimiento de traslación en el molar y en el canino. En cuanto a la longitud de arcada, ésta disminuye con la expresión de la rotación.



Se autoajusta en relación la longitud fija del brazo del distalizador, ya que el exceso que resulta se traslada a la parte posterior, donde el brazo del distalizador se desplaza hacia distal por la misma rotación del molar.

8. Simplifica el cementado en distintas posiciones, tanto de caninos como molares.
9. Es un aparato 100% inactivo cuando no están en uso los elásticos de clase II
10. Es disponible y de uso universal. Después de haber llevado el caso al estado de plataforma de clase I, se puede finalizar con todas las técnicas de ortodoncia existentes.²⁴

6.4 Indicaciones

Maloclusiones de Clase II división 1 sin extracciones, Clase II división 2 sin extracciones. Casos en tratamiento con aparatos fijos que han perdido anclaje y precisan recuperar espacio.

Su aplicación se extiende a muchos casos de clase I que presentan mesialización de los molares. Actúa como un iniciador del caso y después de haber conseguido la plataforma clase I, el caso tiene más posibilidades de ser tratado de una forma más conservadora de extracciones, a la vez que su tratamiento es simplificado.

Los casos de Clase II y de Clase I que precisan 4 extracciones, pueden ser tratados con un procedimiento más creativo con el distalizador, ya que las extracciones se pueden minimizar y como ventaja, conseguir un resultado mejor en la estética facial.

También tienen posibilidades en determinados casos de Clase II en dentición mixta.^{20,25}



6.5 Selección y cementado del distalizador.

Cada juego de distalizador de Carriere tiene un medidor dentario o “Dentómetro”. La medición se hace desde el punto medio de la cara vestibular del primer molar superior al punto medio de la cara vestibular del canino. En paciente que no tengan el canino accesible, el distalizador se puede cementar desde el primer premolar al segundo molar (fig.30).

Se escoge el distalizador de tamaño adecuado y se cargan las dos superficies de adhesión con composite fotopolimerizable (fig.31). El aparato y el composite sobre él depositado se protegen de la luz, mientras se está, preparando los dientes para la adhesión.

Se graban los dientes de la forma habitual para lavarlos seguidamente, secarlos y aplicar sellado de preparación.

Primeramente, se posiciona la parte del molar y se fotopolimeriza, al mismo tiempo que se hace presión sobre el mismo dedo. En el momento de cementar, la línea vertical que está en la parte posterior del aparato debe tener la misma alineación que el eje longitudinal del molar superior (fig.32).

Seguidamente se posiciona la parte del canino sobre el mismo y se fotopolimeriza haciendo presión de la misma forma. Se aconseja cementar la parte anterior ligeramente adelantada hacia el tercio mesial de la corona del canino (fig.33).^{25,26}



Fig.30 Uso del Dentómetro, midiendo del primer molar al canino superior.



Fig.31 Se cargan las superficies con composite.



Fig.32 Se posiciona el distalizador empezando por el molar.



Fig.33 Por último se fotopolimeriza para fijar el distalizador.



6.6 Distalizador de Carriere MB.

Diseñado por Luis Carriere Lluch, gana premio Delta de Oro 2009: el mejor diseño industrial de los últimos dos años.

Transforma la complejidad en simplicidad. Es un nuevo sistema de tratamiento que proporciona un método no extracciones en tratamientos de ortodoncia complejos. El dispositivo mueve en bloque los segmentos posteriores de la boca hacia una correcta oclusión

Es un aparato que se cementa sólo sobre canino y molar situando el caso en plataforma óptima para una reducción sensible de un 35% a 40% de tiempo de tratamiento.

El objetivo ha sido mover grupos de dientes en vez de dientes individualmente, lo que ha revertido en una notable simplificación del procedimiento ortodóncico. De diseño minimalista y totalmente transparente, es altamente aceptado por el paciente, ya que no tiene un impacto negativo en su entorno social.

Este dispositivo evita las extracciones dentarias maxilares, proporcionando un movimiento respetuoso y amable (fig.34).²¹



Fig. 34 Diseño del Distalizador de Carriere MB.



6.7 Carriere 3D Colors™

Otra presentación en que podemos encontrar el aparato distalizador de Carrier es el Carriere 3D colors el cual se basa en los mismos fundamentos que el convencional o el MB sólo que su diseño es de colores.

Los pacientes ahora pueden personalizar su tratamiento de ortodoncia con electrodomésticos Carriere Motion 3D COLORS™ Clase II.

Todos los beneficios del dispositivo convencional en el que ha llegado a confiar en su práctica, ahora disponibles en colores divertidos y atrevidos.

Se presenta en color azul, roza, verde, amarillo y mixto.²⁷



Fig. 35 Diseño y colores disponibles del Carriere 3D Colors.



7. CUADRO COMPARATIVO FORSUS VS CARRIERE.

	<i>Forsus</i>	<i>Carriere</i>
Corrección de Clase II	SI	SI
Intensidad del problema	Leve- moderado	Leve- moderado
Número de componentes que se necesitan por paciente	Dos: Derecho e izquierdo	Dos: uno derecho, uno izquierdo
Se Requiere banda	Se requiere bandas en los molares	No se requieren bandas cuando se usa un alineador de plástico transparente, como fuente de anclaje
Se requiere tubo bucal	El médico debe seleccionar un tubo oclusal.	Se puede usar cualquier tubo bucal. Al usar un alineador de plástico, se puede usar un tubo bucal de enlace directo con la opción de arco lingual inferior. Se puede usar cualquier tubo bucal de enlace directo o botón de enlace directo cuando se utiliza el alineador de plástico como anclaje.
Falla fatiga por	El dispositivo está hecho de un mecanismo incorporado, compuesto de muchas piezas pequeñas, que pueden fatigarse o romperse con el tiempo.	Sin mecanismo incorporado que pueda fatigar.



Método de anclaje en los arcos de alambre	Se envuelve flojamente alrededor del arco y está reforzado por el soporte de la cúspide, lo que proporciona el riesgo de despegar el soporte de la cúspide	No aplica
Comodidad del paciente al realizar movimiento mandibular	Suficiente movimiento lateral, mandibular. Si el paciente abre demasiado la boca, puede separar o aflojar una banda molar.	Permite el movimiento lateral, mandibular completo. No se necesitan cambios cuando el paciente come.
Comodidad del paciente en la interacción del tejido blando	El resorte espiral grande y expuesto puede rozar la mejilla y juntar los desechos. Los resortes también pueden comprimirse creando algún trauma.	Extremadamente cómodo: el dispositivo es muy suave y extremadamente bajo.
Tiempo de uso	6 meses (para mejores resultados se recomienda su uso entre 8-12 meses)	6 Meses
Estética	Muy poca	Existe la presentación carriere MB que es totalmente estético, y el carriere colors
Variedad de tamaños	6 tamaños diferentes (22-38mm)	3 tañamos (23, 25 y 7mm)
Movimiento dental	Se realiza el movimiento distal diente por diente .	Se hace el moviendo distal de los dientes en bloque
Requiere elásticos	No	Si, elásticos de Clase II



CONCLUSIONES

- Es importante conocer las etapas del crecimiento y desarrollo craneo facial para poder identificar el momento exacto para realizar un tratamiento óptimo y obtener mejores resultados.
- Todo tratamiento que busque mejorar el crecimiento craneofacial de un individuo durante su desarrollo se considera como ortopédico.
- En comparación de los distalizadores Forsus y Carriere no se encontraron diferencias significativas en cuanto a los efectos que causan cada uno de ellos, ambos crean una modificación a nivel dental y sus efectos esqueléticos varían dependiendo de la edad del paciente y la etapa del crecimiento en que se encuentren ya que en los adultos las modificaciones esqueléticas son muy escasas.

En cuanto a su diseño encontramos que el distalizador Carriere tiene mayor estética por sus diversas presentaciones como la totalmente estética o los diversos colores que maneja y es más cómodo y confortable para los tejidos blandos.

- Podemos concluir que no existe un método único, ideal para el tratamiento de la maloclusión de Clase II. cada aparato tiene su indicación y puede variar dependiendo del paciente y de las habilidades del operador frente a los diversos aparatos.

Los aparatos Ortopédicos-funcionales y en específico los aparatos interarcadas son los de elección en la mayoría de los casos para tratar Las maloclusiones Clase II por los buenos resultados que se han reportado y por su simplicidad.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Quirós Alvarez Óscar J. Haciendo fácil la ortodoncia. 1ª ed. Caracas, Venezuela. Amolca, 2012. Pp. 75-96.
2. Mateu M.E, Schweizer H.S, Bertolotti M.C. Ortodoncia: Premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Grupo Guía, 2015. Pp.35-60.
3. Mossey P. Colin L. The role of genetics an environmental factor on the condyle in mandibular growth. Orthodontic Functional Appliances, 2016. Vol.1 Pp. 21-27.
4. Hallado en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art-23/>
5. Hallado en:
<https://clinicadeortonciadresromeroro.wordpress.com/tatamiento-ninos/>
6. Hallado en:
<http://portalembriologico.blogspot.com/2012/03/nomenclatura-digito-dos.html>
7. Quirós Alvarez Óscar J. Ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. 1ª ed. Caracas, Venezuela. Amolca, 2010. Pp.60-65.
8. Hallado en: <https://odontopediatria.pe/mascara-facial-en-ninos-ortodoncia-y-ortopedia-maxilar/>
9. Hallado en: <http://www.ortoplus.es/ortodoncia/funcional/bionator.html>
10. Parra N. Botero M. Aparatos de avance mandibular: ¿Realidad o Mito? Rev. Nac. Odontol, 2013 Diciembre; 9 (edición especial): Pp. 57-73.
11. Daljit S. Gill, Farhad B. Nani. Ortodoncia principios y práctica. 1ª ed. México. El Manual Moderno, 2013. 385-399.



12. López B. Ruiz J. López V. Contextualización de la maloclusión Clase II. Un enfoque contemporáneo. 2016, vol.3 N°1. Bogotá, Colombia, Pp.11-27.
13. Chaudry A. Sidhu M. Chaudrhary G. Grover S. Chaudry N. Evaluation of stress changes in the mandibule with a fixed functional appliance: A finite element study. AJO-DO 2015; Vol.147 Pp. 226-234.
14. Deprit I. Los Arcos J. Tratamiento de las Clases II con Forsus. Rev Esp Ortod. 2015; Pp.75-90.
15. Hallado en:
<https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=2ahUKEwjQwvH4gIHeAhWE24MKHf7QCN4QjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DT20RytLrzq4&psig=AOvVaw07dOHe9P5eGBv1a7nCu->
16. Cataños J. Sanz Y. Uso combinado del corrector de Clase II forsus y el sistema incógnito. Rev Esp Ort 2013;Vol.10 Pp.1-5.
17. Chaqués J. Tratamiento de la Clase II mediante el Forsus. Rev. Esp Ortod. 2016; Vol.3 Pp. 233- 245.
18. Aynur A. Emel A. Gezer N. Comparison of treatments with the Forsus fatigue resistant device in relation to skeletal maturity: A cephalometric and magnetic resonance imaging study. AJO-DO 2015; Pp.616-625.
19. Rodríguez A. L. Jiménez A. L. Aparato funcional Forsus para la corrección de CII esquelética a temprana edad. Reporte de un caso clínico. Rev. elect. de la Facultad de odontología ULACIT 2014; Vol.7 Pp.3-15.
20. Divyalakshmi D. Treatment Effects of Forsus Fatigue Resistant Device- A Review. Journal of Health Research 2017; Vol.8 Pp. 1-5
21. Quirós Álvarez Óscar J. Haciendo fácil la ortodoncia. 1ª ed. Caracas, Venezuela. Amolca, 2012.Pp. 94-99.



22. Hallado en: <http://www.ortodonciamg.com/es/aparatos/aparatos-complementarios/distalizer-carriere>
23. Carriere L. Turn Class II into simple calss I patients. Henry Schein. 2017, Vol.1 Pp. 1-8.
24. Carriere, J. The Inverse Anchorage Technique in Fixed Orthodontic Treatment, Quintessence Publishing Co.Chicago, 2015, Vol.3. Pp1-24.
25. Carriere L. Carriere Motion Appliance a comparison with Forsus. Quintessence Publishing Co. Chicago, 2015 Vol 7, Pp 5-7.
26. Langer H. Carriere Distalizer Class II correction appliance. Instructions for appliance Placement. AJO-DO 2016; Pp. 1-10.
27. Syllebu O. The Carriere distalizer and its use. Claass One Orthodontics 2014; Pp. 1-21.