



UCA

Carrera de Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

Sociedad Argentina de Ortodoncia –Universidad Católica Argentina

Director de la Carrera: Prof. Dr. Juan Carlos Crespi
Docente Coordinadora General: Dra. Adriana Pascual

Monografía

“Efectos del tratamiento precoz en clase II”

Tutor: Dra. Cristina B. Franco de Estragó
Autor: Od. Marianela N. Marentes

2010



**Sociedad
Argentina de
Ortodoncia**



Carrera de Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

Sociedad Argentina de Ortodoncia-Universidad Católica Argentina

Director de la Carrera: Dr. Juan Carlos Crespi
Docente Coordinadora General: Dra. Adriana Pascual

Monografía

“Efectos del tratamiento precoz en clase II”

Tutor: Dra. Cristina B. Franco de Estragó
Alumno: Od. Marianela N. Marentes

Índice

Agradecimientos	3
Introducción	4
Clasificación de las maloclusiones de clase II	5
Etiología de las anomalías	6
Estrategias disponibles de tratamiento	10
Fuerza extraoral	14
A) Respuesta ortopédica a la tracción cervical.....	17
B) Respuesta ortodóncica a la tracción cervical.....	18
C) Respuesta inversa.....	18
D) Respuesta expansiva de la aparatología extraoral.....	19
E) Cambios estéticos en los tejidos blandos.....	20
Técnica bioprogresiva de Ricketts	22
1) Clase II, división 1	22
1a) Secuencia de la aparatología durante el tratamiento de la clase II, división 1, con sobremordida profunda sin extracciones	22
1b) Secuencia variable de la aparatología en los casos de clase II, división 1 con patrón de crecimiento vertical y mordida abierta anterior.....	23
1c) Secuencia de la aparatología en los casos de clase II, división 1 con 4 extracciones.....	24
1c) Secuencia de la aparatología en los casos de clase II, división 1 con 2 extracciones.....	24
2) Clase II, división 2	25
2a) Secuencia de la aparatología en los casos sin extracciones de la clase II, división 2 con sobremordida profunda.....	25
Aparatos de ortopedia funcional de los maxilares	25
A) Activador abierto elástico de Klammt	26
B) Bionator	28
C) Aparato de Fränkel	30
Modo de acción del corrector de función.....	33
Oportunidad de tratamiento.....	34
D) Aparato de bloques gemelos	34
E) Aparato de Herbst	36
Cambios sagitales.....	37
Cambios verticales.....	37
Cambios a largo plazo después del tratamiento.....	38
Corrección espontánea de las maloclusiones de clase II	38
Oportunidad de tratamiento	39
Conclusión	44
Bibliografía	46

Agradecimientos

Deseo agradecer sinceramente al Dr. Juan Carlos Crespi y a la Dra. Adriana Pascual por permitirme ser parte de la carrera de Especialización en Ortodoncia y en Ortopedia Maxilar y por su dedicación y sus constantes enseñanzas. A la Dra. Cristina Franco de Estragó por orientarme en la realización de este trabajo. A la Srta. Karina Lloveras por su predisposición y su ayuda en la recolección del material bibliográfico. A todos los docentes de esta carrera por formarme en esta especialidad. A mis compañeros y amigos en esta carrera por su calidad humana y su constante ayuda. Y por último, a mi familia por acompañarme incondicionalmente en cada uno de mis proyectos.

Introducción

Siendo la clase II una de las maloclusiones más frecuentes en la población general, encontrándose apenas por debajo de la maloclusión de clase I con apiñamiento, es importante analizar los distintos componentes que determinan esta entidad denominada clase II, prestando fundamental atención a la etiología que puede ser muy variada, con el fin de considerar la aparatología más adecuada y el momento oportuno para su corrección.

Hoy en día es común aceptar que la clase II es una denominación clasificatoria en la que se definen diversas entidades dentofaciales que sólo tienen en común una relación distal de la arcada inferior con respecto a la superior. Por lo cual es fundamental un minucioso proceso diagnóstico que proporcione una relación completa de los problemas del paciente. Una vez establecido el orden de prioridades en la lista de problemas, durante la planificación se deben enumerar las posibilidades terapéuticas para cada uno de ellos. Es un error establecer la mecánica del tratamiento antes de determinar el objetivo general del mismo. Las técnicas de tratamiento deben manipularse para obtener el resultado deseado, y no a la inversa. En esta monografía se describirán los distintos componentes de la maloclusión de clase II y las posibles causas que pueden desencadenarla, con el fin de evaluar entre las distintas posibilidades terapéuticas, cual es la más adecuada para alcanzar los objetivos propuestos, luego de determinado el diagnóstico.

No debemos cometer el error de decidir primero qué aparato se va a usar, en vez de considerar qué función debe cumplir el mismo. Se analizarán a continuación los efectos alcanzados con los distintos métodos de tratamiento precoz, tales como, la fuerza extraoral, la aparatología miofuncional y los métodos fijos, con el objetivo de poder decidir cual va a ser más adecuado utilizar cuando nos enfrentemos a una lista de problemas específicos.

Como es bien sabido, el objetivo del tratamiento precoz consiste en corregir los desequilibrios esqueléticos, dentoalveolares y musculares ya existentes o en desarrollo para mejorar el entorno orofacial antes de que se complete la erupción de la dentición permanente. Al iniciar el tratamiento en una edad temprana, es de suponer que se reduce la necesidad de realizar un tratamiento ortodóncico complejo que incluye extracciones de piezas dentarias permanentes y la cirugía ortognática. Los principales problemas con los que nos enfrentamos a la hora de plantear el tratamiento es hasta qué punto se puede modificar el crecimiento y si resulta ventajoso el tratamiento precoz. Las respuestas a estos problemas resultan controvertidas. Existen muchas pruebas científicas que indican que, en los pacientes en fase de crecimiento, se puede aumentar el crecimiento mandibular, al menos a corto plazo. Pero lo más importante es determinar si este crecimiento extra conseguido es clínicamente relevante, y si se mantiene a largo plazo.

Por lo tanto, el debate realmente no es si la maloclusión de clase II se puede corregir en distintos momentos del desarrollo de un niño, porque hay evidencias en la práctica clínica de que si se puede. También hay estudios que demuestran que el tratamiento precoz logra mejorar las relaciones esqueléticas. Lo que se busca en esta monografía es analizar los datos otorgados por trabajos de investigación que proporcionan evidencia objetiva, y cuestionarnos si el tratamiento precoz en dentición mixta, iniciado antes de la adolescencia, el cual en general requiere de una segunda fase de tratamiento en la dentición permanente temprana durante la adolescencia, proporciona resultados superiores que el tratamiento en una sola fase demorado hasta esa etapa. Y si es que hay un beneficio adicional, si es suficiente como para que justifique tanto para el paciente, los padres y el profesional la carga de una segunda fase de tratamiento. Existen muchos estudios que sólo evalúan la respuesta a la fase inicial de tratamiento, y si bien son muy útiles, no nos pueden arrojar ninguna información sobre esta cuestión. En los últimos años el Dr. W. Proffit ha dedicado sus investigaciones a esta cuestión, y nos brinda datos científicos que nos ayudarán a la hora de decidir si actuar o esperar.

Clasificación de las maloclusiones de Clase II

La clase II se define en su interpretación original y más estricta, según lo expresó Edward H. Angle, por la relación sagital entre primeros molares superiores e inferiores; dónde el surco mesiovestibular del primer molar inferior se encuentra en una posición distal con respecto a la cúspide mesiovestibular del primer molar superior.

A su vez dentro de la clase II se observan dos variedades:

-Clase II división 1: en los casos que los incisivos superiores se encuentran protruidos con aumento del overjet.

-Clase II división 2: cuando los incisivos centrales superiores se encuentran retroinclinados y los incisivos laterales superiores en vestibuloversión. En estos casos el overjet está disminuido y aumentado el overbite.

Cuando la clase II molar es unilateral, se habla de **clase II subdivisión**, ya sea derecha o izquierda.

Y según la magnitud de la anomalía se puede denominar **clase II completa** si la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en el espacio interdental entre el primer molar inferior y la pieza dentaria que lo antecede, y **clase II incompleta** cuando existe relación de cúspide a cúspide en sentido sagital, y ambas caras mesiales de los primeros molares superiores e inferiores se encuentran en el mismo plano¹.

No obstante, para diagnosticar las maloclusiones de clase II, es importante identificar las relaciones sagitales esqueléticas displásicas de ambos maxilares entre sí y con la base de cráneo. También se debe estudiar si además influye una displasia vertical del maxilar superior, inferior o ambos. Con frecuencia, se pueden sumar discrepancias transversales.

A su vez es fundamental analizar si por adaptación funcional a la displasia vertical y horizontal, se ha generado un desplazamiento condíleo posterior, o anterior; o una apertura mandibular en una maniobra de autorrotación debido a una altura facial anterior excesiva o posterior insuficiente².

Por lo tanto, teniendo en cuenta lo analizado anteriormente se puede clasificar las maloclusiones de clase II en las siguientes categorías:

- 1) Maloclusiones dentales de clase II, debidas únicamente a una migración dentaria (*maloclusiones dentoalveolares*).
- 2) Maloclusiones de clase II por defecto mandibular, dónde el maxilar inferior es retrognático y el superior ortognático.
- 3) Maloclusiones de clase II por defecto del maxilar superior, el cual se encuentra prognático frente al inferior ortognático.
- 4) Maloclusiones de clase II mixtas, con combinaciones de los grupos 2 y 3. En ambos grupos es frecuente observar posiciones dentales alteradas además de la relación basal anómala, debido a que los incisivos se adaptan sagitalmente a la musculatura perioral alterada. El ancho del arco superior también experimenta compensaciones neuromusculares².
- 5) Clase II por causa transversal. La estrechez maxilar condiciona una ubicación distal de la mandíbula. Se observa en la clase II, división 1.
- 6) Clase I con avance mandibular. En este grupo la mandíbula se encuentra en una posición adelantada generalmente por una interferencia oclusal, entonces la convexidad es normal y parece una clase I esquelética; pero si se desprograma la mandíbula, ésta se desplaza hacia atrás mostrando la real clase II esquelética³.

Basándose en criterios cada vez más detallados obtenidos de la cefalometría es posible efectuar una clasificación más sofisticada:

- 1) Relaciones sagitales de clase II sin componentes esqueléticos. Ambos maxilares se encuentran sagitalmente equilibrados entre sí, pero habitualmente son retrognáticos. Es probable observar los incisivos superiores con inclinación vestibular, y los inferiores se pueden inclinar tanto en sentido vestibular como lingual, según la compensación neuromuscular local del resalte excesivo. Una inclinación vestibular disminuye el resalte pero dificulta su corrección ortodóncica.

- 2) Maloclusiones de clase II de origen funcional, con retrusión mandibular forzada en oclusión habitual, pero relación normal en posición de reposo. La trayectoria de cierre puede ser anormal o forzada debido a que existe una sobremordida excesiva. La base mandibular suele tener un tamaño normal sin observarse deficiencias por el crecimiento. En estos casos, en general se opta por la intercepción funcional precoz.
- 3) Maloclusiones de clase II por defecto del maxilar superior. El perfil del maxilar superior puede presentar una convexidad basal, dentoalveolar o dental. Su base puede tener un tamaño normal y ocupar una posición anterior o puede ser demasiado alargada. También se debe estudiar su inclinación, una inclinación anterosuperior acentúa la protrusión del maxilar superior y una retroinclinación (anteroinferior) del plano palatino puede compensar el prognatismo del maxilar superior.
- 4) Las más comunes son las maloclusiones de clase II por defecto mandibular. El maxilar inferior retrognático puede ser pequeño, o normal y ocupar una posición posterior en la estructura facial. La posibilidad de tratamiento depende del aumento y de la dirección de crecimiento.
- 5) Maloclusiones de Clase II que presentan una combinación de los cuatro patrones citados anteriormente, sobre todo por la combinación de defectos maxilares y mandibulares².

La gravedad de la maloclusión no solo se determina por la cuantificación de la convexidad, sino también por la determinación de la cantidad de planos afectados. La clase II (plano sagital), puede presentarse en un paciente meso, braqui o dólicofacial, con mordida abierta o sobremordida (plano vertical) y a su vez en pacientes simétricos o asimétricos, con dimensiones transversales disminuidas por lo general (plano transversal). Cuantos más planos afecte, más grave es la maloclusión³.

Dado que la maloclusión clase II no es una entidad clínica aislada, sino que se da como resultado de diversas combinaciones de componentes esqueléticos y dentales, en un estudio cefalométrico James A. McNamara, Jr.⁴ evaluó la frecuencia relativa de determinados componentes que identifican esta entidad clínica reconocida como maloclusión Clase II; a fin de evaluar los enfoques terapéuticos disponibles más adecuados, de acuerdo a los componentes identificados. Concluyó que la retrusión mandibular esquelética fue la característica aislada más común. En la mayoría de los casos la posición del maxilar superior fue neutral, y en los que fue anormal, ésta tendió a ser más retrusiva que protrusiva. En los pacientes con altura facial inferior y plano mandibular aumentados, tanto el maxilar superior como inferior se encontraron retrusivos con respecto a las estructuras de la base craneal. También se notó una amplia variación en el componente vertical, mostrando que entre el tercio y la mitad de la muestra presentó un aumento en la dimensión facial vertical, y sólo el 10% presentó una altura facial anteroinferior corta. Al analizar los incisivos superiores y eliminarse la influencia de la posición mandibular en la medición, casi la mitad de los individuos con clase II presentó dichas piezas en posición normal, mientras que aproximadamente el 30% se encontraban retrusivos. En cuanto a los incisivos inferiores sólo el 15% estaban en posición protrusiva y el 20% estaban retrusivos.

Etiología de las anomalías

En innumerables estudios clínicos y experimentales se ha podido demostrar la influencia que tiene una función normal en el crecimiento y desarrollo óptimo del complejo orofacial, así como también se ha podido confirmar el papel de las disfunciones en la etiología de algunas maloclusiones².

La valoración etiológica de las anomalías es un aspecto importante sobre todo en la ortopedia maxilar, ya que la génesis de la malformación muchas veces nos indica las posibilidades terapéuticas. Durante el crecimiento del cráneo y el desarrollo de la dentición, el medio ambiente ejerce un efecto modulador sobre la herencia marcada por el genotipo. La clasificación etiológica de las disgnatias resulta complicada debido a esta interacción, ya que se suele observar una causa multifactorial que impide separar de un modo preciso las alteraciones endógenas de las exógenas. El paquete genético hereditario debe superar un determinado umbral, debido a los factores ambientales, para que se refleje en el fenotipo. Si los efectos exógenos actúan en la misma dirección que la predisposición genética, este efecto somático determina una expresión fenotípica de la disgnatia. En caso contrario, la predisposición genética puede estar enmascarada por el efecto de los factores ambientales⁵.

Según Dockrell (1952), las causas más frecuentes se pueden agrupar en siete categorías:

- 1) Herencia (sistema neuromuscular, dentario, tejido óseo y cartilaginoso, partes blandas)
- 2) Malformaciones de origen embrionario
- 3) Accidentes
- 4) Factores de tipo físico (tipo de nutrición, consistencia de la alimentación, pérdida prematura de la dentición temporal, respiración bucal)
- 5) Discinesias orofaciales (malos hábitos: prolongación del uso de chupete, succión digital, hábito de empuje lingual, deglución disfuncional, succión de mejillas, succión o mordedura de labios, etc.)
- 6) Enfermedades
- 7) Mala alimentación

Estos *factores causales* al actuar de modo primario durante un determinado *tiempo* sobre un *tejido* concreto producen *secuelas* dañinas. La etiología de las anomalías depende del tipo de tejido sobre el que actúa de forma primaria el factor causal. Las secuelas pueden ser **discinesia** si se afecta primariamente el tejido neuromuscular, **maloclusión** si se afectan primariamente los dientes y **displasia** si se afectan fundamentalmente los huesos. En muchos casos se observa una combinación de las tres anomalías, ya que además del efecto primario, se afectan de forma secundaria otros tejidos por la deformidad.

La configuración labial, el cierre labial y la función de los labios tienen una enorme importancia para el desarrollo óptimo del sistema masticatorio. Algunas configuraciones labiales, que aparecen con más frecuencia en determinadas familias y predisponen a las discinesias y disgnatias, son de origen **hereditario**, pero muchas veces es complicado saber si las discinesias linguales y labiales se deben a factores hereditarios o son consecuencia de una imitación.

En cuanto a la **lactancia**, la principal ventaja de la alimentación materna frente a los biberones reside, desde el punto de vista de la ortopedia maxilar, en que el lactante debe activar con más intensidad la musculatura que se inserta en la mandíbula para exprimir la leche de la glándula mamaria. Esa mayor sobrecarga funcional durante los primeros meses de vida fomenta el desplazamiento anterior de la mandíbula y compensa la retrusión mandibular fisiológica que se observa en el momento del nacimiento. Ni siquiera las tetinas de los biberones con formas especiales logran compensar esta ventaja, dado que son distintos los músculos involucrados en cada una de las formas de lactancia. Durante el amamantamiento los músculos involucrados son el pterigoideo interno y externo, el masetero, el temporal, el digástrico, el milohioideo y el genihioideo, los que generan un fuerte estímulo para el crecimiento mandibular y la tonicidad de la cápsula de la articulación temporomandibular y sus ligamentos. En cambio con el uso del biberón principalmente actúa el músculo buccinador y en menor medida el orbicular de los labios. El aumento de la actividad y fuerza de los buccinadores termina comprimiendo los arcos dentarios posteriormente.

La **consistencia de la alimentación** también influye de forma indirecta en el desarrollo maxilar. Una vez que aparecen los primeros molares temporarios el niño es capaz de masticar, por lo que es necesario cambiar la alimentación a una dieta sólida para el

desarrollo normal de la dentición. Si la alimentación del niño continúa a base de papillas, éste se transforma en un *masticador con empleo del músculo temporal*, donde sólo realiza movimientos de incisión, en lugar de *masticar con los maseteros*, con lo cual el acto masticatorio se transforma en un movimiento extenso de molido. Por lo tanto, con la masticación temporal no se ejerce una tracción hacia delante sobre la mandíbula en desarrollo a consecuencia del estímulo funcional, sino que se ejerce una tracción craneal y posterior, favoreciendo el desarrollo de una mordida profunda, con abrasión mínima de la dentición temporaria, ausencia de desplazamiento anterior de la arcada dentaria inferior y colocación desfavorable del primer molar.

Cuando se producen anomalías de la respiración nasal, se altera la ventilación de los senos paranasales, lo que disminuye el efecto favorecedor del crecimiento de la matriz capsular, según lo afirma Moss. Las **anomalías crónicas de la respiración nasal** o la **respiración bucal habitual** producen fundamentalmente una detención del crecimiento del maxilar superior, lo que se manifiesta clínicamente por un maxilar superior de pequeño tamaño, estrecho, con elevación del paladar y apiñamiento dental, junto con un consecuente desplazamiento de la mandíbula. Estas alteraciones se deben al cambio de la posición de la lengua en los sujetos que respiran por la boca, desplazándose caudalmente y provocando un desequilibrio entre las fuerzas centrífugas y centrípetas que actúan sobre el maxilar, de modo que el predominio funcional de la musculatura mímica, principalmente del músculo buccinador, altera el desarrollo del maxilar superior. Con la respiración bucal la lengua puede tomar dos posiciones típicas: a) *lengua plana*, con la punta situada por detrás de los incisivos, en general asociado a una mordida cruzada anterior; y b) *lengua plana y retraída*, observada en los pacientes con clase II por retrusión mandibular. Las dificultades para la respiración nasal suelen observarse en los casos de crecimiento vertical⁵. Los pacientes que respiran por la boca suelen tener un sellado labial inadecuado. En estos pacientes que respiran habitualmente por la boca y presentan una resistencia respiratoria escasa está indicado el tratamiento funcional incluso con ejercicios para potenciar el sellado labial. Si existen problemas estructurales como aumento del tamaño de las amígdalas, exceso de tejido adenoideo y alergias, con un avance compensador de la lengua, el paciente no podrá tolerar un aparato miofuncional en la cavidad oral, por lo que posiblemente convenga iniciar el tratamiento una vez que el otorrinolaringólogo ha resuelto el problema. Si no se pueden alterar las condiciones estructurales está contraindicado el tratamiento con aparatos funcionales. Solo es posible conseguir los cambios deseados con aparatología fija, pero aún así la estabilidad es dudosa a menos que se produzca una mejora autónoma².

Las **discinesias**, en principio se clasifican como primarias o causales, o secundarias o adaptativas. Las discinesias primarias producen anomalías de la dentición, por lo que el tratamiento se basa en la eliminación de la disfunción orofacial, para de ese modo favorecer un desarrollo normal. A este respecto los aparatos funcionales resultan muy útiles. Sin embargo, las discinesias secundarias pueden considerarse una adaptación a una anomalía ósea o dentoalveolar previa, por lo que suelen normalizarse de forma espontánea al tratar el trastorno morfológico. Dentro de las discinesias orofaciales encontramos:

- **Deglución disfuncional.** La deglución del niño durante los primeros años de vida es de tipo visceral, es decir situándose la lengua entre las arcadas dentales. Al ir desarrollándose la dentición temporaria, la deglución visceral se sustituye progresivamente por una deglución somática en la cual la deglución se produce sin contractura de la musculatura mímica, los dientes momentáneamente se ponen en contacto y la masa lingual permanece dentro de la cavidad lingual⁵. La persistencia de la deglución visceral después de los cuatro años de vida se considera una discinesia orofacial debido a su asociación con determinadas características maloclusivas y pueden contribuir a ello la succión del pulgar, la alimentación con biberón, la respiración bucal, la succión lingual y los retrasos en el desarrollo del sistema nervioso central. Normalmente, los síntomas del mantenimiento de un patrón de deglución visceral consisten en una postura adelantada de la lengua y una protrusión lingual durante la deglución, contracción hiperactiva de los músculos periorales (cuadrado del mentón y orbicular de los labios), a menudo una

hiperactividad excesiva del buccinador y deglución sin el contacto momentáneo entre los dientes que se necesita habitualmente. Si aparecen todos estos síntomas el patrón se denomina *problema de protrusión lingual compleja* y se acompaña de distintos tipos de maloclusiones con mordida abierta en las regiones anterior y posterior. El tratamiento con aparatos funcionales tiene como objetivo establecer una deglución madura normal en los pacientes que presentan tal disfunción. Durante el tratamiento activo, la postura y la función lingual están controladas por el aparato, y una vez que mejora la relación morfológica también mejoran las posibilidades de establecer una función normal, pero si persiste el patrón de deglución visceral durante la fase de retención, es conveniente adicionar ejercicios auxiliares².

- **Hábito lingual.** La propulsión se puede producir sobre un plano frontal, lateral o circular, por lo que va a contribuir en la aparición de una mordida abierta anterior, lateral o total respectivamente. Existe una cierta correlación entre la anatomía del esqueleto craneofacial y el hábito lingual y sus secuelas. En los pacientes con un crecimiento horizontal y hábito lingual se suele observar una protrusión bialveolar con posición labial de los dientes anteriores superiores e inferiores, mientras que en aquellos que presentan un crecimiento de tipo vertical y hábito lingual aparece una inclinación labial de los incisivos superiores y lingual de los inferiores⁵.
- **Discinesia labial.** Se valora en relación con la configuración y función de los labios. La configuración es muy variada y en la práctica se la puede clasificar en: a) *labios competentes* cuando se encuentran en contacto suave con la musculatura relajada, b) *labios incompetentes* cuando anatómicamente son cortos y no entran en contacto con la musculatura relajada pero se puede alcanzar un sellado labial con la contracción del orbicular de los labios, c) *labios subjetivamente incompetentes* en el caso que son anatómicamente normales pero su contacto está impedido por los incisivos superiores prominentes y d) *labios evertidos* cuando se encuentran excesivamente desarrollados pero con disminución del tono muscular. En cuanto a la función labial se la analiza durante el habla y la deglución, clasificando las anomalías en a) *insuficiencia labial*, b) *succión labial*, cuando el labio inferior se ubica por detrás de los incisivos superiores determinando su protrusión e impidiendo el desarrollo sagital de la apófisis alveolar anterior de la mandíbula, y c) *compresión labial* que sumada a la hipertonía del músculo mentoniano provocan una posición vertical de los dientes anteriores. Es habitual ver una variación disfuncional del labio inferior asociada a la punta de la lengua, donde es aspirado y comprimido contra la misma⁵.
- **Hipertonía del músculo mentoniano.** Se lo observa clínicamente como un aumento del surco mentolabial y suele asociarse a una discinesia labial del tipo de succión o compresión labial. Suele ser hereditario pero, sin embargo, se puede producir por imitación de la discinesia. La hiperfunción de este músculo impide el desarrollo sagital de la alveolar inferior⁵.
- **Discinesia malar.** Durante la succión o mordida malar, las partes blandas se introducen de tal modo en la arcada dentaria, que se desarrolla una mordida abierta lateral o una clase II/2. Cuando aumenta la compresión lateral de la musculatura malar, por ejemplo sobre la mandíbula, inhibe el desarrollo transversal, y se ve frecuentemente cuando no existe oclusión vestibular⁵.
- **Succión digital-chupete.** El hábito de la succión de los dedos o utilizar constantemente el chupete producen diversas anomalías, pero no determinan necesariamente una malformación. Aparte de la predisposición genética, así como las discinesias orofaciales y las anomalías de la dentición, existen tres factores esenciales que determinan esta posibilidad: la intensidad, la duración y el tipo de discinesia. La succión del pulgar en el maxilar superior puede determinar una clase II, con mordida abierta y estrechamiento de la arcada superior. La adaptación de la

lengua agrava y prolonga la maloclusión. En cambio cuando los dedos se colocan en el maxilar inferior es frecuente observar un desplazamiento anterior de la arcada dental inferior⁵.

Estrategias disponibles de tratamiento

El objetivo de todo tratamiento es la corrección de los problemas existentes en los tejidos duros y blandos para lograr una relación neuromuscular balanceada, tanto dentaria como esquelética, que permanezca estable una vez retirada la aparatología.

Cada forma de tratamiento difiere en el efecto que provoca sobre las estructuras esqueléticas de la región craneofacial, algunas veces acelerando y otras limitando el crecimiento de las distintas estructuras involucradas.

Dado entonces, que cada técnica terapéutica específica afecta las estructuras craneofaciales en forma diferente, la variedad de tratamientos posibles se corresponde con la diversidad de las verdaderas etiologías.

Por lo tanto, la terapéutica apropiada se puede determinar al identificar los componentes, tanto alveolares como esqueléticos, de cualquier maloclusión de Clase II⁶.

Antes del tratamiento, el odontólogo debe identificar y corregir los hábitos nocivos, los problemas médicos y los factores ambientales que puedan influir negativamente sobre los resultados del tratamiento en caso de persistir durante el mismo o una vez concluido dicho tratamiento. Es especialmente importante la identificación, la búsqueda de ayuda y el tratamiento precoz de los hábitos anormales, los problemas de vías respiratorias y la hiperplasia crónica de amígdalas o adenoides. La hiperplasia de amígdalas y adenoides altera la matriz funcional⁷, modificando la dirección del crecimiento. Cuanto antes se corrijan estas anomalías, mayores serán las probabilidades de obtener unos resultados satisfactorios y estables². Generalmente, las modificaciones del crecimiento esquelético suelen producir resultados predecibles y estables. Quizá el mayor inconveniente del tratamiento precoz sea la posibilidad de que, a pesar de concebir, diagnosticar, planificar y llevar a cabo con éxito dicho tratamiento, el patrón genético o de crecimiento negativo puede reaparecer, obligando a reiniciar el tratamiento del paciente en una etapa posterior².

Como ya fue mencionado, dado que la maloclusión de clase II no es una entidad de diagnóstico única, sino el resultado de combinar varios componentes esqueléticos y dentoalveolares, es fundamental identificar cada uno de ellos, mediante exámenes clínicos, funcionales, cefalométricos, y de los modelos de estudio, para luego escoger uno o más planes de tratamiento específicos⁶⁻⁸:

-En el caso de la **protrusión esquelética maxilar**, el tratamiento más común es la tracción extraoral⁶⁻⁸. Dado que el crecimiento excesivo del maxilar superior tiene a menudo un componente vertical además del anteroposterior, ambos contribuyen a la maloclusión de clase II esquelética, ya que si el maxilar superior se mueve hacia abajo, la mandíbula rota hacia abajo y atrás; y el efecto neto es que la mandíbula no crece anteriormente. Por lo tanto el objetivo consiste en restringir el crecimiento del maxilar superior mientras la mandíbula crece normalmente y alcanza una mayor prominencia, y una relación más normal con aquél. Por lo tanto, la aplicación de fuerza extraoral sobre el maxilar superior va a tener el fin de reducir el crecimiento anterior y /o inferior, modificando el patrón de aposición de tejido óseo a nivel de las suturas⁹.

-Cuando el problema es en la **posición dentoalveolar maxilar**, dado que la dentición superior está posicionada hacia delante con respecto a la base ósea del maxilar, el planteo

de tratamiento es diferente. Los problemas de la posición de la dentición maxilar pueden dividirse en:

**Simples*, cuando involucran la posición anteroposterior de los cuatro incisivos, ya sea que éstos se encuentren vestibularizados o retraídos. En estos casos la opción puede ser la utilización de un arco utilitario, ya sea de retracción o de protrusión. Este último es útil en el paciente de dentición mixta para normalizar la posición de los incisivos superiores antes de pasar a la terapia ortopédica funcional de los maxilares. También para tal fin se puede utilizar una placa maxilar activa. Los incisivos superiores vestibularizados además se pueden retraer con un arco extraoral de tracción alta o media combinado con ganchos en J (que se conectan a la porción anterior del arco ortodóncico)⁶⁻⁸.

**Complejos*, cuando involucran más que la simple corrección de la proinclinación de los incisivos superiores, sino que involucran la protrusión de todo el arco dentario superior en relación con la porción esquelética del maxilar. El objetivo terapéutico en este tipo de pacientes consiste en retraer los seis dientes anteriores superiores después de la extracción de dos premolares superiores, o también en utilizar mecanismos de distalización dentoalveolar. Este último objetivo se puede lograr a través de un gran número de opciones de tratamiento: tracción extraoral para distalización molar, placas de distalización, aparatos Pendulum, Distal Jet, resortes de níquel-titanio y hasta imanes distalizadores. Una vez que los molares han sido adecuadamente distalizados, resta el movimiento posterior del resto de la dentición⁶⁻⁸.

-Las **retrusiones dentoalveolares mandibulares** con frecuencia se caracterizan por una musculatura peribucal muy densa y un pliegue mento-labial muy definido, con una fuerte banda mentolabial, la cual puede ser parte del músculo orbicular o simplemente una banda de tejido conectivo fibroelástico. El escudo labial se puede utilizar eficazmente, y también el arco utilitario pasivo, por su bloqueo parcial de la influencia de la musculatura de los carrillos sobre los dientes en erupción. Otra opción es la placa removible de Schwarz. A pesar de que se pueden utilizar muchos tipos de aparatos en la solución de este problema, muchas veces la tensión de la banda mencionada evita la corrección adecuada de la retrusión dentoalveolar mandibular⁶.

-La **retrusión esquelética mandibular** es el componente más común en la maloclusión de clase II. Cuando algún paciente presente este problema como parte de su configuración general craneofacial, está indicado algún tipo de aparato ortopédico funcional⁶. En el tratamiento con aparatos funcionales se supone que se produce un crecimiento adicional como respuesta a la salida del cóndilo mandibular de la cavidad glenoidea, debido a la reducción de la presión sobre los tejidos condíleos o a la alteración de la tensión muscular sobre el cóndilo. Aunque se suele observar una aceleración del crecimiento mandibular, es difícil demostrar que se produzca un aumento del tamaño a largo plazo. Junto con los efectos mandibulares, a menudo se observa un efecto sobre el maxilar superior aunque pequeño. Cuando la mandíbula se mantiene en una posición adelantada, la elasticidad de los tejidos blandos produce una fuerza de reacción contra el maxilar superior y suele observarse una restricción de su crecimiento. En un ensayo clínico realizado por Keeling, Wheeler y King¹⁰ donde se comparaban los efectos anteroposteriores del tratamiento con bionator y con fuerza extraoral de tiro alto más una placa de mordida, se obtuvo en el maxilar superior una respuesta anteroposterior similar. También fue observado en un estudio realizado por Proffit, Tulloch y Phillips¹¹ que en términos generales, los aparatos funcionales ejercen mayores efectos sobre el maxilar inferior, sobre todo a corto plazo, pero también limitan ligeramente el crecimiento del maxilar superior. Normalmente, los aparatos funcionales fijos (sistema de Herbst, bloques gemelos adheridos), producen mayores cambios dentales, debido a las fuerzas continuas. Estos aparatos inducen mayor protrusión de los incisivos inferiores que los aparatos funcionales removibles, y en el caso del sistema de Herbst, intrusión de los dientes posteriores superiores y más retrusión de los superiores¹²⁻¹³. La combinación de retracción de los dientes superiores y protrusión de los inferiores que inducen todos los aparatos funcionales, es muy similar al efecto de los elásticos de clase II (elásticos interarcadas).

Si bien, todo esto es cierto en términos generales, la diferenciación entre los distintos tipos de sistemas de aparatos, y las indicaciones para su uso no es tan clara⁹.

Dado que la modificación del crecimiento, ya sea mediante aparatos funcionales o fuerzas extraorales, suele ir dirigida a los cóndilos mandibulares y/o las suturas maxilares por medio de fuerzas aplicadas directamente a los dientes, y en segundo lugar y de forma indirecta a las estructuras esqueléticas, además de los cambios esqueléticos, se observan cambios dentales. Algunos cambios dentales que representarían efectos secundarios indeseables en algunos pacientes, pueden ser bastante beneficiosos en otros, y viceversa⁹.

-La consideración de los **problemas verticales** asociados a los problemas sagitales, es fundamental a la hora de elegir el tratamiento más adecuado, en cuanto a la selección del aparato y a las consideraciones mecánicas. La maloclusión de clase II, se puede presentar tanto en pacientes con un fuerte patrón muscular, deficiencia vertical esquelética y sobremordida profunda, como en pacientes con patrones musculares más débiles, con un alto componente vertical en el crecimiento⁹.

-También un fuerte **componente transversal** está relacionado con las maloclusiones de clase II, y en muchos casos la resolución de este problema lleva a la corrección espontánea del problema sagital⁶.

Una vez que el proceso de diagnóstico culmina, con la valoración de los distintos componentes de la maloclusión y determinando la etiología de los mismos, es necesario preparar un plan de tratamiento que, en su conjunto, sea el más adecuado para cada paciente. Para reducir la incertidumbre al planificar el tratamiento, es de valor la predicción del crecimiento y de los resultados terapéuticos⁹.

Según R. Ricketts, el objetivo visual de tratamiento (O.V.T) es un plan visual para predecir el crecimiento normal del paciente y las influencias que se prevén por parte del tratamiento, para establecer los objetivos individuales que queremos alcanzar en ese paciente. Si bien, reconoce que aunque la mayoría de los individuos reaccionan de manera predecible frente al tratamiento, algunos pueden apartarse de los esquemas habituales (por falta de cooperación del paciente, por variaciones en los patrones de crecimiento o por aparatologías ortodóncicas ineficientes) y requerir modificaciones en la estrategia, igualmente considera que la predicción del O.V.T. es sumamente valiosa. Considera que el ortodoncista superponiendo un trazado de la evolución entre el trazado original y el objetivo predicho, puede evaluar la evolución a lo largo de una ruta definitivamente prescrita, y cualquier desviación del progreso esperado se pondrá de manifiesto inmediatamente y se podrán reconocer las correcciones intermedias necesarias de manera de instituir las rápidamente¹⁴.

En tanto, W. Proffit, considera que es difícil predecir cómo responderá un determinado individuo a un plan terapéutico, debido a que cabe esperar una cierta variabilidad, la cual va a estar influenciada por el patrón de crecimiento del paciente y por los efectos del tratamiento sobre la expresión de dicho crecimiento. En la actualidad, en ausencia de crecimiento, es posible predecir razonablemente la respuesta terapéutica a un tratamiento, pero no se puede predecir el crecimiento. Distintos estudios nos aportan datos sobre los cambios medios que se producen durante el crecimiento normal, los cuales son útiles para utilizarlos en las predicciones del mismo. Pero la mayor dificultad que plantea la predicción del crecimiento basada en los cambios medios consiste en que un determinado paciente puede no alcanzar la cantidad ni la dirección media de crecimiento, por lo que existe la posibilidad de un error significativo. En la práctica clínica es necesario poder predecir el crecimiento de un niño con maloclusión esquelética, pero como su problema ha surgido porque el crecimiento se ha desviado de lo normal, y es probable que siga desviándose en el futuro, los incrementos y direcciones medias serán incorrectos. Por consiguiente, la capacidad para predecir el crecimiento facial es mínima, precisamente en los pacientes en los que sería más útil.

En el objetivo terapéutico visualizado (OTV), donde se representan los cambios previstos durante el tratamiento, en el caso de un niño se debe incorporar la predicción del crecimiento. En un niño esqueléticamente normal, utilizando los aumentos medios del crecimiento puede ayudar a valorar el grado de movimiento dental necesario para corregir la maloclusión. En un niño con un problema esquelético, dada la incertidumbre del patrón

de crecimiento y de la respuesta terapéutica, un OVT suele representar más lo que se espera conseguir, que lo que probablemente ocurrirá.

Una forma de limitar la incertidumbre a la hora de planificar el tratamiento de los niños con un crecimiento hasta cierto punto impredecible consiste en usar la respuesta inicial al tratamiento como ayuda para planificar el mismo, demorando la adopción de un plan terapéutico definitivo hasta haber adquirido alguna experiencia con ese paciente. Este método se conoce como *diagnóstico terapéutico* y permite valorar la respuesta al tratamiento y el grado de cooperación del paciente. Tiene la ventaja de disminuir el riesgo de adoptar decisiones incorrectas, pero puede prolongar el tratamiento en el caso de que el plan de tratamiento definitivo no coincida con el inicial conservador⁹.

Como R. Nanda¹⁵ bien menciona, el conocimiento del crecimiento y desarrollo del complejo craneofacial proporciona gran información sobre el patrón individual de crecimiento y madurez facial. Dicho conocimiento es fundamental a la hora del diagnóstico y de la planificación del tratamiento ortodóncico. Ha sido demostrado la infinita cantidad de variaciones en cuanto al momento, duración y cantidad de crecimiento en los distintos componentes de la cara. Por lo tanto, los valores promedios de medidas cefalométricas utilizados para determinar el rango de desviación se debe utilizar con cautela. No hay dos individuos iguales y la desviación en una medición particular puede ser compensada por los cambios en otras dimensiones. De modo que, en cada caso, el tratamiento ortodóncico debe ser planificado cuidadosamente en dirección a las necesidades individuales, valorando el estado individual de desarrollo y estimando el crecimiento remanente.

El estirón puberal en las dimensiones faciales se encontró que coincide con el pico de crecimiento esquelético, reflejado en la altura corporal, y dura aproximadamente de 3 a 4 años, siendo de menor duración y apareciendo antes en las mujeres que en los varones. Un indicador útil de madurez es la valoración de la radiografía carpal. En muchos casos, el tratamiento de ortodoncia debe empezar antes de la aparición o en la fase inicial del estirón puberal con el fin de aprovechar el período de crecimiento acelerado. Pero es necesario considerar que la variabilidad individual en la cantidad y la tasa de crecimiento es bastante grande, en relación principalmente con la herencia, el sexo y la raza. Además, el crecimiento es un proceso de por vida. El rostro de un hombre adulto se hace progresivamente más ortognático; la nariz crece hacia abajo y adelante al tiempo que la comisura de los labios desciende y se prolonga el labio superior. Por otra parte las mujeres muestran muy pocos cambios del perfil en la vida adulta; los labios se vuelven más delgados, con solo cambios menores en la nariz y el mentón¹⁵.

R. Nanda también sostiene que, en algunas ocasiones, la obstrucción prolongada de la respiración nasal, y algunas enfermedades metabólicas en el período de crecimiento puede afectar el desarrollo facial; pero la eliminación o corrección de ese entorno desfavorable puede restaurar el potencial genético de crecimiento.

Además, no sólo se deben incluir en la evaluación los cambios óseos en el crecimiento, sino también los cambios del tejido blando. Pero, sin embargo, el crecimiento de los tejidos blandos no se comprende bien, varía considerablemente de espesor entre los individuos y no hay ninguna correlación directa entre el crecimiento de los tejidos blandos y óseos. Por ejemplo, el crecimiento de los labios es diferente, no sólo por cuestiones de género, sino también por diferentes tipos faciales, en general los individuos con caras alargadas tienen un mayor crecimiento en longitud y grosor de los labios¹⁵.

El crecimiento dentofacial después de la finalización del tratamiento de ortodoncia puede deshacer los resultados obtenidos. Con el fin de obtener estabilidad en los resultados del tratamiento, la retención debe ser mantenida por una cantidad indefinida de tiempo, y debe ser diseñada de manera de prevenir o atenuar los efectos no deseados por la recuperación del patrón de crecimiento intrínseco¹⁵.

A su vez R. Nanda hace referencia a los avances en la investigación genética molecular, la cual ha identificado los defectos genéticos que causan anomalías craneofaciales en los seres humanos. A futuro, la bioingeniería va a poder proporcionar herramientas como factores de crecimiento, o antagonista de los receptores para poder manipular el patrón de proliferación, y la diferenciación de células en cultivos para crecer los tejidos, y reemplazar

o aumentar los de un paciente. Como resultado de estos desarrollos, nuevos conceptos en dirigir y reorientar el crecimiento de los tejidos pueden surgir y aplicarse con éxito al complejo craneofacial¹⁵.

A continuación se detallará las opciones de aparatología utilizadas en el tratamiento precoz de la clase II, según el efecto buscado.

Fuerza extraoral

La fuerza extraoral está representada por dispositivos que toman punto de apoyo fuera de la cavidad bucal y están constituidos por:

1. un **casquete** o una **banda cervical**, que permiten un punto de apoyo pericraneano;
2. un **arco facial** soldado o no a un **arco interno** que transmite la fuerza elástica de tracción orientada¹⁶.

1-Distintas bandas cervicales (collarín) y casquetes, utilizados por separado o combinados, permiten variar topográficamente el punto de aplicación de la fuerza. Son de importancia clínica cuatro tipos de direcciones de la tracción:

- **Tracción cervical:** se produce desde la nuca o el cuello.
- **Tracción horizontal:** transcurre prácticamente en la prolongación del plano oclusal, es un caso especial de la tracción baja (low pull).
- **Tracción occipital:** transcurre en dirección al tragus (low occipital pull).
- **Tracción occipital alta:** se dirige hacia un punto situado entre el vertex y lambda (high occipital pull), o tracción vertical si se utilizan brazos externos largos (vertical pull)¹⁷.

2-A los arcos faciales se los puede dividir en dos tipos: los **arcos faciales** propiamente dichos, que se fijan a los tubos sobre las bandas colocadas en los primeros molares superiores; y los **anclajes extraorales** que están unidos directamente al arco o a elementos auxiliares conectados al arco (ganchos en J, anclaje extraoral del tipo Interlandi). A su vez el arco facial está constituido por un **arco interno** que es el que se fija a los tubos que se colocan sobre la superficie vestibular de las bandas de los primeros molares superiores, y por un **arco externo** que se conecta a una correa que se extiende hacia la región cervical o al casquete según la dirección de la fuerza aplicada⁸.

La fuerza extraoral se puede utilizar con fines mecánicos, como es el refuerzo de anclaje, con fines ortopédicos, para restringir el crecimiento del maxilar superior, o con fines ortodóncicos para la distalización molar.

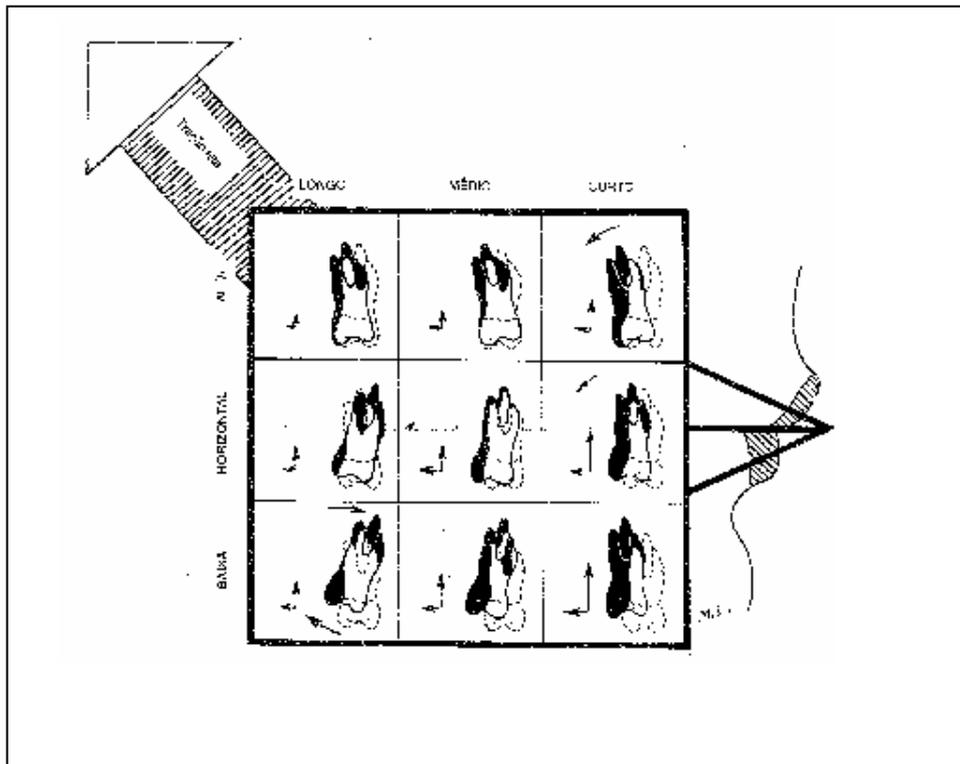
Para poder controlar eficazmente el crecimiento, debe utilizarse 10-12 horas diarias. Debido a que estudios han demostrado la liberación de la hormona de crecimiento a media tarde, lo más adecuado es colocarlo en ese momento y mantenerlo hasta la mañana siguiente⁹.

Para corregir una maloclusión de clase II, el maxilar inferior debe crecer anteriormente en relación con el maxilar superior. Por esta razón, es importante controlar la posición vertical del maxilar superior y los dientes posteriores superiores, ya que esto determina el grado de desplazamiento anterior y/o inferior de la mandíbula. Si ésta rota hacia abajo y hacia atrás, este efecto anulará la mayor parte del crecimiento mandibular anterior que reduce la relación de clase II⁹.

A la hora de escoger el aparato para la fuerza extraoral hay que tomar tres decisiones importantes. En primer lugar, hay que elegir el punto de anclaje del casquete. Un casquete de tracción alta ejercerá una fuerza superior y distal sobre los dientes y el maxilar superior. Un collarín cervical provocará una fuerza inferior y distal sobre los dientes y las estructuras esqueléticas. Y al combinar el casquete y el collarín, se puede modificar la dirección de la fuerza alterando la proporción de la fuerza total que ejerce cada componente. Si suministran fuerzas equivalentes, la fuerza resultante actuará ligeramente superior y distal sobre los dientes y el maxilar superior. La decisión debe basarse en el patrón facial original: cuanto mayor sea el crecimiento vertical excesivo, más alta deberá ser la dirección de tracción, y viceversa. Sin embargo, los informes de las respuestas a tratamientos con anclajes extraorales demuestran que se puede dar una gran variedad en la respuesta de crecimiento. Los anclajes extraorales cervicales no siempre agravan los problemas verticales, especialmente cuando hay un buen crecimiento vertical mandibular y cuando el objetivo no es distalizar los molares maxilares, que es el mejor elemento de predicción de una apertura vertical.

Lo segundo que hay que decidir es la forma en que se fijará el casquete a la dentición. Habitualmente se utiliza el arco facial anclado a los tubos de las bandas de los primeros molares permanentes. También se puede adaptar un aparato removible al maxilar superior y fijar el arco facial a este aparato, el cual puede ser una férula maxilar o un aparato funcional. Esta opción está principalmente indicada cuando existe un crecimiento vertical excesivo. Además, como fue mencionado, es posible fijar un anclaje extraoral directamente al arco, pero esta alternativa, rara vez resulta de utilidad durante la dentición mixta.

Por último, hay que decidir si se desea un movimiento en masa, o una inclinación de los dientes o del maxilar superior. Dado que el centro de resistencia de un molar se encuentra en la zona media de la raíz, los vectores de fuerza que pasen por allí deberán producir un movimiento en masa, los que pasen por encima, un movimiento distal de la raíz; y los que pasen por debajo, una inclinación distal de la corona. El movimiento de los molares dependerá de la longitud y de la posición del arco externo del arco facial en relación con el centro de resistencia, y de la forma de anclaje (casquete, collarín, o combinación de ambos). Langlade grafica muy bien esquemáticamente las distintas combinaciones y los resultados que podemos esperar (figura 1)⁹⁻¹⁶⁻¹⁸.



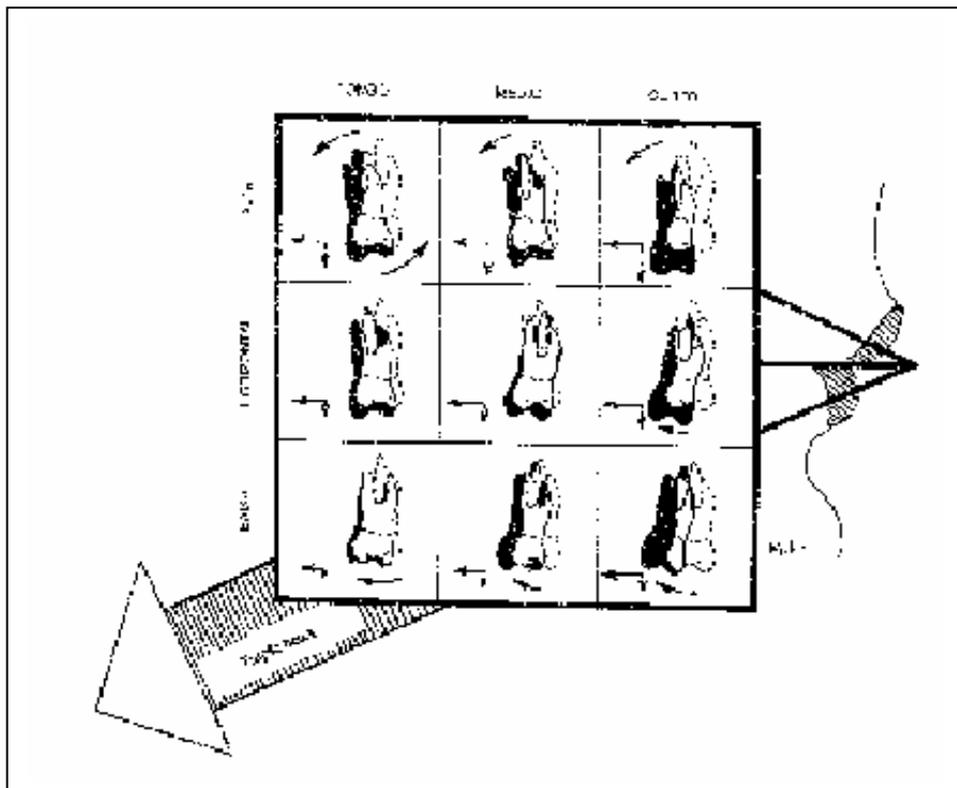
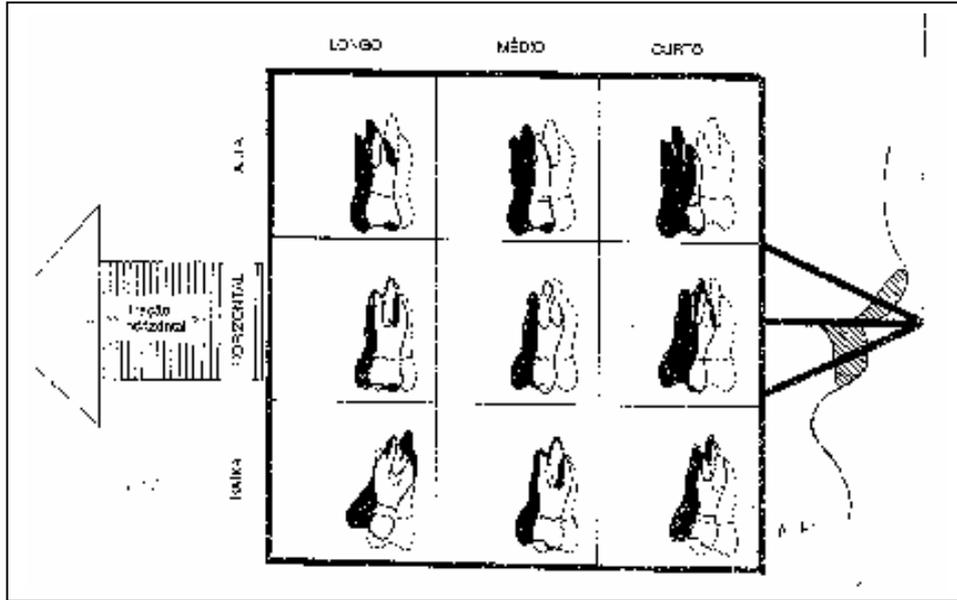


Figura 1. Diagramas biomecánicos de tracción baja, horizontal y alta. (Reproducido de Langlade M., *Terapéutica Ortodóntica*, 1995).
 Se pueden aplicar consideraciones similares al maxilar superior. Ricketts¹⁴ describió detalladamente la respuesta ortopédica, ortodóntica, en el plano transversal, y en los tejidos blandos frente a la aplicación de fuerza extraoral de tracción cervical:

A) Respuesta ortopédica a la tracción cervical

La respuesta ortopédica general del maxilar inferior a la fuerza extraoral de tracción cervical es muy variable, dependiendo del tipo de crecimiento facial. En cambio el maxilar superior, responde de manera predecible frente a la aplicación de un vector fuerza a nivel de su centro de resistencia o por debajo de él (ubicado cerca del vértice de la fosa pterigomaxilar), rotando en el sentido de las agujas del reloj. Todos los reparos cefalométricos parecen describir arcos concéntricos, siendo la porción superior de la fosa pterigomaxilar su centro de rotación.

Este efecto ortopédico rotacional reduce la protrusión del maxilar superior, inclina hacia abajo el plano palatino y el hueso nasal pivota hacia abajo y atrás a nivel de la sutura frontonasal.

A medida que el complejo maxilar superior rota en sentido de las agujas del reloj, las suturas contiguas del complejo de la porción media de la cara que se extienden a través del contrafuerte esenooccipital posterior, al que incluyen, se ven modificadas. Con frecuencia las apófisis pterigoides se ven claramente inclinadas hacia distal cuando se comprime la porción media de la cara.

Según lo mencionado anteriormente, el maxilar inferior va a responder de manera diferente de acuerdo al patrón facial. En los patrones más débiles (dolicofaciales), tanto la extrusión del molar superior como del maxilar, provoca una rotación recíproca de la mandíbula en sentido de las agujas del reloj, abriendo el eje facial y el plano mandibular, ubicando al mentón en una posición más posterior.

En los patrones extremadamente débiles, la rotación hacia abajo y atrás del mentón puede anular por completo el efecto de la rotación del maxilar superior, generando una altura facial aún mayor con la perjudicial tensión de los tejidos blandos y la aberración funcional.

Por el contrario, los patrones musculares más fuertes (mesofaciales-braquifaciales) pueden provocar cierta rotación mandibular leve pero, desde el punto de vista vectorial, la cantidad de respuesta del maxilar superior compensa en exceso esta rotación de la mandíbula, superándola 3 o 4 veces (figura 2)¹⁴.

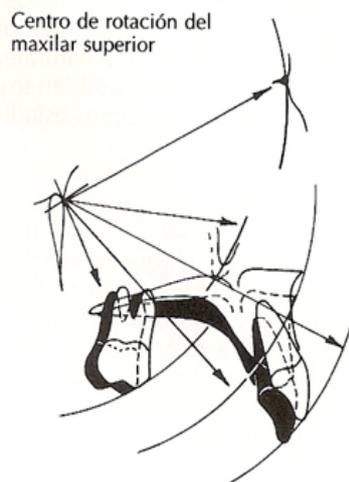


Figura 2. Cuando se aplica un vector fuerza por debajo del centro de resistencia de los maxilares superiores, se observa un efecto ortopédico rotacional. (Reproducida de Ricketts R.: Técnica Bioprogresiva de Ricketts, 1998, Editorial Médica Panamericana).

B) Respuesta ortodóncica a la tracción cervical

Al aplicarse sólo a los molares superiores la presión hacia abajo y atrás del extraoral cervical, los extruye intermitentemente. A menudo pivotan en torno a la cripta cortical de los segundos molares que se encuentran erupcionando. Sin embargo, esta respuesta es gobernada más por el patrón muscular, la longitud del arco externo, los planos inclinados de la oclusión del molar superior contra el inferior y la cantidad de uso diario. A veces, no hay inclinación alguna del molar superior, aún con la tracción cervical.

Los incisivos superiores se van a inclinar hacia palatino desde su ápice. Esta retrusión funcional se va a dar una vez que el resalte se ha reducido lo suficiente como para permitir que el labio inferior evertido cierre sobre el incisivo superior, en lugar de ubicarse sobre su cara palatina.

Los molares inferiores se enderezan y con frecuencia se mueven hacia distal al ser llevados por los planos inclinados de los molares superiores extruídos, que también están siendo llevados hacia distal. La erupción vertical de los molares inferiores se encuentra dentro de los rangos normales. En definitiva, lo que va a definir la rotación efectiva de la mandíbula va a ser el resultado neto de la erupción del molar inferior y la extrusión del molar superior.

En la medida que el labio inferior recupere su función, y alcance el equilibrio junto con el superior, va a eliminar su efecto inhibitorio y va a permitir la vestibularización de los incisivos inferiores¹⁴.

C) Respuesta inversa

Cuando la tracción cervical se emplea en combinación con un arco utilitario inferior, el maxilar superior igualmente va a responder con la clásica rotación posteroinferior. Sin embargo, el maxilar inferior va a mostrar una respuesta ortopédica completamente diferente. El plano mandibular y el eje facial se van a encontrar algo estabilizados, y en el caso de los patrones musculares fuertes (braquifaciales), la mandíbula hasta puede rotar en sentido contrario a las agujas del reloj.

Esta combinación aparatológica también va a mostrar cambios en la dentición inferior. El molar superior que se está extruyendo y moviendo hacia distal, al ponerse en contacto con el molar inferior por efecto del plano inclinado, lo enderezará dirigiéndolo hacia distal. Este efecto se ve reforzado por el doblez de inclinación hacia atrás del arco utilitario. Al enderezarse el molar, a través del arco utilitario, esa fuerza distalante se traslada a los incisivos inferiores, que van a intruirse primero y luego seguirán al molar inferior hacia distal. A su vez, al sumarle la tracción vertical de los músculos masetero y pterigoideo interno, se estabiliza la erupción del molar inferior y se limita la extrusión del superior.

Por lo tanto, la extrusión intermitente del molar superior, en conjunción con el fuerte patrón muscular, y la utilización de esta aparatología combinada, trae como resultado neto, la erupción limitada o la intrusión limitada del molar inferior y el movimiento distal del incisivo inferior, con los cambios concomitantes en el plano oclusal. Esta estabilización y a menudo, distalización de toda la dentición inferior es lo que se denomina **respuesta inversa** del arco utilitario inferior; y puede usarse para llevar hacia atrás el arco inferior, para lograr anclaje y longitud de arco. En esencia, esta acción permite que el maxilar superior se comprima y rote hacia distal, sin una rotación indebida del maxilar inferior. Esto es, casi por completo una respuesta de tipo funcional o muscular y es adversa al concepto común de una cuña posterior con una rotación mandibular compensadora. Pero es fundamental que no excedamos la capacidad de la musculatura para mantener esta estabilidad (figura 3)¹⁴.

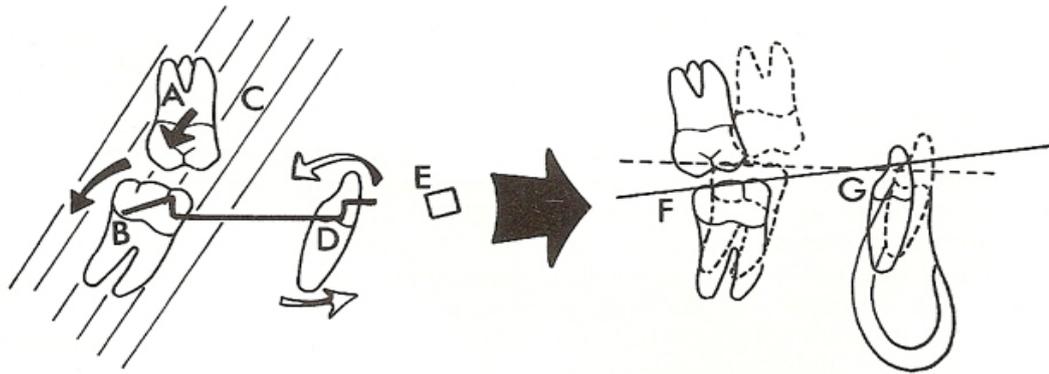


Figura 3. Cuando el molar superior (A) se extruye y se distaliza de manera intermitente, sus planos inclinados actúan de manera de enderezar y distalizar el primer molar inferior. Esto se ve acentuado por la inclinación hacia atrás en el arco utilitario (B) y el torque vestibular en la raíz del incisivo inferior (D). La tracción vertical de los músculos masetero y pterigoideo (C) actúa estabilizando la erupción del molar inferior y limitando la extrusión del superior. El torque radicular hacia vestibular en el arco utilitario inferior (E) permite también que el incisivo inferior evite la cortical alveolar al tiempo que se intruye. El resultado neto de esta aparatología habrá de mostrar una erupción limitada o una intrusión limitada del molar inferior (F) y un movimiento distal del incisivo inferior (G) con los cambios concomitantes en el plano oclusal. (Reproducida de Ricketts R.: Técnica Bioprogresiva de Ricketts, 1998, Editorial Médica Panamericana).

D) Respuesta expansiva de la aparatología extraoral

Al mismo tiempo que los maxilares superiores son ortopédicamente comprimidos hacia distal, se producen dos fenómenos expansivos:

1. Expansión por la propia configuración anatómica del complejo maxilar superior. El maxilar superior, el hueso palatino y la apófisis pterigoides del esfenoides forman un bisel externo inmediatamente por distal de la tuberosidad del maxilar superior. Toda fuerza que realice una compresión distal sobre este complejo genera una influencia expansiva en la sutura palatina media. Pero si los maxilares superiores están fijados a la línea media por bandas y arcos, la mayor parte de esta expansión natural se elimina.
2. Expansión por medio del ajuste mecánico del arco interno del extraoral. El ensanchamiento del arco interno crea una expansión progresiva y una inclinación en la base alveolar. Esta acción mecánica del arco interno es sumada al efecto de paragolpe que ejerce sobre los músculos buccinadores.

El proceso expansivo de los maxilares superiores genera a su vez, una expansión recíproca natural del maxilar inferior.

Si el molar superior es trasladado hacia distal sin expansión, los planos inclinados de ese diente comienzan a comprimir recíprocamente los molares inferiores, llevándolos hacia lingual. Si esto sucede antes de la erupción del segundo molar inferior, la fuerza hacia vestibular o hay riegos de retención de ese diente (figura 4)¹⁴.

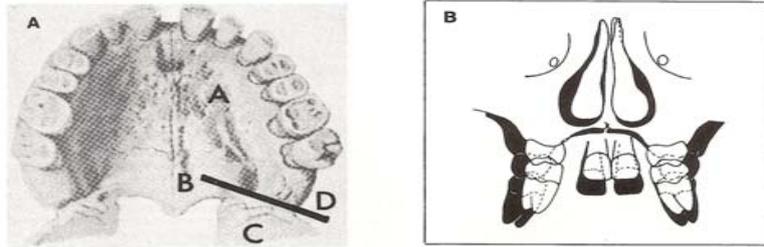


Figura 4. A) El hueso palatino (B) forma un bisel externo entre la tuberosidad del maxilar superior y el hueso esfenoides (C). Cuando el maxilar superior es comprimido hacia distal, se mueve a lo largo del bisel externo (D), y se produce una expansión natural del arco superior. B) Cuando se superpone a nivel del agujero redondo en el plano frontal, el tratamiento con el extraoral de tracción cervical produce ensanches en la cavidad nasal, disyunción palatina media, expansión de la apófisis alveolar superior y una expansión recíproca del arco inferior. (Reproducida de Ricketts R.: Técnica Bioprogresiva de Ricketts, 1998, Editorial Médica Panamericana).

E) Cambios estéticos en los tejidos blandos

El crecimiento normal de la nariz blanda, evaluado por la superposición de la línea basión-nasión en nasión, se produce en forma concéntrica, aproximadamente 1 milímetro por año en la punta, manteniéndose intacta la inclinación de las narinas. Con el pivote de los maxilares superiores debido a la aplicación de fuerza extraoral, la nariz blanda se cruza a nivel del puente, haciéndose menos sobresaliente la punta. Al ser su inserción muscular en la espina nasal anterior, la nariz se alarga en sentido vertical a medida que cae el plano palatino anterior. La inclinación hacia arriba de las narinas se vuelca hacia abajo a una posición más horizontal y el ángulo nasolabial se vuelve más agudo.

El labio superior, en general atrófico por la falta de función, también va a pivotar junto con los maxilares superiores, sin detrimento de la longitud dentolabial. El labio inferior, hipertónico evertido bajo los incisivos superiores protruidos, una vez disminuido lo suficiente el resalte, recupera su función normal.

Los incisivos inferiores a menudo retroinclinados por lingual de los caninos que están erupcionando y muy por lingual de la línea A-Po al desaparecer la presión restrictiva del labio inferior y recibir la presión de la lengua sobre su cara lingual, sufren un adelantamiento funcional. A su vez los incisivos superiores comienzan a ser restringidos por el labio inferior, logando una retrusión funcional.

La reducción de la protrusión superior también permite que el mentón blando, gobernado por la tensión hacia arriba del músculo mentoniano y la compresión del cuadrado, se distribuya en forma más pareja sobre la sínfisis.

El empuje lingual generado por la posición del maxilar superior, se alivia también al disminuir el resalte y cambiar la posición del labio inferior (figura 5)¹⁴.



Figura 5. Cambios en la posición general y en el crecimiento de la nariz blanda que se ponen de manifiesto después de la rotación ortopédica del maxilar superior. Con un crecimiento normal (izquierda), se ve que la nariz blanda crece en forma concéntrica aproximadamente 1 mm por año en la punta. La inclinación de las narinas se mantiene intacta. Después del tratamiento con el extraoral (derecha), se ve que la nariz se entrecruza a nivel del puente, se alarga en sentido vertical y que la inclinación hacia arriba de las narinas se vuelca hacia abajo a una posición más horizontal. (Reproducida de Ricketts R.: Técnica Bioprogresiva de Ricketts, 1998, Editorial Médica Panamericana).

En resumen, la fuerza extraoral de tracción cervical, de acuerdo a los principios del tratamiento bioprogresivo, logra una respuesta ortopédica en los tres planos del espacio:

- Freno del crecimiento del tercio medio facial.
- Reducción a nivel del punto A.
- Rotación del plano palatino.
- Rotación del plano mandibular (a favor o en contra de las agujas del reloj).
- Aumento del ancho del maxilar superior.
- Cambios estéticos asociados a las modificaciones esqueléticas antes mencionadas: descenso de la base de la nariz, descenso del labio superior, contacto bilabial, sonrisa plena¹⁴⁻¹⁹.

Para lograr los siguientes cambios, es necesario tener en cuenta ciertos factores:

-Utilizar la fuerza extraoral sin más aparatología en el resto del maxilar superior, para asegurar una respuesta ortopédica tridimensional.

-La importancia del momento oportuno del tratamiento lo más cercano al pico de crecimiento craneofacial.

-Aplicación de la fuerza adecuada. Fuerzas inferiores a 300 g generan una respuesta ortodóncica, y a partir de 400 g se observan cambios ortopédicos. Fuerzas demasiado intensas resultan innecesariamente traumáticas para los dientes y sus estructuras de soporte, pero no potencian los efectos esqueléticos. Existen diferentes visiones sobre la cantidad de fuerza ideal. Parece ser más que suficiente 350 g en dentición mixta inicial, 400 g en dentición mixta final y 500 g en dentición permanente en crecimiento. En lo que si parecen acordar, es en su comienzo incremental para lograr una buena respuesta del paciente y la cooperación necesaria.

-Control de las ramas internas y externas del arco facial. Los arcos externos del arco facial se deben inclinar entre 10° y 20° hacia arriba (en dirección al tragus) con respecto a los arcos internos para evitar la inclinación distal coronaria y profundizar la acción ortopédica. Los extremos del arco interno, se deberán rotar levemente en sentido distopalatino en cada sesión, a la vez que se debe ensanchar entre 0,5 y 1 mm por lado.

-Predecir el comportamiento mandibular. Debido a la conocida respuesta rotacional posterior mandibular con el uso de la fuerza extraoral de tracción cervical, en principio, debe ser aplicado a pacientes braqui o mesofaciales. Dado que el uso es de 10 a 12 horas, el resto del día, la función puede compensar la extrusión molar. Si se quiere evitar la rotación mandibular posterior, se puede anteponer un arco inferior (arco lingual, o arco utilitario), que generará un área de anclaje y evitará dicho efecto. A su vez, en combinación con un arco utilitario inferior se logra un efecto inverso, a partir del cual se obtendrá un plus de espacio en el arco inferior, y la mandíbula rotará en el sentido opuesto al de las agujas del reloj.

-Finalización de los casos y estabilidad postratamiento. El objetivo oclusal es ubicar los molares en una relación de clase I o en el caso de una dentición mixta con permanencia de los segundos molares temporarios es lograr un escalón postlácteo recto si la discrepancia dentaria permite la migración de los primeros molares inferiores permanentes. El retiro del aparato se puede realizar gradualmente hasta su retiro definitivo. A partir de allí, para completar el esquema oclusal, en algunos casos se puede contar con la ayuda de elásticos intermaxilares¹⁴⁻¹⁹.

Técnica bioprogresiva de Ricketts

El tratamiento de la **clase II, división 1**, puede plantearse sin extracciones o con extracciones. En el primer caso se busca una respuesta ortopédica ya sea mediante la utilización de fuerza extraoral o de aparatología miofuncional, debido a una desarmonía a nivel esquelético. En el caso de extracciones, las opciones son: la extracción de los primeros premolares superiores, obteniendo una clase I canina y una clase II molar terapéutica; o la extracción de los primeros premolares superiores y los segundos premolares inferiores consiguiendo la clase I canina y molar. Estas opciones se utilizan cuando el problema es dentario y no esquelético. Otra alternativa a valorarse es la distalización de los molares superiores para alcanzar la clase I.

En el caso de la **clase II, división 2**, no se utiliza fuerza extraoral, dado que por lo general no se requiere una modificación del punto A. Se la trata con aparatología funcional, o con distalización molar o con extracciones como en el caso de una clase II, división 1¹⁴.

1) Clase II, división 1.

1a) Secuencia de la aparatología durante el tratamiento de la clase II, división 1, con sobremordida profunda sin extracciones.

-Reducción ortopédica de la convexidad al comienzo de la corrección de la clase II molar. Se embandan los primeros molares superiores y se coloca un extraoral, cuya dirección de tracción va a depender de los factores fisiológicos y de los requerimientos cefalométricos. Se activa progresivamente el extraoral para producir una expansión posterior y rotación distal de los molares superiores ensanchando la dimensión del arco interno y aumentando la compensación por mesial del tubo.

-Corrección de la sobremordida incisiva por medio de la nivelación del arco inferior. A través de un arco utilitario inferior, se va a enderezar los molares inferiores e intruir los incisivos inferiores.

-Alineación de los segmentos posteriores superiores e inferiores. En los caninos y premolares superiores se colocan seccionales para nivelar, cerrar o ambas cosas; y una vez logrado se coloca una sección para tracción. Los segmentos posteroinferiores se alinean y una vez que se han alcanzado las posiciones correctas de los incisivos inferiores y los molares con el arco utilitario original, se coloca un arco utilitario estabilizador inferior. Si es necesario intruir los caninos ligándolos al arco utilitario. El control final de la rotación de los segmentos posteroinferiores se logra por medio de una serie de arcos que se superponen al arco utilitario estabilizador. Se inicia el uso de gomas de clase II en la sección de tracción superior para sobre corregir la clase II.

-Control de los incisivos superiores. Se coloca un arco utilitario superior para la intrusión de dichos dientes.

-Consolidación de los incisivos superiores. Una vez que los incisivos superiores han sido intruidos y se les ha dado el torque necesario, se colocan arcos de consolidación para retruir esos dientes. En general se utiliza un arco utilitario simple para cerrar, superpuesto a las secciones de tracción.

-Idealización de arcos. Se colocan los arcos ideales superior e inferior. El uso de gomas de clase II se interrumpe por lo menos 2 meses antes del retiro de la aparatología, para permitir el rebote fisiológico fundamental para determinar la relación céntrica¹⁴.

1b) Secuencia variable de la aparatología en los casos de clase II, división 1 con patrón de crecimiento vertical y mordida abierta anterior (con extracciones de primeros premolares superiores e inferiores).

-Estabilización de los primeros molares superiores e inferiores para lograr anclaje y minimización de la erupción vertical. Se coloca un extraoral direccional para llevar hacia distal e intruir o para sostener contra la erupción vertical de los molares superiores. También se puede utilizar un arco sostenedor de Nance superior, con ansas distales, en lugar del extraoral direccional, o junto con éste, para estabilizar los molares y retardar la erupción vertical.

-Retrusión de los caninos superiores e inferiores con resortes seccionales. En el maxilar inferior se coloca un arco utilitario para contracción para estabilizar los molares inferiores y retruir (no intruir) los incisivos inferiores. Además se colocan seccionales para retruir los caninos inferiores hasta un completo contacto con los premolares. En el maxilar superior también se colocan seccionales para la retrusión de los caninos.

-Enderezamiento y alineación de los caninos retruidos. Deslizamiento diferencial en el arco inferior. Se activa el arco utilitario de contracción inferior.

-Retrusión y consolidación de los incisivos superiores e inferiores. Se coloca un arco para retruir doble delta (o con ansas para cerrar helicoidales verticales cabeza abajo) con 1 ó 2 mm de escalón hacia abajo sobre los dientes anterosuperiores para retruir y extruir los incisivos hasta el nivel de los dientes del sector posterior. Si se ha colocado un contenedor de Nance, se lo debe retirar antes de hacer la retrusión incisiva mientras que la barra palatina puede mantenerse para estabilizar los molares. En el maxilar inferior, el cierre final de los espacios puede manejarse ya sea con un arco para consolidación con una "T" cruzada o una doble delta. Las gomas en forma de delta para clase II desde el molar inferior, sobre el ansa de consolidación superior, y bajando nuevamente al ansa de consolidación inferior, habrán de proveer a la vez una fuerza de clase II y una componente

vertical para ayudar a la retrusión anterior y a la extrusión. Es conveniente minimizar el uso de gomas por el riesgo de sobreerupción del molar.

-Extrusión selectiva de los dientes para cerrar la mordida abierta. Se coloca un arco superior con escalones hacia abajo con ansas horizontales cerradas en forma de "L", con desniveles verticales de 2 mm para cada ansa. En el maxilar inferior se coloca un arco estabilizador o ideal.

-Idealización de los arcos. Sobrecorrección del entrecruzamiento. Se colocan arcos ideales coordinados. Un ligero doblaje hacia abajo por mesial de los caninos de 1 mm va a aumentar el entrecruzamiento en forma concordante con la filosofía del sobretratamiento.

-Arcos para terminar y retiro final de la aparatología¹⁴.

1c) Secuencia de la aparatología en los casos de clase II, división 1 con 4 extracciones (primeros premolares superiores y segundos premolares inferiores).

-Determinación del anclaje. Anclaje máximo en maxilar superior con botón de Nance.

-Retrusión de caninos superiores e inferiores, con arcos seccionales con ansas de retrusión.

-Enderezamiento y alineación de los caninos retruidos.

-Alineación e intrusión de incisivos superiores (arco utilitario).

-Arco de nivelación inferior – arco ideal inferior.

-Retrusión y consolidación de incisivos superiores. Gomas de clase II. Se debe retirar el botón de Nance y mantener los molares con gomas de clase II al seccional de tracción superior.

-Arco ideal superior.

Se consigue la clase I molar y canina¹⁴.

1d) Secuencia de la aparatología en los casos de clase II, división 1 con 2 extracciones (primeros premolares superiores).

-Determinación del tipo de anclaje.

-Retrusión de los caninos superiores, con arcos seccionales de retrusión.

-Arco de nivelación inferior.

-Enderezamiento y alineación de los caninos superiores retruidos.

-Alineación e intrusión de incisivos superiores.

-Arco ideal inferior.

-Retrusión y consolidación de incisivos superiores. Gomas de clase II.

-Arco ideal superior.

Se consigue la clase I canina y clase II molar terapéutica¹⁴.

2) Case II, división 2.

2a) Secuencia de la aparatología en los casos sin extracciones de la clase II, división 2 con sobremordida profunda.

-Adelantamiento, torque e intrusión de los incisivos superiores. Por medio de un arco utilitario superior los incisivos centrales se adelantan a la posición de los laterales y luego se intruyen los cuatro al mismo tiempo. Los molares superiores se deben estabilizar con un arco seccional, o un extraoral o un arco palatino.

-Intrusión de los incisivos y caninos inferiores. Se coloca un arco utilitario para intruir los incisivos inferiores y para enderezar los molares. Luego se intruyen los caninos por medio de un arco seccional o ligándolo a un ansa de la sección horizontal del arco utilitario.

-Alineación de los segmentos posteriores superiores e inferiores, por medio de arcos seccionales o por arcos auxiliares del arco utilitario. Luego en el maxilar superior se coloca una sección de tracción para el uso de gomas de clase II.

-Consolidación de los incisivos superiores. Una vez que se han corregido los sectores posteriores, se emplea un arco para el control de torque, intrusión, contracción y nivelación de los incisivos (arco utilitario para torque, arco utilitario para contracción, arco utilitario doble delta, o doble delta continuo). Si es posible, en el maxilar inferior ya se coloca un arco ideal. Se continúa con el uso de gomas de clase II tomadas de las secciones de tracción (no de los incisivos).

-Idealización de los arcos. Se colocan arcos coordinados superior e inferior.

-Arcos para terminar y retiro de la aparatología¹⁴.

Aparatos de Ortopedia funcional de los maxilares

Los aparatos funcionales actúan más bien transmitiendo, eliminando u orientando las fuerzas naturales (como la actividad muscular, el crecimiento y la erupción dental). El objetivo de la ortopedia dental funcional consiste en utilizar este estímulo funcional y canalizarlo en la medida que lo permitan los tejidos, los maxilares, los cóndilos y los dientes. Esta canalización es de tipo pasivo, en el sentido de que no se requieren elementos mecánicos generadores de fuerzas. Las fuerzas que se producen son puramente funcionales e intermitentes en la mayoría de los casos. Debido a su capacidad para transferir las fuerzas musculares de una zona a otra, se considera que los aparatos ortopédicos funcionales actúan como transformadores. La supresión de fuerzas también desempeña una función en el tratamiento con aparatos funcionales, especialmente en el caso de los aparatos de Fränkel y Balters.

Frente a individuos en crecimiento en los que la alteración de la relación sagital maxilomandibular no presenta desviaciones del patrón facial vertical, el fin terapéutico

siempre que exista una retrognatia mandibular, pasa por conseguir la apropiada mesialización de la dentición inferior con su proceso alveolar. Que de ello se deduzca el avance de la base ósea mandibular está sujeto a debate desde hace décadas.

Un trabajo realizado por Wieslander L. y Lagerstrom L. en 1979²⁰ concluye que con el uso del activador no se produce incremento de la longitud mandibular más que temporalmente, y que el incremento, en todo caso, no representa significado clínico alguno.

En un trabajo realizado por Llamas J. M. en 1998²¹ llega a conclusiones similares, donde observa que en individuos de clase II con cara corta, tras el tratamiento con activador, se produce una rotación mandibular favorable, que posteriormente recidiva hasta posiciones similares a las inicialmente medidas.

Guner D., Ozturk Y. y Sayman H.²² constatan con sus estudios, que luego de 6 meses de tratamiento con un bionator combinado con aparatos fijos, la protrusión mandibular aumenta y la actividad ósea en el espacio articular se incrementa, indicando una respuesta adaptativa al uso de la terapéutica. Como vimos con estudios anteriormente citados, estos resultados a corto plazo sobre la actividad ósea no significan una mandíbula mayor finalmente.

Uno de los mayores cuestionamientos es si la protrusión mandibular buscada con la mordida constructiva de los aparatos funcionales, provoca traslación del cóndilo fuera de la fosa con alteraciones discales indeseables. Watted N., Witt E. y Kenn W.²³ en un estudio demostraron por medio de resonancia magnética, que en adolescentes luego de 12 meses de uso de bionator, la relación entre el disco y el cóndilo se mantuvo normal, y que la posición del cóndilo con respecto a la fosa no fue más adelantada, sino ligeramente más distal.

Existen grandes controversias en cuanto al mecanismo de corrección de la maloclusión de clase II, la cuestión es si se logra modificar la relación del maxilar superior con la mandíbula, por un crecimiento mandibular con readaptación compensatoria a nivel de la articulación temporomandibular, o si se debe solamente a cambios dentoalveolares. El patrón morfogenético, la duración del crecimiento y la dirección de sus componentes, los patrones neuromusculares, el desplazamiento funcional, la compensación dentoalveolar, el desplazamiento de la cavidad y su remodelación, el tipo de aparato, y el compromiso del paciente son las variables más importantes a tener en cuenta pero no las únicas⁸. En si, tenemos que pensar en la aparatología miofuncional como un “aparato de gimnasia”, cuyo fin principal es la compensación de las estructuras, logrando el equilibrio de los tejidos blandos y de la función. A continuación se analizaran los principales aparatos miofuncionales para la corrección de la maloclusión de clase II.

A) Activador abierto elástico de Klammt (AAEK).

De acuerdo con las teorías de Roux y Wolf a fines del siglo pasado, se observó que los cambios en la función traen aparejados cambios en la estructura interna del hueso y en su forma externa. Según estas teorías, Andresen apuntó a la corrección de las maloclusiones cambiando el patrón funcional del aparato masticatorio. Así, sostenía que una relación de clase II podía cambiarse gradualmente a una relación de clase I, por medio de un aparato que hiciera que el paciente muerda con el maxilar inferior en una relación normal con respecto al superior. Tal aparato provocaría una mayor actividad en los músculos propulsores y elevadores, y una relación y estiramiento de los retrusores, eliminaría las disfunciones, y se induciría un ajuste de todo el complejo muscular orofacial a un nuevo patrón funcional con ajustes en las estructuras óseas y dentarias. Este activador original de Andresen-Häulp ha sufrido una cantidad de modificaciones por parte de distintos clínicos.

Con el activador abierto elástico de Klammt, modificación del original, así como con todos los aparatos de ortopedia funcional de los maxilares, la maloclusión de clase II, división 1

es lo que se trata en forma más satisfactoria. Tanto el AAEK como el bionator, son especialmente eficaces cuando el estado ha sido agravado por un hábito de succión o labial que retruye los incisivos inferiores. La expansión del arco superior es fundamental para permitir el avance del arco inferior.

El AAEK (figura 6) consta de partes bilaterales de acrílico, un alambre vestibular superior e inferior, un arco palatino y alambres guía para los incisivos superiores e inferiores.

La **resina lateral** contacta con las caras palatinas y linguales y reborde alveolar desde los caninos hasta el último molar, dejando abierto el sector anterior. Su función principal es estabilizar la mandíbula en la posición deseada y determinada por la mordida constructiva. A su vez actúa sobre los arcos dentarios en los tres planos del espacio. Transversalmente ensancha si existe estrechez, y además puede realizar expansión selectiva en casos de arcos dentarios irregulares mediante modificaciones localizadas de la resina. A nivel vertical existen dos opciones, cubrir las superficies oclusales para bloquear el crecimiento de la alveolar en los casos de mordida abierta anterior o en los patrones de crecimiento vertical; o liberar las superficies oclusales para estimular el crecimiento de la alveolar en los casos de sobremordida profunda. Los dientes posterosuperiores son guiados hacia distal y hacia abajo permitiéndoles el contacto sólo con el acrílico del aparato en sus zonas mesioingivales, y los dientes posteroinferiores se alivian para que erupcionen hacia oclusal y a veces hacia mesial. Además, con respecto al plano sagital, al ubicar la mandíbula anteriormente, por el contacto de la resina a nivel interproximal cada que el aparato actúa estimula las piezas dentarias superiores y su alveolar hacia arriba y atrás y al arco inferior hacia delante.

El **arco de Coffin palatino** da estabilidad al aparato y estimula transversalmente.

Los **arcos vestibulares** protegen lateralmente de la presión de los músculos buccinadores al tragar y con el resto de las funciones, y contribuyen con el alineamiento dentario de los incisivos ayudado por los resortes palatinos-linguales.

La mordida constructiva ubica a la mandíbula en una posición centrada, descendida y avanzada. Los músculos de la masticación, que están extendidos ligeramente más allá de su posición de reposo postural, son estimulados automáticamente a contraerse (reflejo miotático) e intentan llevar al maxilar inferior hacia atrás para devolverlo a su posición original. No obstante, el aparato fija a la mandíbula no permitiendo dicho movimiento y generando una fuerza. Estas fuerzas musculares intrínsecas resultantes de la reacción de los músculos estirados son transmitidas al periostio, al hueso y a los dientes. La influencia frenante sobre el crecimiento del maxilar superior y el complejo alveolodentario superior, y la estimulante sobre el desarrollo mandibular con una adaptación alveolar concomitante, son suposiciones válidas. Varias investigaciones tienden a justificar la pretensión de que existe un cambio favorable también en la articulación temporomandibular. Esta posibilidad de cambio inducido en el cóndilo es particularmente probable en la zona precondroblástica, como lo demostraron Charlier, Petrovic y Linck.²⁴ Algunos autores creen que los conceptos de la matriz funcional de Moss⁷, y la investigación de Moyers, McNamara, Stöckli, etc., apoyan la interpretación de que la traslación artificial efectuada por el aparato podría muy bien ser la responsable de la adaptación secundaria en la articulación temporomandibular²⁴.

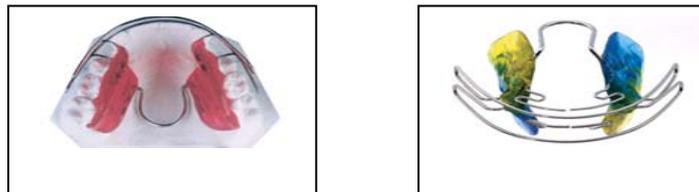


Figura 6. Activador abierto alástico de Klammt.

B) Bionator

Desarrollado por Balters, tiene mucho en común con el activador de Andresen-Häulp, del que se originó, pero es menos voluminoso. Una característica importante es su libertad de movimiento en la cavidad bucal y debe usarse todo el tiempo, día y noche, exceptuando las comidas, lo que es crucial, para lograr una respuesta máxima⁸⁻²⁴.

Para Balters la lengua es el factor esencial para el desarrollo de la dentición, siendo el centro de la actividad refleja de la cavidad oral. El equilibrio entre la lengua y el mecanismo perioral del buccinador es responsable de la forma de las arcadas, y de la intercuspidadación, y toda perturbación deformará la dentición. Según su filosofía, las maloclusiones de clase II son una consecuencia de un posicionamiento posterior de la lengua, que perturba la región cervical. La respiración se ve dificultada transformándose en bucal y además se produce así una deglución defectuosa. Aunque este razonamiento no ha sido fundamentado por investigaciones, existe un cierto grado de lógica y los conceptos de la matriz funcional de Moss⁷ encuentran una buena fundamentación en Balters, y los elementos neurotróficos de la teoría de la matriz funcional concuerdan con gran parte de la filosofía de este autor. Por lo tanto, el objetivo principal del tratamiento de las maloclusiones de clase II, división 1 es llevar la lengua hacia delante, lo que se logra por la estimulación de la parte distal del dorso de la lengua. Balters piensa que desarrollando la mandíbula en una dirección anterior, para establecer una relación de clase I, las vísceras cervicales también serán llevadas hacia delante, lo que agrandaría las vías respiratorias y aumentaría los reflejos de la deglución, que entonces se volverían normales⁸⁻²⁴.

Los objetivos del tratamiento consisten en:

- En la zona vestibular, la eliminación de la trampa labial y de la relación anormal entre los labios y los incisivos, logrando el cierre labial.
- La eliminación del daño mucoso ocasionado por la mordida profunda traumática.
- La corrección de la retrusión mandibular y la malposición asociada de la lengua. Al lograr una elongación de la mandíbula, aumentará el espacio oral permitiendo una mejor posición lingual en la cual su parte posterior se ubique en contacto con el paladar blando. Además el mayor espacio posibilitará disciplinar su función.
- La alineación de un plano oclusal correcto, si es necesario, por medio de una pantalla para la lengua y la musculatura del carrillo que provocan intrusión.
- Por lo tanto, el bionator normalizaría la función conduciendo a la armonía de la relación de los maxilares, lengua y dentición, así como de los tejidos blandos que los rodean. Se mejoraría la coordinación muscular liberando a los músculos orofaciales de la tensión en la posición postural de reposo que lleva a la deformación⁸⁻²⁴.

El **bionator estándar** (figura 7) es el indicado para el tratamiento de la Clase II, División 1, para corregir la posición posterior de la lengua y sus consecuencias.

Consta de un *cuero de acrílico* relativamente delgado, adaptado a las caras linguales del arco inferior desde la cara distal del último molar erupcionado de un lado hasta el opuesto del otro lado. La parte superior cubre solamente la región molar y premolar. La parte anterosuperior de canino a canino queda abierta, de manera que no interfiera con la posición y función de la lengua. Las porciones superiores e inferiores de acrílico están unidas de manera interoclusal en la posición determinada por la mordida constructiva (protrusiva). El espacio interoclusal de algunos dientes posteriores es llenado inicialmente con acrílico hasta la mitad de las caras oclusales. Los primeros molares no están cubiertos, para permitir la erupción adicional y la nivelación de la mordida. Luego, con los restantes dientes posteriores se debe hacer lo mismo. En cuanto a los incisivos inferiores hay dos alternativas, cubrirlos con acrílico o no como lo prefiere Graber.

El *arco palatino* es de acero inoxidable duro (1,2 mm), y emerge del margen superior del acrílico a nivel del primer premolar y se dirige hacia atrás siguiendo el contorno del paladar a aproximadamente 1 mm de distancia de la mucosa hasta alcanzar una línea que une las caras distales de los primeros molares permanentes. La curva del arco palatino se dirige hacia atrás debido a que su función es estimular la porción distal de la lengua, reforzando sus músculos y orientándola hacia delante.

El *arco vestibular* con extensiones yugales es de acero inoxidable de 0,9 mm y no está en contacto con los incisivos o el tejido gingival, sino que provoca una presión negativa que

mantiene el cierre de los labios. Los dobles buccinadores tienen dos objetivos: a) mantener separado el tejido blando de los carrillos, que normalmente es llevado al espacio libre interoclusal, para producir la erupción de los segmentos posteriores y nivelar la mordida, y b) mover verdaderamente las superficies de la cápsula orobucal (carrillos) lateralmente lo que favorecerá la expansión o el desarrollo transversal de la dentición superior⁸⁻²⁴.



Figura 7. Aparatos bionator estándar.

La **mordida constructiva** tiene como objetivo establecer entre los arcos dentarios una relación de clase I, pero en la relación de los incisivos hay varias posibilidades:

1. Relación de borde a borde de todos los incisivos, o por lo menos de los laterales.
2. Cubrir con acrílico los incisivos inferiores, en los casos que el resalte sea demasiado importante como para permitir una mordida incisal de borde a borde.
3. Emplear un freno adicional de acrílico incisal superior., lo que asegura la posición de estos dientes y le suma una fuerza intrusora. Esta opción permite liberar las caras oclusales posteriores más temprano, impedir la inclinación vestibular de los incisivos inferiores, lograr una mejor alineación en los incisivos superiores por modificaciones en el acrílico, y estabilizar y contener dichas piezas en los casos en los casos que se ha utilizado previamente una placa activa para inclinar hacia vestibular incisivos superiores retruídos inicialmente²⁴.

Graber opina que los incisivos superiores sobresalen menos y el compromiso del paciente es mayor cuando se realizan avances secuenciales de aproximadamente 3 mm, en intervalos de 12 a 16 semanas. Pero no descarta un avance de entre 5-6 mm en el caso que los incisivos inferiores se encuentren inclinados hacia lingual o en cuando el labio inferior queda atrapado⁸.

Este aparato es fundamentalmente interceptivo, y rara vez logra una corrección completa y una alineación dental total. Es el primer paso del tratamiento de un problema, donde se pueden conseguir cambios funcionales y neuromusculares en una primera fase, que no se pueden reproducir con tratamientos de una sola fase. También es una ayuda eficaz en muchos problemas de disfunción mandibular⁸.

Llamas J. M.²⁵ en un estudio analizó los resultados y la estabilidad a largo plazo de la corrección de clase II por retrognatía mandibular con un tratamiento consistente en una fase inicial de avance mandibular ortopédico (bionator), seguida por cambios mecánicos llevados a cabo con aparatos fijos. Llegó a la conclusión que la distoclusión se corrigió por compensaciones dentoalveolares y por un menor, pero significativo, incremento en la posición sagital de la mandíbula, que inducía la modificación deseable en la relación sagital de los maxilares. En la mayoría de los casos, el resultado de la corrección fue dentooclusalmente estable, lo que parece estar relacionado con la sólida interdigitación alcanzada. Sólo se observó en un 25% de los casos una recidiva de la proinclinación de los incisivos inferiores, siendo origen de un ligero apiñamiento anteroinferior.

C) Aparato de Fränkel (corrector de función)

Existen cuatro tipos básicos de correctores de función para los distintos tipos de maloclusiones.

Para la corrección de las maloclusiones de clase II, división 1 está diseñado el **corrector de función I** (FR I), del cual hay tres modificaciones: FR Ia, FR Ib y FR Ic.

El **FR Ia** (figura 8) se lo utiliza en las maloclusiones leves de clase II, división 1, en las que el resalte no supera los 5 mm. Está formado por dos escudos vestibulares, dos almohadillas labiales con alambre de unión, un arco vestibular y dos ansas caninas del lado vestibular. Del lado lingual, hay un arco palatino, con apoyos oclusales sobre los molares superiores y sobre la mandíbula, un arco lingual con ansas en U. La mandíbula es llevada a una posición anterior, y para mantener esa nueva posición se la estabiliza contra los premolares y primeros molares superiores con la ayuda de un arco palatino y de las ansas caninas. Los soportes oclusales sobre los primeros molares superiores impiden que el aparato se hunda en el surco vestibular. El arco lingual también guía a la mandíbula hacia delante a su nueva posición, con las ansas en U, pero no contacta con los incisivos inferiores, a no ser que se desee la inclinación vestibular de esos dientes. Los escudos vestibulares cubren las caras vestibulares de los premolares y molares y las estructuras alveolares correspondientes, para proteger los huesos alveolares en crecimiento de la presión dañina del mecanismo buccinador. Además, deben extenderse profundamente en los surcos para provocar tensión en las fibras del tejido conectivo y así formar nuevo hueso en la base apical por el estímulo del continuo estiramiento en la misma dirección. Las almohadillas labiales eliminan la presión ejercida por el músculo mentoniano hiperactivo, y dan apoyo mecánico al labio inferior e impiden que éste se curve hacia fuera, bajo la acción de los incisivos superiores protruidos. También ayudan junto con las ansas en U en el posicionamiento mandibular.

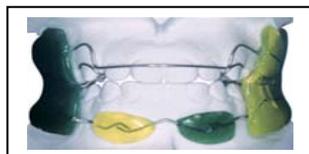


Figura 8. Aparato de Fränkel Ia.

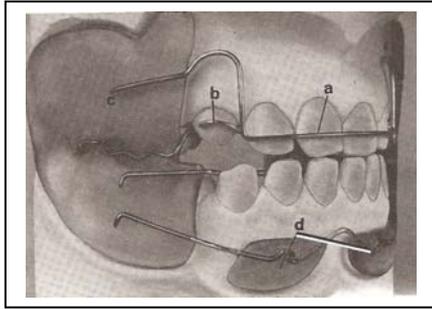


Figura 9. FR Ia: a) arco vestibular, b) ansa canina, c) escudo vestibular y d) almohadillas labiales. (Reproducida de Graber, Neumann: Aparatología ortodóntica removible, 1982).

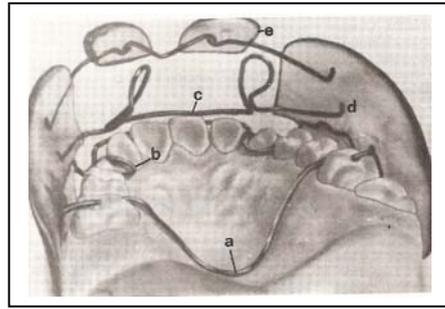


Figura 10. FR Ia en el modelo superior: a) arco palatino, b) ansa canina, c) arco lingual, d) escudo vestibular y e) almohadillas labiales. (Reproducida de Graber, Neumann: Aparatología ortodóntica removible, 1982).

El **FR Ib** (figura 11) está especialmente indicado para las maloclusiones de clase II, división 1 con sobremordida profunda, en las que el resalte no exceda los 7 mm y la distoclusión no supere una relación de cúspide a cúspide. Difiere del FR Ia en el hecho de que tiene una placa lingual en lugar de un arco lingual. De ella emergen dos resortes linguales que se ponen en contacto con los dientes si debe corregirse una retrusión de los incisivos inferiores²⁴.



Figura 11. Aparato de Fränkel Ib.

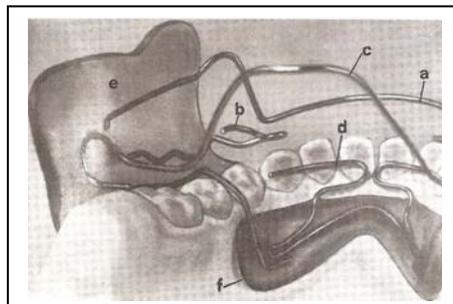


Figura 12. FR Ib sobre el modelo inferior: a) alambre vestibular, b) ansa canina, c) arco palatino, d) alambres linguales, e) escudo vestibular y f) placa lingual. (Reproducida de Graber, Neumann: Aparatología ortodóntica removible, 1982).

El **FR Ic** (figura 13) está indicado en las maloclusiones más severas de clase II, división 1, en las que el resalte es de más de 7 mm y la distoclusión excede la relación de cúspide a cúspide. El inmediato posicionamiento anterior de la mandíbula a una relación de clase I no sería tolerado por el paciente; por lo tanto, la mordida constructiva se toma con una relación molar de cúspide a cúspide. Una vez que la mandíbula se ha estabilizado en esta posición, el FR Ic se ajusta adelantando la parte anteroinferior ligeramente, de modo que la mandíbula asuma nuevamente una posición más mesial²⁴.

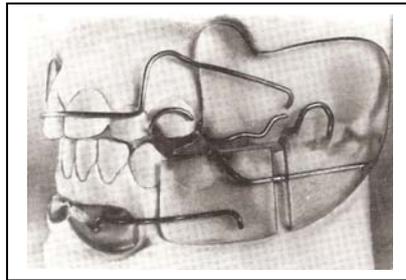


Figura 13. FR Ic adelantado por tracción de la porción anteroinferior del aparato en dirección anterior. (Reproducida de Graber, Neumann: Aparatología ortodóncica removible, 1982).

Para las maloclusiones de clase II, división 2, se utiliza el **corrector de función II (FR II)**. La corrección se logra cambiando la inclinación axial de los incisivos superiores, abriendo la dimensión vertical y estimulando el crecimiento anterior de la mandíbula. Si no hay tensión en la musculatura facial, la mordida constructiva puede tomarse con los incisivos en posición de borde a borde; de no ser así, se la toma como para el FR Ic. Si los incisivos superiores están inclinados hacia atrás, deben inclinarse hacia vestibular primero con una placa activa. Su diferencia con el FR I es que se agrega un arco para protrusión por detrás de los incisivos superiores inclinados hacia palatino. El arco sirve para mantener la protrusión de los incisivos superiores lograda antes de la colocación del FR II y eventualmente completa la inclinación hacia vestibular. Se origina en los escudos vestibulares y corre entre los caninos superiores y el primer premolar. Así, toma la función de las ansas caninas en cuanto al soporte del aparato contra el maxilar superior (figura 14)²⁴.



Figura 14. Aparatos de Fränkel II

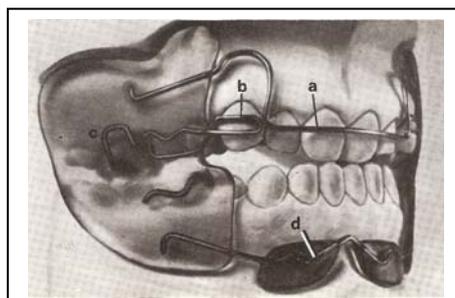


Figura 15. FR II: a) arco vestibular, b) ansa canina, c) escudo vestibular, d) almohadillas labiales. (Reproducida de Graber, Neumann: Aparatología ortodóncica removible, 1982).

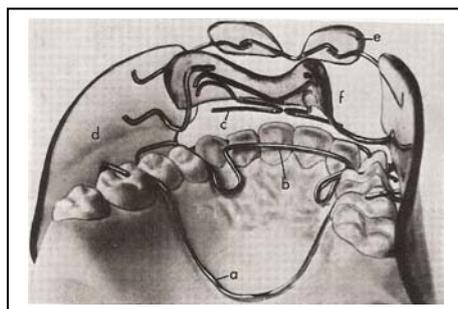


Figura 16. FR II en el modelo superior:
 a) arco palatino, b) arco de protrusión,
 c) alambres linguales, d) escudo vestibular,
 e) almohadillas labiales y f) placa lingual.
 (Reproducida de Graber, Neumann:
 Aparatología ortodóntica removible, 1982).

Modo de acción del corrector de función

El efecto terapéutico del corrector de función se basa en su intercepción de aberraciones de la función muscular. Su modo de acción no es el mismo que el de otros aparatos funcionales del tipo del activador. Éstos están en contacto con los dientes y el hueso alveolar y ejercen presión muscular sobre esas estructuras a través del aparato, mientras que el corrector de función soporta la presión muscular, manteniéndola alejada del maxilar en desarrollo y de las zonas dentoalveolares²⁴.

Es capaz de producir los siguientes cambios terapéuticos en el complejo orofacial:

1. *Aumento del espacio intraoral transversal y sagital.* Se logra principalmente por medio de los escudos vestibulares y las almohadillas labiales. La presión mecánica de la banda de tejidos blandos periorales se considera como un importante factor en el apiñamiento dentoalveolar y la detención del desarrollo del hueso basal. Estos elementos eliminan la presión mecánica dañina, favoreciendo así las fuerzas que actúan en el interior de la cavidad oral (lengua). El movimiento lateral de los dientes no es de inclinación, sino un movimiento en paralelo. El ensanchamiento de los arcos dentoalveolares además de ser por deformación y transformación de la pared alveolar, es por neoformación ósea en la base apical. Fänkel cree que el continuo estiramiento de las fibras del tejido conectivo en el pliegue vestibular estimula la formación ósea. Todo esto es posible en tanto y en cuanto quede un potencial de crecimiento natural.
2. *Aumento del espacio intraoral vertical.* Es posible porque la mordida constructiva se toma de manera tal que la mandíbula se mantiene hacia delante y se abre la mordida en los sectores posteriores, lo que permite la elongación de dichos dientes. Los escudos vestibulares impiden que los tejidos blandos se invaginen entre los dientes.
3. *Posicionamiento anterior de la mandíbula.* Los proponentes de los aparatos del tipo del activador funcional pretenden que éstos estimulan el crecimiento de la mandíbula. No obstante, existen evidencias de que la mejoría sagital causada por estos aparatos se debe a cambios dentoalveolares. En cambio, en el tratamiento con el corrector de función, la posición de la mandíbula se cambia por medio de un entrenamiento gradual de los músculos propulsores y retrusores, seguido de una reconstrucción condilar. Para tener éxito, el paciente debe usar el aparato en forma constante.
4. *Desarrollo de nuevos patrones de función motora, mejoramiento del tono muscular y establecimiento de un sellado oral adecuado.* Al mismo tiempo que el corrector de función impide que las fuerzas musculares anormales ejerzan su influencia sobre las estructuras óseas, rehabilita a los músculos que han provocado la deformidad. Los escudos vestibulares y las almohadillas labiales masajean los tejidos blandos mejorando la circulación sanguínea, ablandan los músculos endurecidos, mejoran la

tonicidad cuando ésta falta y estiran los músculos del mecanismo buccinador en las distoclusiones. Las almohadillas labiales inferiores impiden también la acción de un músculo mentoniano hiperactivo, dando soporte al labio inferior y ayudando a establecer un sellado oral correcto. Con el aparato todos los movimientos (hablar, deglutir, y los movimientos de la mímica) se transforman en una gimnasia muscular²⁴.

Enlow D., Proffit W., Franco A. y col. en un estudio donde evaluaron los resultados del tratamiento con la aparatología de Fränkel, encontraron que promovía cambios en la posición del maxilar y la mandíbula, por modificación en la posición de la rama y de las dimensiones verticales de la misma en relación a la fosa craneal media y a la dimensión nasomaxilar posterior. A su vez, parece ser importante en el análisis de los efectos del tratamiento, la localización de distintos patrones de crecimiento mandibular relacionado con sus articulaciones en la cara. Por lo que se debe hacer un diagnóstico diferencial de los pacientes con pronósticos favorables para el tratamiento con aparatología funcional separando en subgrupos la corrección de las discrepancias esqueléticas por distintas compensaciones en la rama²⁶.

Oportunidad del tratamiento

El mejor resultado terapéutico del corrector de función se espera durante la época en que se está formando la oclusión y los tejidos blandos y óseos están sufriendo sus cambios de crecimiento más acelerados.

El tiempo óptimo para iniciar el tratamiento es cuando el niño tiene alrededor de 7 años y medio de edad o cuando han erupcionado los incisivos laterales inferiores.

Cuando ya han erupcionado los caninos y premolares inferiores, la estimulación del desarrollo transversal en el arco mandibular es limitada. No obstante, en el superior las posibilidades de expansión del arco siguen siendo buenas, aun a una edad mayor.

Si el tratamiento se inicia en la dentición permanente, se necesita un período de contención mayor (2 ó 3 años)²⁴.

D) Aparato de bloques gemelos (Twin block)

La placa de Schwarz fue el precursor histórico del aparato de bloques gemelos de William Clark, el cual consiste en placas dobles modificadas con planos oclusales inclinados. Los aparatos de bloques gemelos entran en contacto aproximadamente con un ángulo de 70°, con el plano inclinado inferior situado por mesial para la corrección de la clase II.

La placa superior consta de ganchos delta o Adams para anclar dicho aparato a los primeros molares permanentes y ganchos de bola en las zonas interproximales del sector anterior. Presenta un tornillo en la zona media sagital del aparato, aunque ciertos autores prefieren en aquellos casos en los que es recomendable conseguir una expansión significativa, añadir un segundo tornillo adicional, lo que vuelve al aparato menos flexible e inestable. Cada tornillo se activa una vez por semana hasta que se consigue la expansión adecuada.

La parte inferior del aparato está compuesto de una placa de acrílico en forma de herradura que se extiende hacia delante desde la parte mesial de los primeros molares permanentes. Cubre la zona lingual de los molares temporarios o premolares, así como de los caninos e incisivos. Utiliza ganchos delta para anclar el aparato al primer molar temporario (o premolar), y se colocan ganchos de bola entre los caninos e incisivos laterales, e incluso entre los incisivos si la retención es un problema. El acrílico no alcanza a los molares inferiores permanentes. Esta falta de contacto permite la erupción vertical de los molares inferiores cuando se recorta el acrílico colocado sobre los bloques maxilares para aumentar la dimensión vertical y eliminar la sobremordida. A su vez se busca un vector de erupción hacia arriba y adelante para contribuir a la corrección sagital de la clase II. En los casos

con mordida abierta, se mantiene el recubrimiento oclusal sobre los dientes posteriores para conseguir la mayor depresión posible de los molares inferiores y superiores.

Existe una versión modificada del aparato inferior, donde se reemplazan los ganchos a bola por un arco labial por delante de los incisivos inferiores, conacrílico vestibular que rellena las zonas interproximales por debajo de los puntos de contacto. Tal modificación tiene como objetivo aumentar la retención de la férula inferior.

El aparato de bloques gemelos también se puede adherir.

Los planos de guía oclusal, el desgaste selectivo, la erupción guiada y el tornillo medio palatino permiten realizar un control tridimensional.

Algunos autores como McNamara J., Jr y Mills C. han demostrado que el aparato de bloques gemelos aumenta la longitud mandibular, inclina hacia delante los incisivos y produce variaciones en la altura facial anteroinferior⁸.

Lund D. y Sandler P. en un análisis prospectivo controlado investigaron los cambios maxilomandibulares esqueléticos y dentoalveolares producidos por el tratamiento con twin block (bloques gemelos). A nivel esquelético detectaron un aumento estadísticamente significativo de la longitud mandibular medido linealmente de Ar (punto articular) a Pg (pogonion), pero no se pudo determinar si fue por un incremento en su longitud o por su reposicionamiento. Tampoco fue analizado en este estudio la adaptación y remodelación a nivel articular. No se pudo mostrar una restricción significativa a nivel maxilar por lo que la disminución en el ángulo ANB fue a causa de un incremento en el ángulo SNB. También se observó un aumento en la altura facial inferior. A nivel dentario se redujo el resalte por retroinclinación de los incisivos superiores y proinclinación de los inferiores, y la clase I molar se consiguió por movimiento distal de los molares superiores y erupción hacia mesial de los molares inferiores. La mayor reducción del overjet se consiguió por cambios dentoalveolares aunque se lograron pequeños pero significativos cambios esqueléticos¹².

Se recomienda su uso ininterrumpido, y según algunos profesionales, incluso al comer. La duración del tratamiento suele ser de entre 9 y 12 meses, seguido de una fase de uso nocturno del aparato o de una placa de estabilización para permitir que erupcionen los caninos y premolares hasta entrar en oclusión. El tratamiento de fase II con aparatos fijos normalmente comienza después de que se complete el período de transición hacia la dentición permanente. Como ocurre con el aparato de Herbst, este aparato es más eficaz en pacientes que no presentan grandes desequilibrios neuromusculares⁸.

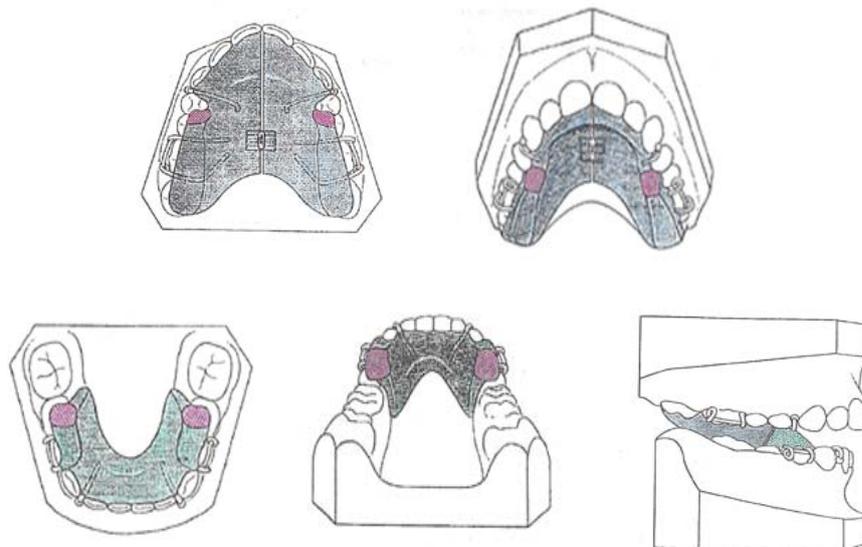


Figura 17. Aparatos de bloques gemelos estándar de Clark. Las marcas rosas denotan los planos inclinados de guía oclusal. (Reproducida de Clark WJ: Twin Block functional therapy, Londres, 1995, Mosby.)



Figura 18. Aparatos de bloques gemelos.

E) Aparato de Herbst

El mecanismo de salto de mordida fue creado originalmente por Herbst y el diseño con bandas fue reintroducido por Pancherz a finales de los setenta. En la práctica clínica existen dos versiones del aparato de Herbst, uno fijo y otro removible. La versión fija presenta ventajas con respecto a los aparatos funcionales removibles, que consisten en mantener continuamente la mandíbula adelantada, eliminar la necesidad de contar con el compromiso del paciente y el corto tiempo de tratamiento activo⁸.

El aparato de Herbst se puede comparar con una articulación artificial entre el maxilar y la mandíbula. El mecanismo telescópico bilateral mantiene la posición adelantada de la mandíbula. Cada aparato está compuesto de un tubo, un émbolo, dos pivotes y dos tornillos de cierre que evitan que los elementos telescópicos se resbalen más allá de los pivotes. Comúnmente, el pivote del tubo se suelda a la banda del primer molar superior y el pivote del émbolo se fija a la banda del primer premolar inferior. Se pueden utilizar bandas de ortodoncia tradicionales, pero Pancherz prefiere utilizar férulas de aleación de cromo y cobalto que cubren los molares y los premolares y se cementan como unidades fijas (versión actual). En el caso de que el paciente además presente estrechez, se puede comenzar por una primera fase de expansión con un aparato de expansión palatina o se puede incorporar un Quad-Helix al aparato maxilar⁸.

En la versión removible se emplea una férula de acrílico reforzada con metal, similar a la férula de expansión de acrílico adherida. La férula superior cubre la dentición posterior pero no entra en contacto con los incisivos superiores. Si la férula superior es removible, se incorpora el canino en el aparato. Si la parte del aparato que corresponde al maxilar se adhiere en su posición, sólo se incorpora en el arco la cara palatina del canino superior. La parte mandibular del aparato es removible y cubre completamente la dentición posterior y a los dientes anteroinferiores los cubre completamente por lingual y por vestibular hasta el tercio medio⁸.

El adelantamiento de la mandíbula, por norma general, se realiza hasta que los incisivos se encuentran en una posición de borde a borde, pero en los casos de grandes discrepancias sagitales se puede utilizar un abordaje de avance gradual. La longitud del dispositivo tubo-émbolo determina la cantidad del avance que se produce⁸.

Normalmente la oclusión se normaliza al cabo de 6-8 meses. A medida que se va asentando, es de esperar que se produzca una sobrecorrección de las relaciones sagitales de las arcadas y una intercuspidación incompleta, resultantes de una lenta erupción de los dientes posteriores. Los cambios esqueléticos y dentales contribuyen al resultado final del

tratamiento. Fränkel fue muy crítico con esta técnica debido a que se utilizaba durante muy poco tiempo, y recomendó que la retención con un aparato removible activo fuera más prolongada y que se realizaran ejercicios miofuncionales durante el período de crecimiento. Al igual que ocurre con el aparato de bloques gemelos, este aparato es más eficaz en pacientes que no tienen desequilibrios neuromusculares profundos⁸.

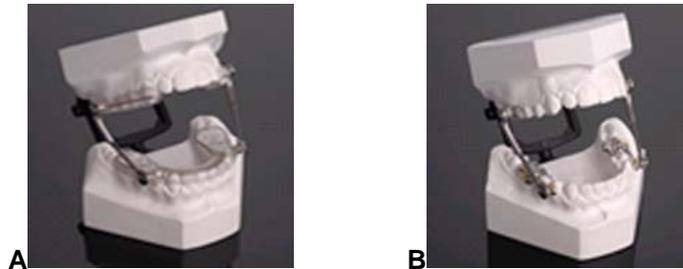


Figura 19. A, Aparato de férula acrílica de Herbst.
B, Aparato de Herbst con coronas de acero inoxidable.

Cambios sagitales

Según lo investigado por Pancherz H.¹³ la corrección del resalte y la clase II molar son el resultado de los siguientes cambios esqueléticos y dentales:

- Inhibición del crecimiento maxilar
- Estimulación del crecimiento mandibular
- Movimiento posterior de las piezas dentarias superiores
- Desplazamiento anterior de las piezas dentarias inferiores (independientemente del sistema de anclaje, la proinclinación de los incisivos es difícil de controlar)

La posición condílea máxima en la cavidad no se ve influida por el aparato (a menos que el problema original fuera una maloclusión de clase II, división 2).

Durante el primer año posterior al tratamiento la oclusión se asienta y las relaciones sagitales recuperan aproximadamente el 30% de las dimensiones previas en cuanto al resalte y el 25% en cuanto a la relación molar. Aproximadamente el 90% de los cambios oclusales ocurren durante los primeros 6 meses posteriores al tratamiento, y en su mayoría son de origen dental. Los incisivos inferiores se recuperan significativamente y los molares superiores tienden a desplazarse hacia delante al tiempo que los inferiores hacia atrás. Una relación de crecimiento maxilomandibular desfavorable contribuye de manera escasa a los cambios incipientes tras el tratamiento, mostrando una recuperación del crecimiento maxilar y una pequeña reducción de los avances del crecimiento mandibular. A su vez, es de considerar que la retención funcional continuada puede mejorar la estabilidad⁸.

Cambios verticales

Con el tratamiento con el aparato de Herbst, en la clase II con sobremordida, se reduce considerablemente la relación dentaria vertical anterior (50%), principalmente por la erupción de los molares inferiores y por la intrusión de los incisivos inferiores. La mencionada inclinación hacia delante de los incisivos inferiores contribuye a la aparente intrusión de estos dientes. Sin embargo, dicho aparato ejerce un efecto limitado sobre la relación vertical entre el maxilar y la mandíbula expresado por el ángulo del plano palatino y el ángulo del plano mandibular⁸⁻¹³.

Investigaciones de Buschang P. y Paulsen H. han demostrado que parte del cambio se debe a la mejora en la posición y morfología de la cavidad glenoidea⁸.

Cambios a largo plazo después del tratamiento

Al analizar los pacientes tratados con el aparato de Herbst al cabo de un período de 5-10 años posteriores al tratamiento, se han observado los siguientes efectos: la relación de clase I entre arcadas se mantiene mediante la intercuspidad estable de las arcadas superior e inferior, mientras que en los casos con condiciones oclusales inestables con persistencia de hábitos y disfunciones linguales-labiales se suele dar recidiva⁸⁻¹³.

Pancherz recalca que la oclusión funcionalmente estable es, posiblemente mucho más importante que el aumento del crecimiento después del tratamiento. La combinación más común de factores que producen grados variables de recidiva encierra el tratamiento en dentición mixta, una terapia demasiado temprana, los hábitos persistentes de disfunción lingual o labial, una oclusión inestable posterior al tratamiento, y el poco uso del aparato y de las medidas de retención. No obstante, sostiene que el crecimiento desfavorable, posterior al tratamiento, no es un factor significativo para la recidiva oclusal⁸.

Pancherz es totalmente objetivo en sus estudios y observó que la relación esquelética basal mejora, aunque no se normaliza totalmente, mientras que la relación oclusal si se normaliza. La cuestión es que el aparato de Herbst es capaz de producir cambios sagitales que pueden compensar parcialmente las relaciones esqueléticas aberrantes⁸⁻¹³.

A pesar que el tratamiento precoz se asocia con la recidiva, no tiene en realidad, por qué ser responsable de la misma, más bien, es probable que en la dentición mixta, no sea posible una relación estable con los molares temporarios, debido a que su forma ya aplanada no proporciona el mismo tipo de interdigitación oclusal que la dentición permanente. Además, el aparato no proporciona un efecto directo sobre la musculatura orofacial. Sin embargo, Pancherz cree que el momento adecuado para iniciar el tratamiento es durante el pico del período de crecimiento puberal⁸⁻¹³.

Estudios muestran una significativa remodelación adaptativa a nivel de la articulación temporomandibular (ATM) con el tratamiento funcional fijo de Herbst, y es lógico pensar que estas mismas implicaciones son aplicables a los aparatos funcionales removibles convencionales⁸.

En cuanto al perfil facial, se observa una reducción general de la convexidad del perfil de tejidos blandos y duros. El labio superior es menos protrusivo, mientras que el inferior prácticamente no sufre cambios⁸.

Corrección espontánea de las maloclusiones sagitales de clase II.

Existen muchos pacientes en dentición mixta que además de presentar problemas intramaxilares presentan una gran tendencia a la clase II, presentando ya sea una relación molar de cúspide a cúspide, o bien una relación molar de clase II completa. Generalmente, estos pacientes no presentan discrepancias esqueléticas severas, sino que más bien se

caracterizan clínicamente por una ligera retrusión mandibular o por un perfil facial ortognático con desbalances neuromusculares mínimos.

Muchas, al ser evaluadas clínicamente no presentan una constricción maxilar evidente. Sin embargo, cuando un juego de modelos de estudio del paciente es relacionado manualmente en una relación molar de clase I, es obvio que reproducirá una mordida cruzada posterior unilateral o bilateralmente. Esto indica la presencia de una constricción maxilar como un componente de la clase II.

Estos pacientes con maloclusión de clase II y dimensión transpalatina disminuida (menor de 31 mm medido entre los primeros molares superiores), requieren una expansión maxilar rápida. Luego de retirar el expansor, los dientes posteriores presentan una mordida cruzada bucal, donde las cúspides palatinas superiores contactan con las vestibulares inferiores. Al estabilizar esta relación con una placa de mantenimiento superior, y liberar la oclusión, al tiempo se observa que la tendencia a la mordida cruzada habrá desaparecido y el paciente presenta una relación molar de clase I consistente. Desde el punto de vista ortopédico, el ensanchamiento del maxilar permite la reposición espontánea de la mandíbula a una posición más anterior. Siempre que este fenómeno ocurra, sucederá durante los primeros seis a doce meses posteriores a la expansión maxilar rápida. Cuando la relación de clase II no mejora espontáneamente, se indica el tratamiento pertinente como la fuerza extraoral o terapia ortopédica maxilar funcional.

Reichenbach y Taatz, en 1971, utilizaron el ejemplo de un pie y el calzado para describir la relación entre la dimensión transversa y la corrección de la maloclusión de clase II, donde el pie representa a la mandíbula y el calzado al maxilar. Cuando el calzado es demasiado angosto es imposible que el pie asiente por completo, pero al ensanchar el calzado, el pie se desliza hacia adelante a su posición correcta⁶⁻⁸.

Oportunidad de tratamiento

Debido a que sabemos, que en general los objetivos fundamentales del tratamiento ortodóncico son la oclusión ideal, la estética facial idónea y una adecuada permanencia de los resultados terapéuticos, es necesario preparar un plan de tratamiento ortodóncico que, en su conjunto, sea el más adecuado para ese paciente; intentando resolver los problemas con los máximos beneficios para el paciente y los menores costos y riesgos posibles. Lo más adecuado no es preguntarse si se podría, sino más bien si se debería, o si sería lo mejor para el paciente actuar de una forma u otra. Al replantearse estas cuestiones pueden afrontarse adecuadamente los análisis de costo-beneficio y de riesgo-beneficio. En la elección final de un determinado plan de tratamiento también deben tenerse en cuenta algunas consideraciones prácticas sobre las dificultades de los diferentes métodos terapéuticos y los beneficios que se derivarán de su utilización. Dichas dificultades deben valorarse en términos de riesgos y costos para el paciente (no sólo económicos, sino también de cooperación, molestias, agravamiento, tiempo y otros factores) y contrastarse con los beneficios que puedan derivarse de dichos métodos. Por lo tanto, al elegir para un paciente un determinado método de tratamiento, debe alcanzar dos requisitos: *eficacia* a la hora de cumplir el resultado deseado y *eficiencia* para hacerlo sin malgastar el tiempo del médico y del paciente.

Existen, en general, cuatro razones para realizar el tratamiento ortodóncico, por orden de importancia: 1) eliminar o disminuir los obstáculos sociales generados por un aspecto dental o facial inaceptable; 2) mantener un proceso de desarrollo lo más normal posible; 3) mejorar la función maxilar y corregir los problemas derivados de las alteraciones

funcionales; 4) reducir el impacto de los traumatismos o las enfermedades sobre la dentición.

Indicaciones psicosociales. No se puede negar el impacto que tienen los dientes sobre la estética facial, la autoestima, y las reacciones de los demás, por lo tanto el tratamiento está justificado cuando el aspecto de la cara o de los dientes crean problemas al paciente. Aunque los efectos psicosociales de la maloclusión dependen de la magnitud de la misma, no es suficiente con medir el grado de protrusión o irregularidad de los dientes para determinar las necesidades de tratamiento. Éstas van a depender del caso, del paciente y también de los padres. La maloclusión puede no representar ningún problema para un individuo, y ser un problema significativo para otro. En general, para la mayoría de los niños preadolescentes no hay ninguna necesidad de iniciar el tratamiento precozmente para mejorar su desarrollo social, a menos que sea muy acusada, apenas tiene efectos psicosociales en los niños.

Indicaciones relacionadas con el desarrollo. Son relativamente frecuentes los problemas relacionados con el desarrollo de la dentición, y a menudo hay que recurrir al tratamiento ortodóncico para mantener la salud dental y continuar el desarrollo normal. Está justificado el tratamiento en el caso de las distorsiones del crecimiento facial que provocan discrepancias maxilares, aunque no es tan obvio el momento más indicado para tratar los problemas esqueléticos.

Indicaciones funcionales. Es evidente que la maloclusión grave debe afectar a la función, o al menos dificultar la respiración, la incisión, la masticación, la deglución y el habla al individuo afectado. Pero también es cierto lo contrario, que las alteraciones o adaptaciones funcionales pueden representar factores etiológicos de la maloclusión, modificando el patrón de crecimiento y desarrollo.

- **Respiración:** según Proffit W. cuanto más rigurosas y refinadas son las investigaciones sobre la correlación entre la forma de respirar y la maloclusión, más cuestionables son tales interconexiones. Sostiene que las pruebas disponibles no justifican la remisión de los niños al cirujano ortodóncico para que les abra las vías nasales (suprimiendo las adenoides, los cornetes nasales u otros posibles obstáculos al flujo de aire por la nariz), o recomendar la expansión de la arcada dentaria superior mediante la apertura de la sutura mesopalatina, que también amplía los conductos nasales, ya que sus efectos sobre el futuro patrón de crecimiento facial son impredecibles.
- **Masticación, función maxilar y disfunción de la articulación temporomandibular (DTM):** parece obvio que la masticación debería ser más sencilla y eficaz si la oclusión dental fuera buena, pero existen pocas pruebas que demuestren que la maloclusión pueda ejercer algún impacto sobre la nutrición. Las maloclusiones más exageradas parecen generar un mayor esfuerzo para preparar un bolo adecuado de cara a la deglución, pero debido a que es difícil medir con exactitud el esfuerzo masticatorio, de manera que apenas existen datos sobre las diferencias entre una maloclusión leve, moderada o grave. Con respecto a la DTM, existe una débil correlación entre algunos tipos de maloclusión y la prevalencia de la DTM, pero no es lo bastante fuerte como para explicar ni siquiera una mínima parte de los problemas de la DTM.
- **Deglución/habla:** Los dientes influyen en el patrón de deglución y en la función lingual-labial durante el habla. La mejor forma de limitar la prominencia de la lengua durante la deglución consiste en retraer unos incisivos protruidos y cerrar una mordida abierta; por consiguiente, la ortodoncia puede ejercer algún efecto sobre la deglución, pero ésta no suele ser, según Proffit una buena razón para el tratamiento ortodóncico. Se puede desarrollar un habla normal, incluso con una desviación anatómica extrema. Sólo algunos tipos de maloclusión guardan relación con la dificultad para articular algunos sonidos y en ocasiones se justifica el tratamiento ortodóncico alegando que facilitará la fonación. Sin embargo, sostiene Proffit que en la mayoría de los casos, los problemas del habla no son una razón válida para la ortodoncia.

Indicaciones relacionadas con traumatismos o con el control de algunos trastornos. Hubo un tiempo en el que se pensó que la maloclusión contribuía al desarrollo de la enfermedad periodontal, pero esa conexión es tan tenue que no representa una buena razón para establecer el tratamiento ortodóncico. En cuanto a los traumatismos, está

claramente demostrado que los incisivos protruidos están más expuestos a las lesiones, por lo cual es una razón válida corregir este problema poco tiempo después de que erupcionen los dientes permanentes. También existen pruebas indiscutibles de que el contacto de los incisivos inferiores contra la mucosa palatina, que se da en la sobremordida profunda, provoca defectos periodontales con el paso del tiempo. Por lo que la corrección de esta situación es buena razón para realizar el tratamiento a cualquier edad.

En definitiva, el tratamiento ortodóncico casi siempre es electivo, pero puede ser muy beneficioso para el equilibrio psicosocial, el desarrollo normal, la función maxilar y la salud dental/oral. Es necesario recurrir a este tratamiento si van a conseguirse estos beneficios, e innecesario en caso contrario.

La cuestión fundamental, que genera grandes controversias, es el momento oportuno para el tratamiento de la clase II, considerándolo en términos de eficacia y eficiencia.

En la dentición primaria, la corrección de las discrepancias esqueléticas se puede solucionar en muy poco tiempo debido al gran ritmo de crecimiento del niño en esa etapa. Esto sería ideal, y se podría pensar que un funcionamiento adecuado de estas estructuras daría lugar a un crecimiento armonioso sin necesidad de algún tratamiento posterior. Desgraciadamente, debido a que permanece el patrón original de crecimiento desproporcionado, se producen recidivas. Por lo tanto cuando un niño recibe tratamiento muy precozmente, por lo general, suele necesitar tratamiento adicional durante la dentición mixta y también durante la dentición permanente precoz para mantener la corrección. Por este motivo, salvo en los casos más graves, no conviene iniciar el tratamiento de un problema de clase II esquelético durante el período de dentición primaria. Si se demora hasta el período de dentición mixta, aún queda crecimiento suficiente para lograr la corrección necesaria⁹.

Ahora, en el caso de un niño preadolescente con maloclusión de clase II, deben discutirse dos aspectos: las ventajas de iniciar el tratamiento precozmente o de esperar hasta la adolescencia, y si se opta por el tratamiento precoz, la forma de tratamiento. No cabe duda de que es posible tratar adecuadamente a la mayoría de los pacientes con problemas de clase II, tanto si se actúa precozmente como si se espera. Los datos actuales, parecen indicar que las ventajas del tratamiento precoz no son definitivas, aunque presenta algunas indiscutibles (la prevención de posibles traumatismos sobre los incisivos superiores protruidos) y otras posibles (mejor desarrollo psicosocial, mayores cambios esqueléticos). El inconveniente es la prolongación del tratamiento, que requiere mayor cooperación y a menudo mayores gastos. También se debe considerar el deseo del niño de someterse al tratamiento, lo que va a determinar su grado de cooperación. Esto va a influir en la decisión de tratar inmediatamente o esperar, y también en la elección del aparato que se va a utilizar si se opta por el tratamiento precoz. No tiene mucho sentido planificar un tratamiento con un casquete o un aparato funcional si el niño no tiene intención de utilizarlo. Los resultados del tratamiento con los dos métodos no son exactamente los mismos, pero se puede considerar que existen más similitudes que diferencias, y si un niño está dispuesto a usar uno y no el otro, sería aconsejable escoger el que prefiere.

Por lo tanto, para que esté justificado un tratamiento precoz o en dos fases que dure más tiempo que el de una fase sola y resulte más costoso, debe ofrecer ventajas indiscutibles que lo justifiquen, en términos estéticos, funcionales, de desarrollo o de prevención de traumatismos.

Por otra parte, esta la opción de realizar el tratamiento en una sola fase a comienzos del período puberal, empezando en la fase de dentición mixta tardía o de dentición permanente precoz, y prolongándose durante alrededor de 24 meses. El niño ha alcanzado una fase en la que se suele sentir más motivado en relación con el tratamiento, lo que se traduce en una mayor disposición a cooperar durante las sesiones y en el cuidado y la higiene de los aparatos, aunque sigue siendo obediente y dependiente en muchos aspectos. Normalmente queda suficiente potencial de crecimiento, de manera que es posible modificar las relaciones maxilares anteroposteriores, y además el crecimiento puberal genera un espacio vertical que facilita la recolocación dental. De este modo pueden controlarse todos los dientes, incluidos los segundos molares, para conseguir unos

resultados terapéuticos casi definitivos, aunque todavía resta algún potencial de crecimiento una vez que se ha completado el tratamiento. La duración del tratamiento relativamente limitada es perfectamente tolerable para la mayoría de los pacientes y para sus familiares, y en la mayoría de los casos se consiguen resultados aceptables.

Las niñas maduran antes que los niños, lo cual es necesario tenerlo en cuenta en la programación terapéutica, debido a que en algunas niñas cuando erupcionen los premolares puede quedar muy poco potencial de crecimiento para permitir un tratamiento óptimo. Por otro lado, si se modifica el crecimiento prematuramente, el crecimiento puberal según el patrón original, puede hacer que reaparezca el problema esquelético, perdiéndose gran parte del cambio inicial.

Si está claramente indicado el tratamiento precoz en los pacientes con problemas esqueléticos muy graves o en problemas que se acentúan progresivamente. Es muy difícil justificar el tratamiento precoz de los problemas rutinarios de clase II, ya que los datos disponibles nos muestran que hay poca diferencia entre los resultados obtenidos con el tratamiento en una o dos fases⁹. Por ende, se desaconseja cualquier forma de tratamiento precoz innecesario².

Tulloch C., Proffit W. y Phillips C. en la primera fase de un estudio clínico randomizado, que forma parte de un estudio más amplio, analizan los beneficios del tratamiento precoz de la maloclusión de clase II. El ensayo se realizó sobre niños de raza blanca con maloclusión severa de clase II, con overjet mayor de 7 milímetros, sin asimetrías faciales, ni extremas desproporciones verticales, al menos un año antes del pico de crecimiento puberal y que no hayan recibido tratamiento previo de ortodoncia. En la primera fase encontraron grandes variaciones en la respuesta al tratamiento precoz de clase II por modificación del crecimiento (fuerza extraoral-bionator). Aproximadamente el 75% de los niños sometidos a tratamiento precoz tanto con fuerza extraoral como con aparatología funcional (bionator modificado) experimentaron una respuesta favorable o altamente favorable en cuanto a la reducción de la discrepancia esquelética medida a través del ángulo ANB. Pero el mecanismo por el cual se logró tal modificación fue diferente; el grupo que se trató con fuerza extraoral, mostró una restricción del crecimiento anterior del maxilar superior, mientras que el grupo que se trató con aparatología funcional, presentó una posición anterior de la mandíbula con un incremento en su longitud. Esta respuesta fue significativamente diferente comparada con los niños no tratados; pero al evaluar el éxito o el fracaso en la modificación del crecimiento es necesario comprender la variabilidad en el crecimiento que experimentaron los niños no tratados. En este estudio posibles influencias como la severidad esquelética inicial, la edad y maduración al inicio del tratamiento, el patrón de crecimiento y la cooperación y cumplimiento del paciente fueron analizadas y no resultaron significativas en el tratamiento precoz de modificación del crecimiento. La cuestión es si estos cambios logrados se mantienen en el tiempo, y si estos resultados son distintos de los obtenidos en los niños que se retrasa el tratamiento a la etapa de dentición permanente precoz¹¹⁻²⁷⁻²⁸.

Tulloch C., Proffit W. y Phillips C. en la otra fase del estudio, que fue continuación del anterior, presentan los datos de la segunda fase de tratamiento, cuyo objetivo era comparar el tratamiento precoz de clase II frente al tratamiento tardío. En esta etapa, tanto los niños tratados precozmente, como el grupo control no tratado son sometidos a una fase integral de tratamiento con aparatología fija en dentición permanente temprana durante el pico de crecimiento en la adolescencia. Los resultados muestran claramente que la diferencia inicial en la morfología esquelética y dentaria alcanzada en la primera fase de tratamiento antes de la adolescencia, desaparece casi totalmente después de finalizada la segunda fase de tratamiento con aparatos fijos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ninguno de los tres grupos tanto en las medidas verticales como en las anteroposteriores esqueléticas y dentales. Por lo tanto el tratamiento precoz en dos fases iniciado antes de la adolescencia, en dentición mixta, no es más efectivo que el tratamiento en una fase iniciado durante la adolescencia en la dentición permanente temprana. Además, el tratamiento precoz parece ser menos eficiente, en términos que no disminuye el tiempo promedio con aparatos fijos en la segunda fase, ni tampoco disminuye la cantidad de tratamientos complejos, que incluyen extracciones dentarias o cirugía ortognática. Es

decir, el tiempo con aparatos fijos fue más corto para los niños que recibieron tratamiento precoz, pero el tiempo total de tratamiento fue más largo si se incluye la primera fase de tratamiento. Esto no debe ser llevado a negar el valor del tratamiento precoz para algunos niños. Hay muchas razones para recomendar el tratamiento precoz en algunos niños, incluidas los niños con trastornos psicológicos, los que son particularmente propensos a traumatismos, y aquellos cuya madurez esquelética está muy por delante de su desarrollo dentario. Posiblemente, los niños que además del problema sagital de clase II presentan un problema vertical, pueden tener más de una indicación para el tratamiento precoz; sin embargo los datos de este ensayo no abordaron esta importante cuestión. Por lo que la decisión clínica del momento óptimo para iniciar el tratamiento de las maloclusiones de clase II es inevitablemente difícil, por la variabilidad entre los pacientes, y la incertidumbre frente al crecimiento y la respuesta al tratamiento¹¹⁻²⁹⁻³⁰.

Conclusión

Dado que el término maloclusión de clase II sólo hace referencia a una relación distal de la arcada inferior con respecto a la superior, es de fundamental importancia un minucioso diagnóstico de cada uno de los problemas. Se debe considerar no solo las relaciones dentarias, sino también el componente esquelético alterado, analizado en los tres planos del espacio. Además debe evaluarse la influencia de disfunciones y problemas neuromusculares, así también como el patrón de crecimiento. En el período de crecimiento una gran parte de las maloclusiones son producidas por el desequilibrio generado en las zonas plásticas (estructuras óseas), por las influencias biomecánicas de los tejidos blandos. Por lo tanto debe valorarse la etiología de la maloclusión, que va a ser la que justifique el tipo de aparatología elegida y el momento oportuno de tratamiento.

El tratamiento precoz busca alcanzar una relación neuromuscular balanceada, minimizando o eliminando los problemas esqueléticos y dentoalveolares, y por lo tanto, equilibrar la función. Muchas veces se requiere de una segunda fase con aparatología fija para solucionar los problemas remanentes.

Al analizar las posibles formas de tratamiento precoz, la técnica bioprogresiva de Ricketts se utiliza cuando el problema se localiza principalmente a nivel dentoalveolar. Cuando la clase II además presenta discrepancias esqueléticas, en teoría los aparatos funcionales que estimulan y favorecen el crecimiento mandibular, se van a utilizar para tratar la deficiencia mandibular y la fuerza extraoral que restringe el crecimiento del maxilar superior se va implementar para tratar el excesivo desarrollo del maxilar superior. Esto es cierto en términos generales, pero como se ha analizado, la diferencia entre estos dos sistemas de aparatos y las indicaciones para su uso no es tan clara y determinante como dicha afirmación.

En cuanto al tratamiento de la maloclusión de clase II, hay gran variabilidad entre los ortodoncistas en cuanto a las técnicas y las modalidades de tratamiento, pero lo que debemos analizar es si el tratamiento que vamos a indicar es el más eficaz y el más eficiente y el que provoque menor interrupción en la vida del niño y su entorno familiar. En enfoque para modificar el crecimiento en Estados Unidos ha sido por medio de la fuerza extraoral, en cambio el enfoque europeo en general ha sido más a favor de adelantar la mandíbula y estimular el crecimiento mandibular con aparatología funcional. Pero la cuestión fundamental a analizar es si realmente los dos aparatos producen efectos diferentes, si la intervención temprana produce cambios en el crecimiento, si esos cambios se mantienen y si el tratamiento precoz hace una diferencia en los resultados a largo plazo. También resulta inapropiado deducir que todos los niños tratados con fuerza extraoral y aparatos funcionales muestran una respuesta previsible y favorable al crecimiento. La variabilidad en el patrón de crecimiento esquelético parece ser de importancia en la contribución a la variabilidad en la respuesta al tratamiento. Esto es lo que explica porque en varios estudios los niños no tratados utilizados como control muestran crecimiento favorable con mejora en la relación esquelética de clase II, y algunos niños tratados precozmente no mejoran, o hasta empeoran.

El momento óptimo para iniciar el tratamiento en los niños preadolescentes con maloclusión de clase II sigue siendo polémico a pesar de la gran cantidad de resultados publicados. Mientras que algunos autores creen firmemente que el tratamiento en la dentición mixta antes de la adolescencia es ventajoso, otros están convencidos que el tratamiento temprano es a menudo una pérdida de tiempo y recursos. Por lo tanto debe ser evaluado en términos de beneficios para la salud frente a los recursos utilizados. En general, tanto los pacientes como los profesionales buscan tratamientos que proporcionen excelentes resultados por medio de métodos simples y eficientes.

Existen datos científicos que demuestran que el tratamiento precoz de clase II, a la que no se le asocian asimetrías ni grandes desproporciones verticales, no proporciona ninguna

ventaja en el resultado final del tratamiento ni en la simplificación de procedimientos posteriores, sino que también se llevó más tiempo.

Pero si debemos aceptar que un niño puede beneficiarse del tratamiento durante los años de la preadolescencia cuando los problemas estéticos y los consiguientes problemas sociales son significativos, o si es propenso a traumatismos, o si existe cualquier otra indicación específica como puede ser la gravedad extrema, problemas anteroposteriores y verticales combinados, o asimetrías. Tampoco debemos dejar de lado el aporte a la corrección de los problemas funcionales con un tratamiento temprano.

Por lo tanto en cada caso en particular, al planificar el tratamiento, debemos considerar no sólo la etiología y la gravedad del problema, sino que debemos analizar la personalidad de ese niño, su entorno familiar, su grado de colaboración y el de su familia, y en base a eso decidir que es lo mejor para ese paciente, y si los beneficios del tratamiento precoz superan los costos de prolongar el tratamiento.

Bibliografía

1. Gregoret J., Tuber E., Escobar P. L., Da Fonseca A. Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y Planificación. Barcelona, Espaxs, 1997.
2. Rakosi T., Graber T., Petrovic A. Ortopedia Dentofacial con Aparatos Funcionales. Madrid, Harcourt Brace, 1998.
3. Echarri P. Tratamiento Ortodóntico y Ortopédico de Primera Fase en Dentición Mixta. Madrid, Ripano Editorial Médica, 2009.
4. McNamara J., Jr. Components of Class II Malocclusion in Children 8-10 Years of Age. The Angle Orthodontist. July, 1981; vol. 51 nº 3: 177-202.
5. Rakosi T., Jonas I. Atlas de Ortopedia maxilar: Diagnóstico. Barcelona, Ediciones Científicas y Técnicas, S.A., 1992.
6. McNamara J., Jr., Burdon W., Rivas de Montes A. Tratamiento Ortodóntico y Ortopédico en la Dentición Mixta. Estados Unidos, Needham Press, 1995.
7. Moss M., Salentijn L. The Primary Role of Functional Matrices in Facial Growth. American Journal of Orthodontics. June, 1969; vol. 55 nº6: 566-577.
8. Graber T., Vanarsdall R., Jr., Vig K. Ortodoncia. Principios y Técnicas Actuales. Madrid, Mosby, 2006. 4º Edición.
9. Proffit W., Fields H., Jr., Sarver D. Ortodoncia Contemporánea. Madrid, Harcourt-Mosby, 2001. 3º Edición.
10. Keeling S., Wheeler T., King G., Garvan C., Cohen D., Cabassa S. y col. Anteroposterior Skeletal and Dental Changes after Early Class II Treatment with Bionators and Headgear. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. January, 1998; vto 113 nº 1: 40-50.
11. Tulloch C., Proffit W., Phillips C. Benefit of Early Class II Treatment: Progress Report of a Two-phase Randomized Clinical Trial. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. January, 1998; vol 113 nº 1: 62-74.
12. Lund D., Sandler P. The Effects of Twin Blocks: A Prospective Controlled Study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. January, 1998; vol. 113 nº 1: 104-110.
13. Pancherz H. The Effects, Limitations, and Long-Term Dentofacial Adaptations to Treatment with the Herbst Appliance. Seminars in Orthodontics. December, 1997; vol 3 nº 4: 232-243.
14. Ricketts R., Bench R., Gugino C., Hilgers J., Schulhof R. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana S. A., 1998.
15. Nanda R. The Contributions of Craniofacial Growth to Clinical Orthodontics. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. May, 2000; vol 117 nº 5: 553-555.
16. Langlade M. Terapêutica Ortodôntica. Sao Paulo, Livraria Editora Santos, 1995. 3º Edición.
17. Rüsçh J., Stöckli P. Utilización Diferencial de Fuerzas Extraorales en Ortodoncia. Revista Española de Ortodoncia. 2008; vol 38: 163-172
18. Proffit W. Ortodoncia Contemporánea. Barcelona, Mosby, 2008. 4º Edición.
19. Crespi J.C. Un Enfoque del Tratamiento Precoz. Ortodoncia. Sociedad Argentina de Ortodoncia. 2008; Vol 71 nº144: 14-25.
20. Wieslander L., Lagerstrom L. The Effect of Activator Treatment on Class II Malocclusions. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1979; 75: 20-6.
21. Llamas J.M. Activador de Harvold y Estabilidad. Un Acercamiento a los Mecanismos Dentofaciales Implicados. Revista Española de Ortodoncia. 1998; 28: 117-27.
22. Guner D., Ozturk Y., Sayman H. Evaluation of the Effects of Functional Orthopedic Treatment on Temporomandibular Joints with Single-photon Emission Computerized Tomography. Eur J Orthod. 2003; 25: 9-12.
23. Watted N., Witt E., Kenn W. The Temporomandibular Joint and the Disc-condyle Relationship after Functional Orthopedic Treatment: a Magnetic Resonance Imaging Study. Eur J Orthod. 2001; 23: 683-93.
24. Graber T., Neumann B. Aparatología Ortodóntica Removible. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana S. A., 1982.

25. Llamas J.M. Resultados y Estabilidad de la Corrección de la Clase II por Retrognatia Mandibular con Tratamiento Ortopédico. *Revista Española de Ortodoncia*. 2007; 37: 25-34.
26. Cevidanes L., Franco A., Scanavini M., Vigorito J., Enlow D., Proffit W. Clinical Outcomes of Fränkel Appliance Therapy Assessed with a Counterpart Analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. April, 2003; vol 123 n° 4: 379-387.
27. Tulloch C., Proffit W., Phillips C. Influences on the Outcome of Early Treatment for Class II malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. May, 1997; vol 111 n° 5: 533-542.
28. Tulloch C., Proffit W., Phillips C., Koch G. The Effect of Early Intervention on Skeletal Pattern in Class II Malocclusion: A Randomized Clinical Trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. April, 1997; vol 111 n°4: 391-400.
29. Tulloch C., Proffit W., Phillips C. Outcomes in a 2-phase Randomized Clinical Trial of Early Class II Treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. June, 2004; vol 125 n° 6: 657-667.
30. Proffit W., Tulloch C. Preadolescent Class II Problems: Treat Now or Wait? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. June, 2002; vol 121 n° 6: 560-562.
31. McNamara J., Jr. Influence of Respiratory Pattern on Craniofacial Growth. *The Angle Orthodontist*. October, 1981; vol 51 n°4: 269-300.*
32. Echarri P. Diagnóstico en Ortodoncia. Estudio Multidisciplinario. 1998.
33. Saadia M., Ahlin J. Atlas de Ortopedia Dentofacial Durante el Crecimiento. 2000.

