

Fig. XIII-19. A. Sólo quedan los segundos molares primarios, se ha exfoliado el canino, colocándose en su sitio. **B.** Con la caída de los segundos molares primarios se completa la oclusión.

diastema central. Desde entonces ha tenido períodos de popularidad y declinación.²⁸ Landsberger en 1909 trata de evaluar el efecto de la expansión en los seres humanos por medio de radiografías tomadas antes y después del tratamiento de ortodoncia y observó la apertura de la sutura media; luego, con el uso del cefalostato se introducen métodos más confiables para la evaluación de los resultados, se observó que la ortodoncia sólo actuaba a nivel de los procesos alveolares y que no era posible lograr cambios ortopédicos. Posteriormente, Harvold en 1949 observa que de acuerdo a las fuerzas aplicadas la expansión afecta todas las suturas maxilares al estimular el crecimiento óseo. Es en 1960 cuando Hass da un nuevo impulso a este procedimiento su popularidad ha sufrido altas y bajas pero posiblemente, en la última década su uso se ha incrementado.²⁹

La expansión maxilar puede lograrse con una gran variedad de aparatos que incluyen placas removibles y aparatos fijos y pueden actuar en forma rápida, lenta y muy lenta. La escogencia de alguno de ellas dependerá de cada caso en particular, ya que hay que considerar factores de gran importancia como el diagnóstico preciso de su naturaleza (análisis de los arcos y cefalométrico posteroanterior), la edad del paciente, la cooperación y también las preferencias del operador.

Indicaciones

La expansión maxilar puede hacerse desde la dentición primaria, ya que hay un problema que está interfiriendo

con el desarrollo normal de los maxilares y la mayoría de autores sostienen que hasta los 14-16 años la sutura palatina es una sinartrosis fibrosa que se transforma en sinostosis a los 25 años aproximadamente aunque al respecto no hay acuerdo total.³⁰

La expansión ha sido agrupada en tres tipos: lenta u ortodóncica, pasiva y rápida u ortopédica.^{29,31}

1. Expansión lenta. Expansión ortodóncica

Se considera la expansión lenta como equivalente a la *expansión ortodóncica* sólo se consiguen movimientos dentarios; es producida con *aparatos removibles*, como las placas activas, con diferentes tipos de tornillos expansores o con aditamentos cementados a los molares tipos *quadhelix* y *miniexpander*. Ambos tipos son muy efectivos utilizados durante la dentición primaria y la mixta, sobre todo cuando se trata de casos de ligeros a moderados. Analizaremos los de uso más frecuente.

a. Placas activas con tornillos de expansión

En diferentes partes de este texto hemos presentado casos tratados con tornillos de expansión en la línea media y en abanico), así que, aquí sólo presentaremos otros ejemplos.³¹

Se presenta un caso de apiñamiento moderado mixto en dentición mixta tratado con placas activas para expansión maxilar con tornillo de expansión en abanico, ya

que el problema se localizaba preferentemente en el segmento anterior. Se considera una *expansión ortodóncica* ya que sólo se han realizados movimientos dentarios.^{30,31}
Fig. XIII-20 A, B, C, D, E, XIII-21 A - F y XIII-22 A - D

Sin embargo, hay que tomar en consideración que la expansión muy precoz del arco maxilar, cuando se realiza sólo con movimientos dentarios, es decir, sin provocar la apertura de la sutura maxilar, presenta el riesgo de



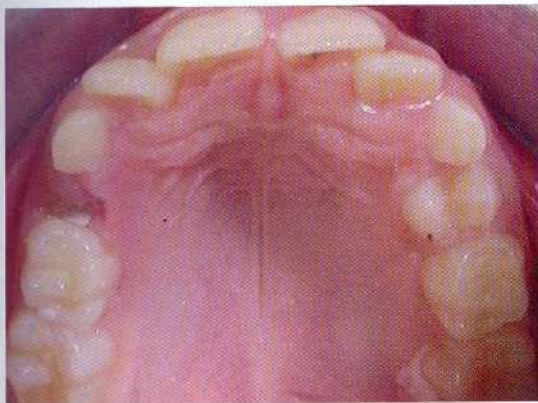
A



B



C

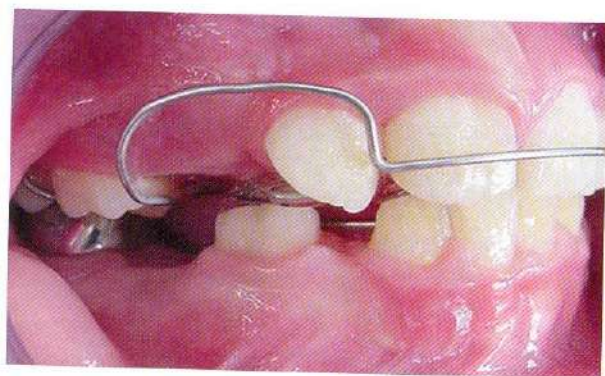


D

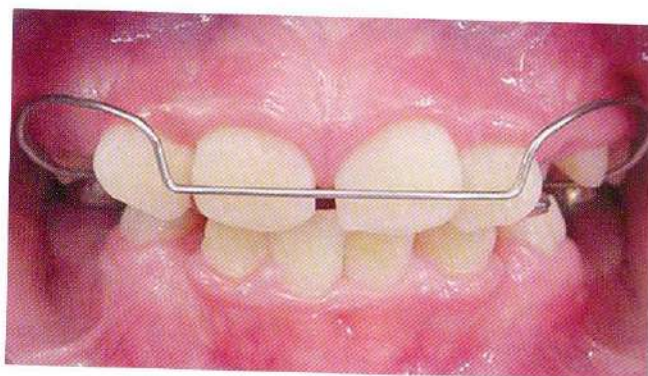


E

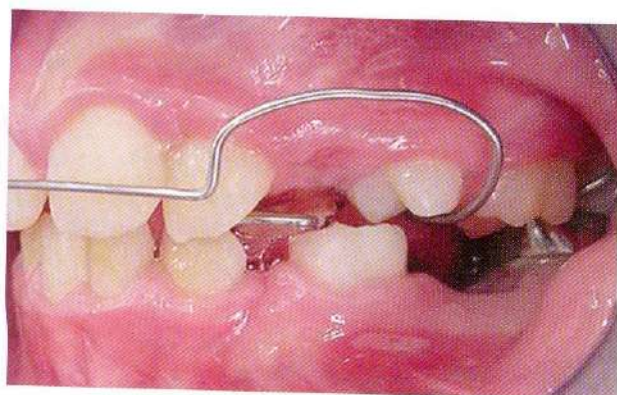
Fig. XIII-20. Expansión maxilar con placas activas. Este caso se trata de un apiñamiento moderado, con incisivos maxilares en mordida cruzada. Se han perdido los caninos primarios mandibulares.



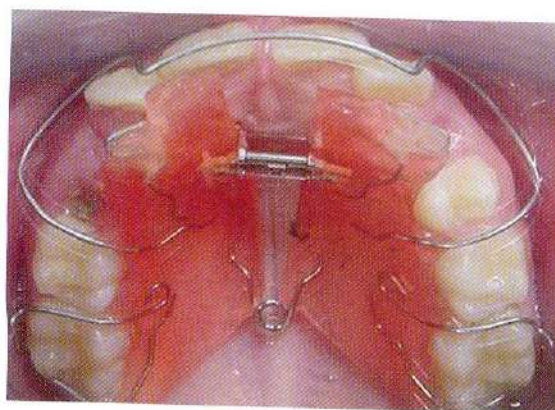
A



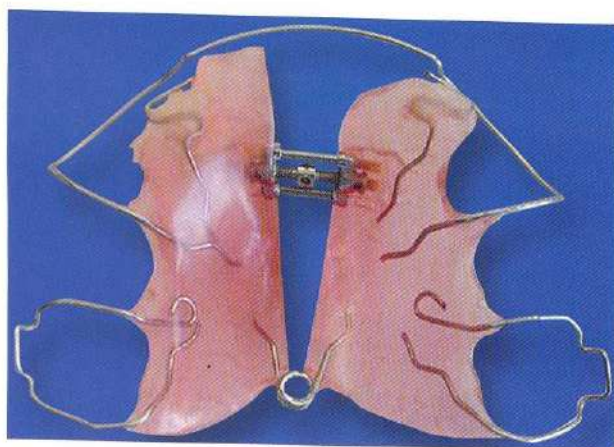
B



C



D

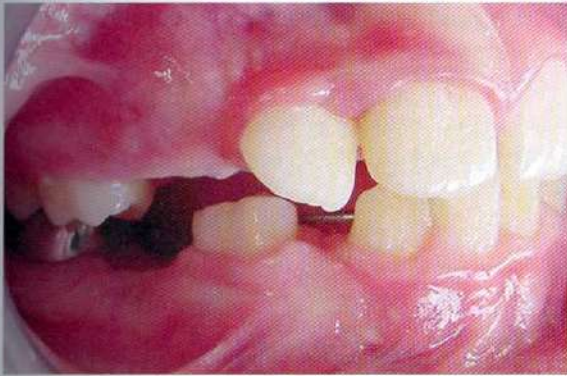


E



F

Fig. XIII-21. Secuencia del tratamiento. Se utilizó placa activa con asas anchas, tornillo expansor en abanico en el arco maxilar y arco lingual para mantener la posición de los molares mandibulares.



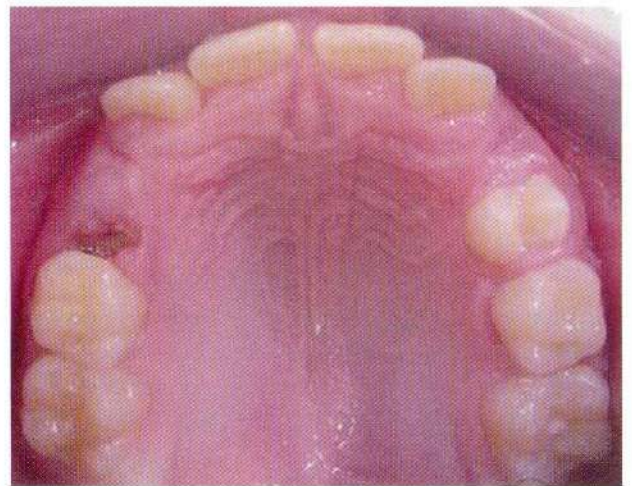
A



B



C



D

Fig. XIII-22. Etapa avanzada. Se ha expandido el maxilar y se está en espera de que se complete el recambio dentario pero todos los dientes entrarán en los arcos. Se recomienda la colocación de arco de Nance u otro tipo de contención para evitar la recidiva mientras llega el momento de hacer una segunda fase del tratamiento.

que los premolares puedan erupcionar hacia palatino, anulando el efecto de la expansión, de manera que hay que realizarla en el momento más adecuado. Una guía para ello puede ser el estado de resorción de las raíces de los dientes primarios; así, si ésta está avanzada, los permanentes no serán incluidos en la expansión, sólo se producirá inclinación hacia labial de los dientes primarios.²⁷ Fig. XIII-23.

b. Expansión lenta con aparatos cementados

También se puede conseguir la expansión lenta mediante la utilización de aparatos fijos, cementados a los molares, son el tipo Quadhelix, y miniexpander, espe-

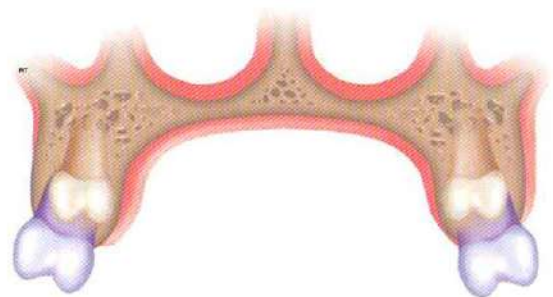


Fig. XIII-23. Se visualiza esquemáticamente la posición de los dientes permanentes en el caso de realizar la expansión a indebido tiempo. Sólo los dientes primarios se *inclinan labialmente*, mientras que los permanentes erupcionarán hacia palatino, apareciendo de nuevo la mordida cruzada.

cialmente utilizados en la dentición primaria y mixta. Se consigue un movimiento lateral de los segmentos dentarios posteriores con tendencia a la inclinación bucal de las corona, lo que resultará en una inclinación lingual de la raíz. Debe tenerse presente que la fuerza de la musculatura de los carrillos produce una fuerza constante por lo que podría recidivar la expansión alcanzada.

El *Quadhelix* es un aparato para expansión lenta del maxilar especialmente en la dentición primaria y mixta.^{30, 32, 33} Fig. XIII-24 A y B

No obstante haber sido reportado el *Quadhelix* como un aparato que produce sólo expansión ortodóncica de los arcos dentarios, el estudio radiográfico realizado en este paciente mostró apertura de la sutura maxilar, aunque de maneja más lenta, *pero si se abre la sutura, sobre todo en pacientes muy jóvenes*. También se produjo la ampliación de los huesos nasales, tal como sucede con la "expansión rápida o forzada". Fig. XIII-25 A, B y C

Si se aplica una fuerza sobre un punto de la cara lingual de un molar o un premolar, se produce un ligero movimiento hacia lingual del ápice radicular que es balanceado por la musculatura de los carrillos. Igual movimiento se obtiene si el aparato utilizado es una placa activa de expansión^{30, 34} (Fig. XIII-25). Fig. XIII-26 A y B

2. Expansión con aparatos funcionales (Expansión pasiva)

También para tratar de conseguir la expansión de los arcos pueden utilizarse los *aparatos de ortopedia funcional* o "expansión pasiva", con ellos no hay aplicación de fuerzas biomecánicas sino que la expansión se consigue eliminando la fuerza de la musculatura peribucal. Se ha demostrado que manteniéndola alejada de los arcos dentarios, mediante escudos o pantallas de protección se neutraliza su acción y la ampliación de los arcos se produce por una *fuerza biomecánica intrínseca procedente de la musculatura interna y externa* (al interponerse entre los músculos de los carrillos y labios y los dientes y el hueso alveolar) y no una fuerza extrínseca. Se reporta que se obtiene un aumento espontáneo del arco de 4 a 5 mm. al cambiar el balance de las fuerzas dentro de la región orofacial *favoreciendo la aposición ósea por la superficie vestibular del hueso*; contrariamente a lo que sucede *con la expansión rápida del maxilar donde hay aposición a nivel de las suturas*.^{34, 35}

Tal es el caso del *regulador de funciones de Frankel* en el que, sus pantallas vestibulares aíslan los dientes, (dejando libre la acción de la lengua por el lado interno,³⁵ Fig. XIII-27 A y B

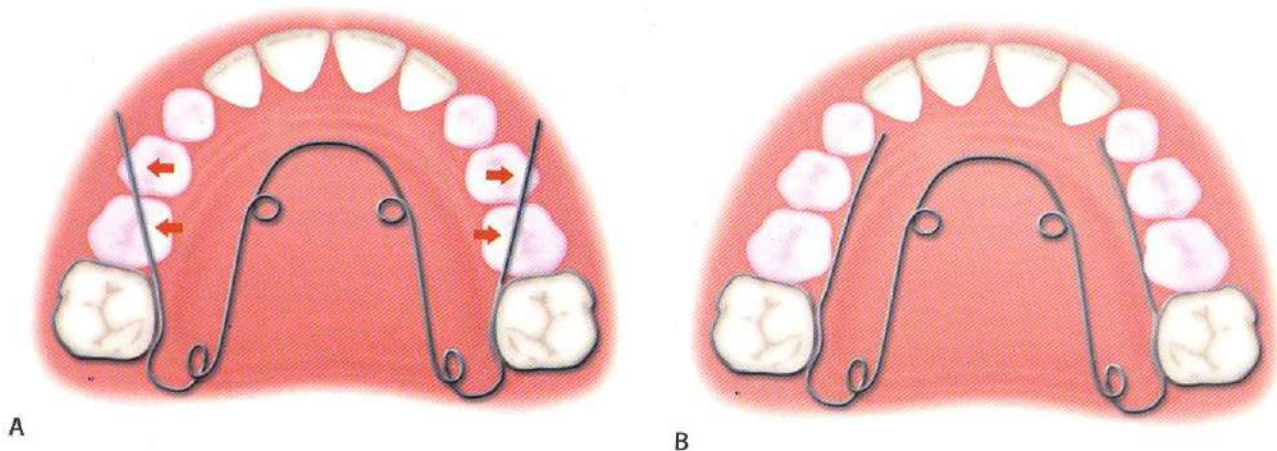
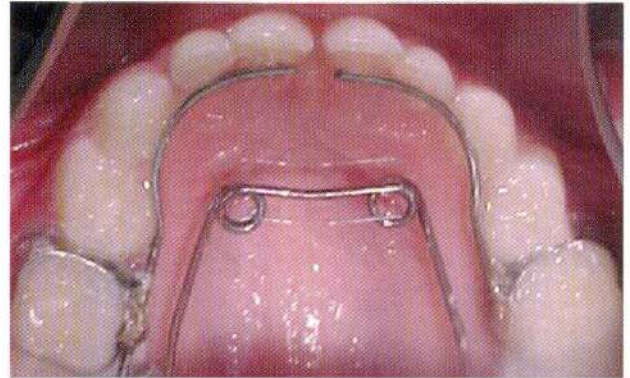


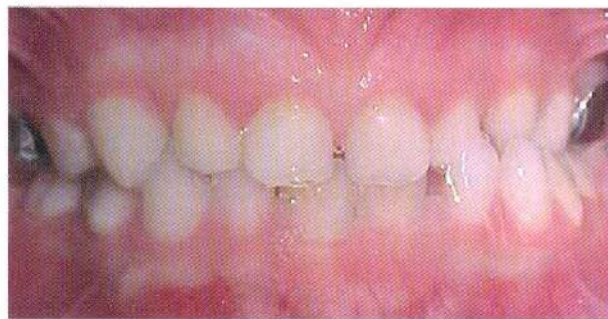
Fig. XIII-24. A. Esquema del expansor *Quadhelix*. Nótese la posición de los brazos laterales. **B.** Posición de los brazos activos del aparato activado cuando se cementa en posición trayendo hacia adentro los alambres extremos.



A



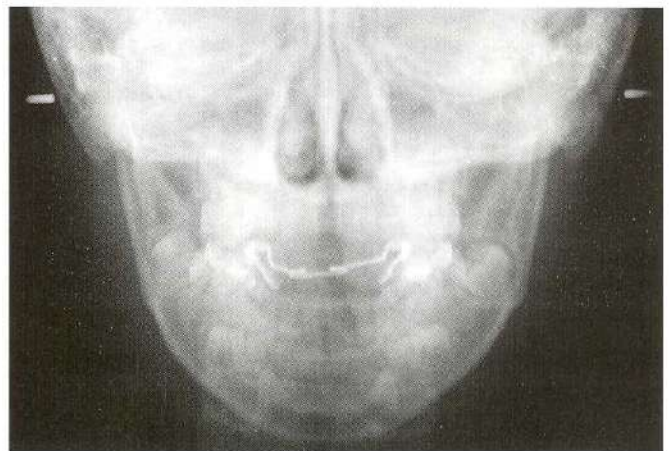
B



C

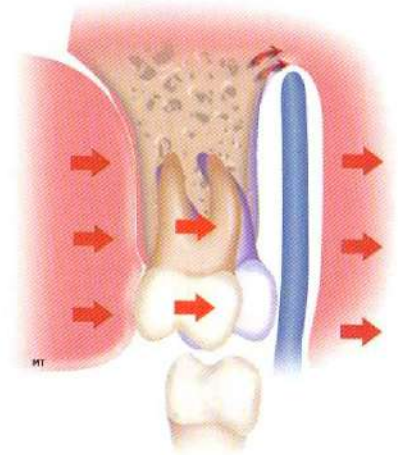
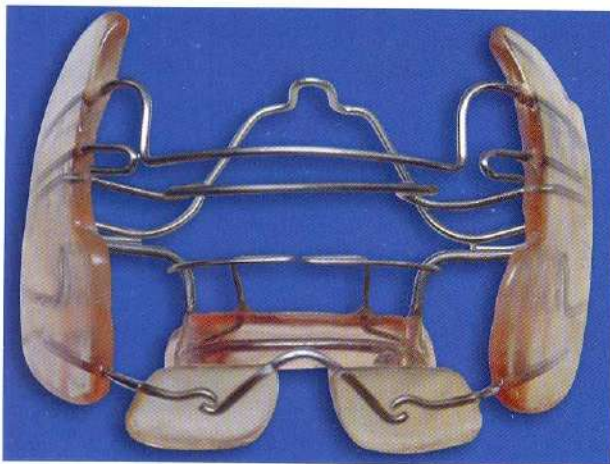
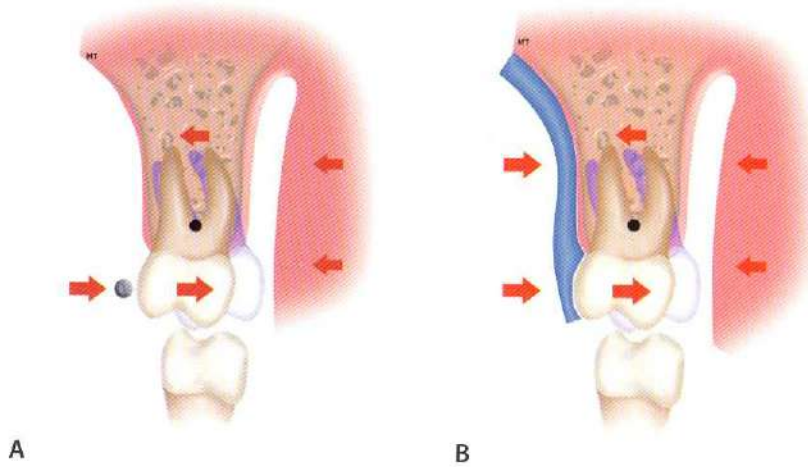


D



E

Fig. XII- 25. Mordida cruzada posterior tratada con Quadhelix. **A.** El caso original. **B.** Con el aparato cementado en boca. **C.** Después de corregido la mordida. **D.** y **E.** Se observa que sí hubo ensanche de la sutura media. El aparato debe permanecer por un tiempo una vez que se han conseguido los resultados.



A

B

Fig. XIII-27. A. El aparato funcional de Frankel II con sus escudos vestibulares y labial: neutralizan la acción de la musculatura peribucal sobre los arcos dentarios. **B.** Esquematiza la acción de la musculatura peribucal: se observa depósito óseo en la pared lateral del alvéolo.30

3. Expansión rápida maxilar (ERM) Expansión ortopédica

Últimamente se ha observado un incremento en la utilización de este procedimiento, con el fin de evitar en lo

posible las extracciones dentarias para resolver problemas de deficiencia de longitud del arco.

La opción *expansión ortopédica*, "*expansión rápida del maxilar o "expansión forzada" (ERM)*", es la más recomen-

dada y la que proporciona mejores y más estables resultados y consiste en la separación de la sutura media palatina.

Cuando se piensa en provocar una expansión de los huesos maxilares, es importante recordar su articulación con otros diez huesos de la cara y el cráneo, de allí que la resistencia a que la sutura media se abra, no está propiamente en ella sí, sino más bien en las estructuras que les rodean, especialmente el esfenoides, justo posterior al maxilar y en la línea media de la base craneana y el cigomático.³³ Fig. XIII-28

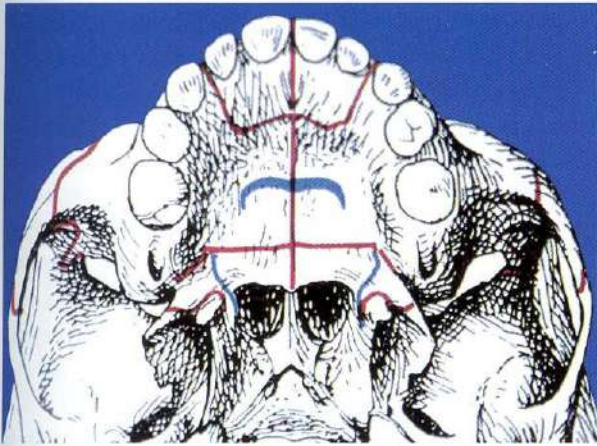


Fig. XIII-28. El maxilar está unido a 10 huesos de la cara y el cráneo, los cuales oponen fuerte resistencia a la acción de las fuerzas expansivas.

Indicaciones

Esta terapia está indicada de preferencia en la dentición mixta por tratarse de individuos en crecimiento. Se recomienda especialmente en aquellos casos donde la dimensión transversal se encuentra restringida.

1. En pacientes con discrepancia esquelética lateral mayor de 4 mm que resulta en una mordida cruzada (base maxilar angosta o amplia base mandibular) uni o bilateral que incluya muchos dientes. Puede óseo o dental o una combinación de ambas.
2. En discrepancias anteroposterior (maloclusiones Clase II División 1 (con o sin mordida cruzada posterior)
3. En maloclusiones Clase III con constricción maxilar o mordida cruzada posterior y
4. En casos de apiñamiento maxilar moderado.^{30,33}

Efectos de la ERM sobre las estructuras del complejo nasomaxilar

En contraste con la expansión pasiva, aquí los cambios se producen principalmente en las estructuras esqueléticas subyacentes, más que por movimientos dentarios a través del hueso alveolar; no sólo se separa la sutura media palatina sino que los cambios afectan todo el sistema de suturas circuncingomáticas y circunmaxilares.

La ERM se le considera como una "expansión ortopédica" ya que se utilizan fuerzas para provocar la separación de los maxilares, es decir que, su acción es principalmente sobre las estructuras óseas subyacentes más que por movimiento del diente a través del hueso alveolar.³³ los cambios afectan todo el sistema de suturas circuncingomáticas y circunmaxilares.

La sutura media palatina se abre gradualmente, comprime el ligamento periodontal, dobla el proceso alveolar e inclina los molares de anclaje. La apertura de la sutura progresa posteriormente hacia los huesos palatinos, nasales y cigomáticos; (estructuras esqueléticas subyacentes). La sutura no se abre de manera paralela, más bien tiene forma piramidal, con la base localizada hacia la cavidad nasal del hueso y todos los huesos craneofaciales que articulan con el maxilar son desplazados.^{33,36,38} Fig. XIII 29 y XIII-30

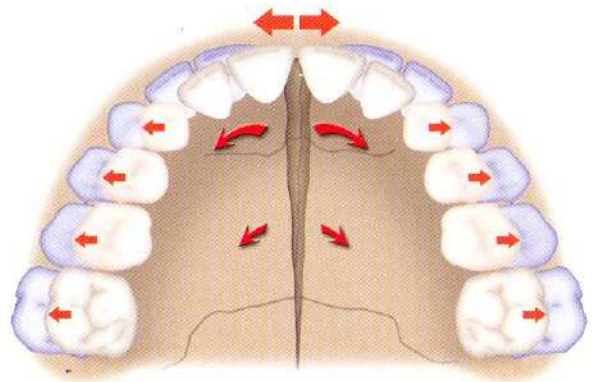


Fig. XIII-29. Vista oclusal esquemática de la sutura palatina. Después de la expansión se observa: rotación lateral e inclinación del proceso palatino transversal. El movimiento del paladar es mayor en la cresta alveolar y menor en la bóveda palatina, es decir, una expansión de tipo triangular con la base próxima a los incisivos y la punta hacia el área nasal.

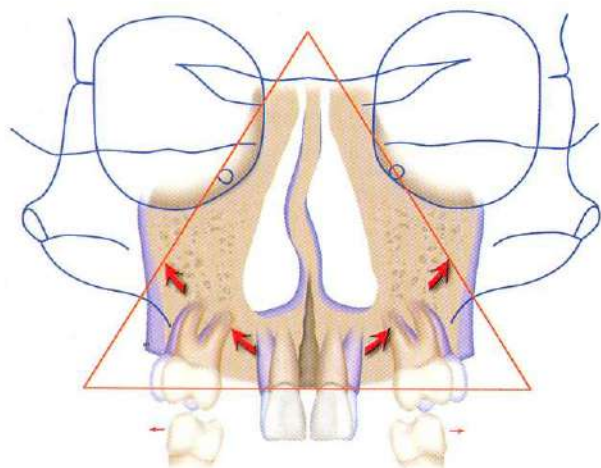


Fig. XIII-30. Esquema del efecto de la expansión maxilar sobre las estructuras adyacentes en el plano sagital: Se observa desplazamiento del maxilar hacia adelante y hacia abajo acompañado de apertura de la mordida.

La situación que se desarrolla en las estructuras adyacentes es la siguiente: ^{37,38}

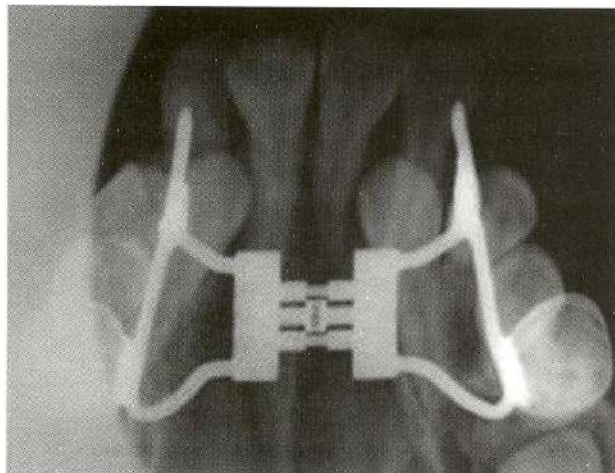
- 1 Los *incisivos centrales* (unidos por las fibras transeptales): sus coronas convergen mientras sus raíces divergen, luego, al ponerse en contacto las coronas, las mismas fibras hacen que las raíces vayan de nuevo hacia su posición original. Fig. XIII-31 A y B
- 2 El *proceso alveolar* se dobla y se mueve lateralmente, produciendo la expansión del arco maxilar e incremento de la capacidad intranasal.



A

- 3 Inclinación labial de los dientes posteriores
- 4 Al abrirse la sutura media palatina el *maxilar siempre se mueve hacia abajo y adelante*, posiblemente debido a la orientación de la dirección de las suturas maxilares, de tal manera que el vector de crecimiento tiene esa dirección, tal como fue descrito por Sicher. ³⁹
- 5 La expansión maxilar *afecta estructuras relativamente lejanas*; es decir, todos los huesos que articulan con él fueron desplazados excepto el esfenoides. ³⁸
- 6 Si la fuerza transversal es de suficiente magnitud, capaz de sobrepasar el estiramiento de los elementos suturales; se produce una separación ortopédica de los segmentos maxilares. ⁴⁰
- 7 Respuestas angulares y lineales de tipo asimétrico por las diferencia de rigidez de las distintas articulaciones del maxilar.
- 8 Automáticamente hay un incremento en el ancho de la cavidad nasal inmediatamente siguiente a la expansión, particularmente en el piso de la nariz, adyacente a la sutura media palatina. Al separarse el maxilar, las paredes externas de la cavidad nasal se mueven lateralmente. El efecto total es un incremento en la capacidad intranasal y su ancho gana un promedio de 1.9 mm. ^{41,42}

Según Bell, ⁴³ existe un patrón de respuesta típico en la expansión, que consiste en primer lugar en una inclinación corono vestibular de las piezas posteriores con compresión del periodonto y de los tejidos blandos del paladar. A partir aproximadamente de la primera sema-



B

Fig. XIII-31. Radiografía oclusal para mostrar la sutura abierta.

na, se produce un desplazamiento en masa de los sectores posteriores, con resorción ósea alveolar en el lado vestibular (expansión maxilar) Si la fuerza utilizada es lo suficientemente intensa, aparece una separación ortopédica de los segmentos maxilar es por apertura de la sutura (disyunción palatina).

Diferentes estudios han reportado que la expansión rápida del maxilar está asociada en grados variable con la *inclinación de los dientes*, la cual puede no ser real sino cambios angulares dentro del maxilar al acompañar al proceso alveolar, tanto con el Hyrax y el Hass como con otros aparatos similares. También se reporta *asimetría en la expansión*, la cual podría ser atribuida a las interferencias cuspídeas que incluso pueden afectar la apertura de la sutura pudiendo quedar uno de los lados en mordida cruzada. Al efecto, Asanza y cols⁴⁴ realizaron un estudio clínico con el fin de comparar los resultados obtenidos con el Hyrax y otro aparato diseñado por ellos y que eliminaba las interferencias oclusales mediante la utilización de pistas acrílicas, lo cual facilitaba la producción de una simetría en la abertura de la sutura.

Con relación a los *aumentos en el ancho maxilar*, obtenidos con la expansión, ellos se sitúan dentro de un amplio rango de variabilidad: a nivel de los caninos, 2 a 2.5 mm.; en el primer premolar, 2.5 a 4 mm y en el segundo premolar, 2.5 a 5.5 mm; el incremento total del perímetro del arco se sitúa en un rango de 5 a 8.5 mm. y también se han reportado aumentos en el ancho intermolar superior de 5.94 mm. Pero en todo caso es recomendable la colocación de algún aparato de retención. Se reporta un incremento en la dimensión transversal de hasta 10 mm.^{34,40,44} Adkins y cols³² reportaron un *incremento en el perímetro del arco* de 4.7 mm para un promedio de expansión molar de 6.5 mm.

Es importante destacar los valores utilizados por Ricketts¹⁰ utiliza en la predicción de los objetivos del tratamiento: por cada milímetro de avance de los incisivos el perímetro del arco aumenta 2 mm, un milímetro de expansión intercanina efectúa un milímetro de incremento y con un milímetro de expansión a nivel intermolar el incremento es de 0.25 mm. Sin embargo, aún cuando el aumento a nivel de los incisivos es cerca de cuatro veces más efectivo que en posterior, es más estable el resultado en el segmento posterior.^{45,46,47}

El estudio de Germane⁴⁷ fue dirigido a determinar la *cantidad de expansión en los incisivos, caninos y molares*

requerida para incrementar el perímetro del arco lo suficiente para mejorar el apiñamiento dental. Sus resultados reportan que el avance de los incisivos es el que produjo mayor cantidad de incremento en el perímetro del arco: la expansión molar, sin estar acompañada del aumento intercanino es menos efectivo para conseguir los mismos fines. No recomienda un tipo especial de aparato para conseguir la expansión.

En lo que se refiere al *efecto de la expansión maxilar sobre el arco mandibular*, los reportes son contradictorios. Así, el estudio de Sandstrom y col⁴⁸ quienes reportó incremento en el ancho canino (1.1 mm.) y el molar de 2.8 mm. que, aunque pequeños, resultaron significativos al compararse con la medición original; y por su parte, Haas³³ encontró un valor no solamente mayor, (4.5 mm. en el ancho canino) sino que era estable después de la retención. Pese a la reserva de los clínicos hacia el éxito de los procedimientos expansivos en el arco mandibular, se reportan éxitos y relativa estabilidad.⁴⁷

Dermaut y cols⁴⁹ presentan un resumen de los *cambios ortopédicos* producidos con la expansión rápida del maxilar y reportan aumentos entre 0.9 y 3.2 mm en un corto período de tiempo, sin embargo, normalmente dichos aumentos (2 mm entre los 12 y 18 años) aparentemente, no son mayores de los que se hubieran producido con los incrementos anuales y concluyen que no hay evidencias que indiquen que el ortodoncista pueda inducir un alargamiento estable del hueso basal maxilar que exceda al crecimiento normal.³⁰

Con relación a los *efectos de la ERM sobre el arco mandibular*, sin incluir aparato alguno, se anotan algunos cambios:³³

1. Los dientes inferiores tienden a seguir a los superiores inclinándose hacia vestibular.
2. Encontró expansión de 3 - 4 mm. en la distancia intercanina y hasta 6 mm. en la distancia intermolar y se mantuvo estable.

Otros reportes son presentados por Grayson y cols⁵⁰ y no encontraron correlación entre los cambios en la distancia intercanina e intermolar maxilar, por lo que concluyen que: la ERM puede influir en la dentición inferior, pero que los cambios no son significativos, ni predecibles por lo que no se justifica la ERM para aumentar el diámetro del arco inferior.

Selección del aparato

Para una expansión más controlada y una apertura de la sutura más segura, se recomienda el uso de un aparato más fuerte, de preferencia debe ser del tipo fijo que no requiera de mucha cooperación del paciente. Al efecto se sugiere utilizar uno del tipo "férula expansiva adherida", de acrílico con tornillo de expansión tipo Hyrax³⁷ o Haas³³ Aunque hay otros aparatos que reúnen los requisitos, presentaremos los que consideramos más representativos en su estilo, ya que generalmente todos están basados en iguales principios con el uso de los tornillos expansores.

Expansor tipo Hyrax

Es un aparato totalmente metálico. Se considera que es el que causa menos irritación a la mucosa palatina por no llevar acrílico, en su confección, siendo el más recomendado en los niños sino un marco de alambre soldado a bandas en premolares y molares^{51,52,53} Fig. XIII-32 A y B

La ERM se utiliza en aquellos casos donde la dimensión transversa se encuentra restringida. El tornillo expansor se activa ¼ de vuelta (90°) por día (0.25 mm) hasta que las cúspides linguales de los dientes posteriores superiores se aproximen a las bucales de los dientes posteriores mandibulares.³⁰

En dentición mixta se pueden sustituir las bandas de los caninos o molares primarios por ganchos en "C", en dirección de mesial a distal y se empotran las puntas con resina fotocurada. Esta alternativa es más sencilla y los resultados son igualmente efectivo. Fig. XIII-32 A y B

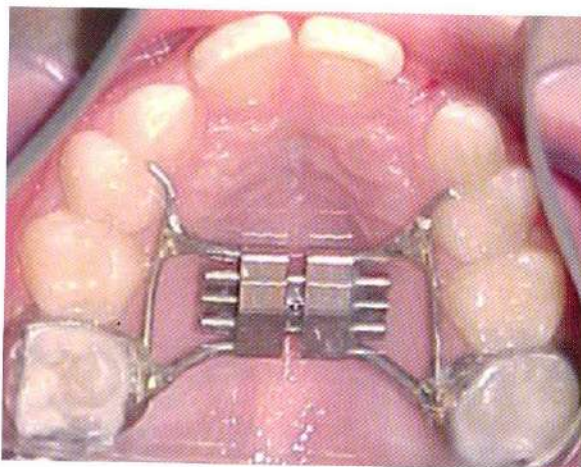
El expansor tipo Haas

Se apoya en bandas en los dos premolares y los dos molares permanentes cuando se trata de una dentición permanente ya establecida y con un tornillo expansor en la línea media. Fig. XIII-33 A y B

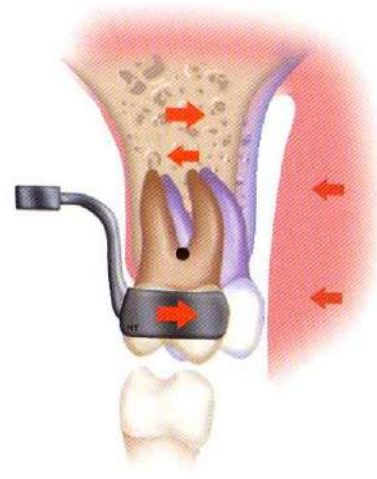
Una vez conseguido el ensanche deseado, debe ser sobre expandido y para prevenir la recidiva el aparato debe ser mantenido inactivo por un período de 3 a 5 meses, a fin de que se deposite nuevo hueso en la sutura y se estabilice el hueso neoformado en la sutura media y en las adyacentes involucradas en el movimiento. Luego debe colocarse una placa palatina de retención al menos por 6 meses.^{30,38,40}

La expansión rápida del maxilar y la edad

Es un hecho bastante estudiado que la obtención de efecto ortodóncico u ortopédico depende del tipo de



A

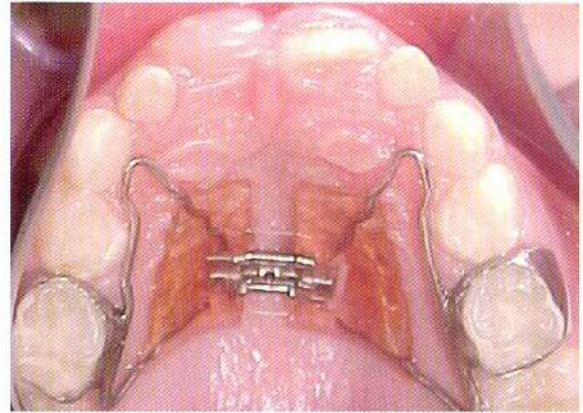


B

Fig. XIII-32. A. Expansor tipo Hyrax colocado en posición en la boca **B.** Esquema de movimiento lateral producido por el aparato. Se observa la tendencia hacia el movimiento lingual del ápice radicular y el efecto de rebote procedente de la musculatura de los carrillos. La cúspide lingual de los dientes posteriores debe llegar con la expansión hasta sobrepasar las cúspides vestibular del molar mandibular, considerando la recidiva subsiguiente.



A



B

Fig. XIII-33. A. Expansor tipo Haas, normal, fuera de su posición. **B.** Expansor fijo modificado, donde se usó un tornillo normal sujeto con el acrílico, sin bandas en os caninos primarios. Utilizado para expansiones menores y a largo plazo y a bajo costo en dentición mixta.

aparato utilizado, de la fuerza aplicada y de la edad del paciente.

Al respecto, es frecuente la pregunta ¿Hasta que edad se puede expandir la sutura palatina?

Con relación a la *edad apropiada* para realizar la expansión forzada del maxilar, se realizaron muchos estudios dirigidos a establecer el momento del cierre de la sutura media ya que se pensaba que ello sucedía muy tempranamente, a los 3 años de edad, pero el estudio de Bjork y Skiler³⁶ mediante la utilización de implantes metálicos, concluyó que el cierre de la sutura podía ocurrir mucho más tarde, hacia *los 13 y 15 años de edad*, cuando la sutura palatina es una sinartrosis fibrosa que se transforma en sinostosis a los 25 años aproximadamente. Aunque el período óptimo para realizar la expansión es entre los 3 y 15 años de edad.²⁹

De manera que la tendencia actual es considerar ese rango de edad como la más apropiada, aunque es posible conseguir la expansión en pacientes mayores, pero los resultados no son predictibles ni estables ya que al aumentar la edad aumenta también la resistencia a la apertura de la sutura debido a la existencia de uniones óseas suturales y a una disminución en la actividad celular.

También es recomendable considerar la relación de tamaño entre la anchura de la arcada dentaria y la base

apical, ya que ello es fundamental para poder decidir sobre la conveniencia de ensanchar el maxilar. Una expansión transversal produce esencialmente sólo una expansión de la arcada dentaria; si la base apical es ancha, una inclinación de los dientes posteriores en sentido bucal no perjudica la estabilidad de los resultados, pero en el caso de una base apical estrecha se acentúa la ya desfavorable inclinación del eje dentario.⁷

Resultados comparativos de ambos procedimientos de expansión

Se han realizado estudios comparativos entre diferentes procedimientos de expansión maxilar. Así, Erdinc y cols³⁴ compararon los efectos entre las placas de expansión y el Quadhelix que aplican fuerzas laterales a los molares produciendo ampliación del arco dental posterior y reportaron conclusiones importantes: ambos aparatos producen expansión transversal, pero los resultados son variados con respecto al tiempo en que se producen; los primeros requieren de aproximadamente un año, en tanto que el segundo lo logra en menos tiempo (6 meses) pero produce inclinación vestibular de los molares permanentes; su mayor ventaja es la de no requerir la cooperación del paciente para su activación. Para tratar de evitar la inclinación recomiendan reducir la activación de las hélices y posteriormente restituir la posición axial de los molares mediante el movimiento de torsión en la segunda fase del tratamiento.

Estabilidad de los resultados

Una *desventaja* de la terapia de expansión ha sido su *inestabilidad*, ya que aunque sea pequeña la cantidad de expansión dental, se incrementa apreciablemente la presión de los carrillos y labios y pueden tender a moverlos lingualmente a menos que sea convenientemente retenida. Al respecto, los datos disponibles con relación a la estabilidad divergen: sin embargo, es de esperarse que realizada a edad temprana, se pueda producir la adaptación esquelética, dentoalveolar y muscular antes de la erupción de los permanentes.

Aún cuando no hay estudios concluyentes con relación a la *estabilidad de la expansión* a largo plazo, sí se han hecho algunas comparaciones importantes relacionando los cambios del perímetro del arco sin tratamiento alguno y cuando se ha realizado expansión rápida en el paciente adolescente. El estudio reportado por McNamara y cols.³⁰ sobre mediciones hechas en un grupo de niños entre 11 y 21 años de edad, muestra una disminución de 4.4 mm en el perímetro del arco mandibular en el grupo control, mientras que el que recibió la expansión rápida tuvo un aumento neto en el perímetro del arco superior de 3.1 y 1.1 mm en el mandibular. Luego, cuando tomaron en consideración la disminución observada en el grupo control, dedujeron que el efecto neto del tratamiento fue un aumento en el perímetro del arco maxilar superior en casi 6 mm y 4 mm en el mandibular. De esto concluyeron que cuando se emprende una expansión rápida en el período temprano de la adolescencia se producen efectos significativos a largo plazo, manteniéndose incluso hasta por 6 años.^{34, 46, 48}

La estabilidad o recidiva de los resultados de la expansión rápida del maxilar se la ha asociado con el método utilizado para su contención, pudiendo ser de 45 % con el uso de retención removible y de 10 a 25 % cuando se usa la fija; pero una vez discontinuada la retención hubo una reducción instantánea en el ancho del arco.³⁷

Sin embargo, conviene destacar que este procedimiento tiene algunas *contraindicaciones* que deben tenerse presente: si sólo hay un diente en mordida cruzada, en casos de mordida abierta anterior, perfil convexo, asimetrías esqueléticas de alguno de los maxilares y en severas discrepancias anteroposteriores y sagitales que posiblemente necesitarán de cirugía ortognática.^{32, 37}

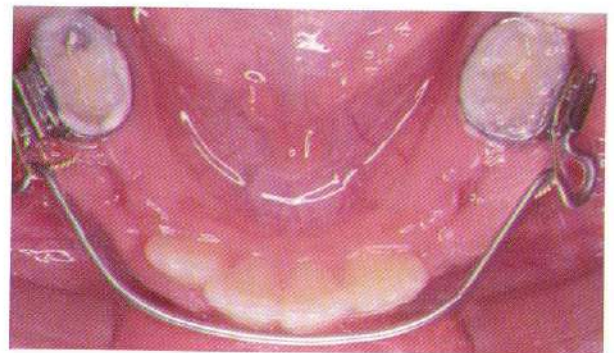
b. Expansión mandibular

Escudo antilabial o parabolios (Parachoques labial)

Conjuntamente con la expansión rápida del maxilar se debe realizar la del arco mandibular, para lo que se ha sugerido el empleo de un "separador labial" o "escudo antilabial". El aparato altera la distribución de las fuerzas de la musculatura perioral y del mucoperiostio y por tanto el patrón funcional y un estiramiento de la musculatura labial que resulta en: proclinación de los incisivos y enderezamiento del molar de anclaje y como consecuencia, un incremento en el ancho del arco.³⁰ En la región incisiva el aparato debe ser ajustado apropiadamente si no se desea el movimiento anterior de los incisivos.^{8, 50, 55} Fig. XIII-34 A y B XIII-35, A, B y C XIII.36, A, B y C XIII-37 A y B y XIII-38



A



B

Fig. XIII-34. Escudo antilabial. Se neutraliza la acción de la musculatura labial a la vez que se ejerce presión distalizadora sobre el molar inferior derecho **A.** Vista frontal. **B.** Se observa la relación del aparato con los incisivos mandibulares para permitir su inclinación labial, aún cuando, muy posiblemente la base apical media resulte insuficiente.



A



B



C

Fig. XIII-35. Otra alternativa de escudo antilabial. Obsérvese la relación con los dientes en la parte anterior.



A



B

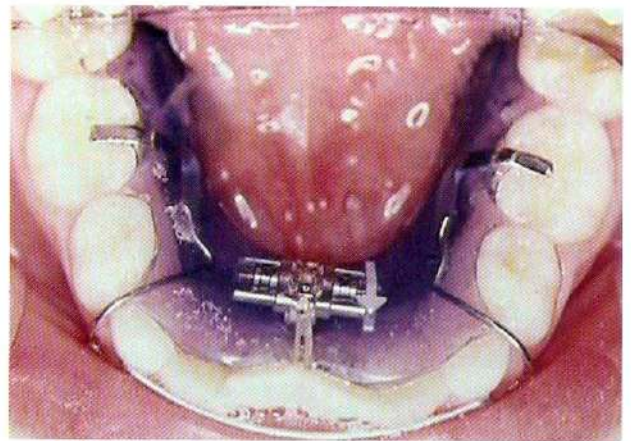
Fig. XIII-36. Escudo antilabial utilizado para reganar el espacio perdido del segundo molar primario, se consigue la desinclinación del molar permanente por efecto de la presión ejercida por los músculos mentonianos.



Fig. XIII-37. Separador labial removible, confeccionado sobre un modelo con una barra lingual que permite que la presión de la lengua se ejerza sobre los incisivos mientras las almohadillas del escudo separan la musculatura de labios y mentón para que no ejerzan presión sobre los dientes, facilitando el movimiento labial de los mismos.



A



B

Fig. XIII-38. Placa de Schwarz. Se mueven lateralmente los dientes anteroinferiores, lo que favorece el aumento de la distancia intercanina.

Indicaciones del escudo antilabial o paralabios

Su utilización es especialmente recomendable ante una musculatura labial y vestibular tensa y frente a ligero o moderado apiñamiento; con el escudo, el arco gana en longitud y ancho. Sin embargo, el tipo y la manipulación del aparato pueden hacer variar los resultados que, considerados en promedio son: inclinación distal de los mo-

lares inferiores (1-5 mm por lado), e inclinación labial de los incisivos mandibulares (1.5 mm), los ápices permanecen estacionarios al eliminar la presión del músculo mentoniano y dejar libre la acción de la lengua. Además, en sentido transversal, neutraliza la acción de la musculatura de los carrillos al mantenerlos alejados del proceso alveolar unos 5 mm aproximadamente, y deja libre la acción de la lengua por el lado interno.²⁶ Su efecto no solamente favorece la expansión del arco dental, sino

que también estimula la adaptación de los labios y las mejillas, de modo que las presiones generadas sobre los dientes son menores que si hubieran sido movidos labialmente por tratamiento ortodóncico.¹⁰⁶⁻¹⁰⁷ También se utiliza como anclaje molar y para prevenir el hábito de succión del labio.^{30, 44, 56}

El estudio de Nevant y cols⁵⁶ hace hincapié en la efectividad del aparato para ganar perímetro de arco en casos de ligero a moderado apiñamiento en el arco mandibular pero que el tipo y el manejo del aparato es determinante en los resultados, por lo que debe ser muy bien diseñado.

Un hecho importante debe ser considerado cuando se intenta la expansión de los arcos: en las maloclusiones Clase I y Clase II: la arcada maxilar gobierna y es superpuesta a la mandibular, debido a que las presiones generadas por él están por encima y por fuera de ella; de manera que cualquier expansión de la arcada mandibular debe estar precedida de un procedimiento igual en la maxilar; ya que su constricción se refleja en el desarrollo de la mandíbula y no permite su desplazamiento anterior. Incluso, en ocasiones, al liberar el maxilar con su expansión, la mandíbula, al quedar liberada se desplazará pasivamente hacia adelante.²⁵

Efectos similares a los del escudo labial se consiguen también con la "placa de Schwarz" que tienen un tornillo de expansión en la línea media y está indicado en pacientes con ligero a moderado apiñamiento. Sin embargo, en todo caso hay que tener en cuenta las limitaciones relacionadas con el componente genético presente en los problemas de apiñamiento, ya que la expansión no puede hacerse de manera indiscriminada, puede haber una recidiva al salirse los dientes de su hueso basal y diferentes aparatos de ortopedia funcional de los maxilares, debido a sus pantallas (labial y laterales), que aíslan la acción de la musculatura peribucal.^{30, 35, 46} Fig. XIII-38

Con la placa de Schwarz se logra mover lateralmente los dientes y aumentar precozmente la distancia intercanina. Si se hacen dentro de los límites dictados por la genética, todo irá bien. Si sobrepasamos el ensanchamiento aumentan las posibilidades de recidiva.

También a este respecto debemos mencionar diferentes aparatos de ortopedia funcional de los maxilares, debido a la presencia de sus pantallas (labial y laterales), que

aíslan la acción de la musculatura peribucal por el lado externo, permitiendo sólo la acción de la lengua.

Otra alternativa para aumentar la longitud del arco en la mandíbula es mediante la utilización de un aparato fijo, el *bihelix*.^{30, 44} Fig. XIII-39

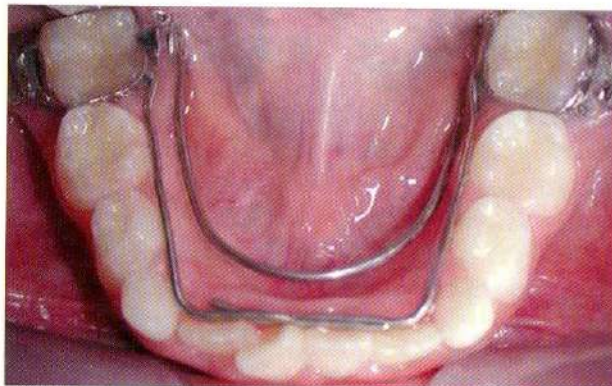


Fig. XIII-39. El bihelix es un aparato fijo que produce incremento en la longitud del arco inferior y cuya acción es semejante al quadhelix usado para el maxilar.

El estudio de Bishara y col²⁹ reportó que los *dientes mandibulares se enderezaban y permanecían relativamente estables después de un corto período de tiempo* y Grayson⁵⁰ por su parte, observó cambios en ambas dimensiones, intercanino e intermolar después de la expansión, con un incremento promedio intermolar de 0.4 mm; pero en muchos casos no cambió y nunca fue mayor de 1 mm. En general se puede concluir que *la expansión rápida del maxilar sí puede influenciar la dentición mandibular, pero los cambios no son pronunciados ni predecibles.*

Con relación a la *estabilidad a largo plazo del alargamiento del arco dental mandibular* en la dentición mixta, los trabajos de Little y cols¹⁵ realizados sobre individuos que presentaban apiñamiento moderado y tratados con la técnica de arco de canto, son bastante concluyentes y reportan que ocurre disminución en ancho y largo del arco, antes de los 30 años de edad, independientemente de la presencia o no del tercer molar permanente.

Sin embargo, también hacen la salvedad de que condiciones especiales como la sobre inclinación lingual de los incisivos mandibulares por efecto de la presión del músculo mentoniano, o de un hábito de succión digi-

tal o en casos de maloclusiones Clase II División 2, al ser restituidos a su posición normal, tienen mejores posibilidades para mantener la estabilidad.^{48, 57, 58}

Así, hemos visto que, mediante diferentes procedimientos se puede conseguir hasta 10 mm de aumento en la longitud del arco y también, que ello es más fácil en el maxilar, debido a su constitución y a la presencia de la sutura media. Sin embargo, hay que tener presente que ello condiciona la respuesta del arco mandibular ya que él está por encima y por fuera; lo que hace que *cualquier expansión en el arco mandibular deba estar precedida de la expansión de la maxilar*, ya que ocasionalmente, la mandíbula al ser liberada puede sufrir un desplazamiento, pasivo altamente beneficioso.⁵⁹

Pese a todo lo reportado, la estabilidad de la expansión del arco mandibular continúa siendo una incógnita y así lo ha reportado el estudio muy completo publicada por Little,^{15, 25} donde contempla todas las posibilidades del tratamiento con aumento de la longitud del arco tratada con diferentes procedimientos y su estabilidad a largo plazo.

Algunas de sus conclusiones presentadas en ese estudio se refieren a:

1. Cuando el apiñamiento no está asociado con la pérdida de los caninos primarios, el espacio libre generalmente provee el espacio adecuado para la corrección del apiñamiento.
2. Debe mantenerse una retención de por vida para que los resultados sean estables.
3. Las extracciones de dientes primarios para conseguir la mejoría del apiñamiento anterior por el deslizamiento fisiológico cabría esperar una mayor estabilidad a largo plazo, pero que es impredecible cuáles de esos casos serán realmente exitosos si la extracción de los premolares se hace temprana o tardíamente y recomienda igualmente la retención a largo plazo.
4. Los casos de dentición mixta con apiñamiento, en los cuales el espacio libre es favorable, el uso de un arco lingual pasivo podría garantizar mayor estabilidad.²⁰

En resumen, con una discrepancia considerada *moderada*, tendremos oportunidad de aplicar alguno de los protocolos de tratamiento antes descritos; pero si se trata de un problema *severo* (10 mm o más) implica exodoncia de dientes permanentes no podemos pensar en la expansión de los arcos maxilares para conseguir el espacio suficiente, ya que un incremento de tal magnitud, no es recomendable (los dientes no deben ser sacados de sus bases óseas) y el colapso es bastante probable; de manera que las exodoncias de dientes permanentes para cubrir la deficiencia, son casi inevitables.^{7, 13, 55} Oportunamente describiremos el procedimiento a seguir.

c. Apiñamiento severo

En casos de que el problema sea diagnosticado como severo, (mas de 9 mm) y consideramos que no puede ser resuelto por los métodos descritos para los casos anteriores se podría pensar en instaurar una terapia de "extracciones seriadas"^{1, 7, 8}

Este es un procedimiento que consiste en un programa de extracciones dentarias cronológicamente planificadas y cuyo *objetivo principal es detener o al menos aminorar el curso natural de una maloclusión que si no es tratada a tiempo se convertiría en un problema muy severo con alta alteraciones en la estética*. Es decir, se trata de interceptar precozmente una maloclusión que comienza a manifestarse clínicamente. Su aplicación debe ser muy cautelosa y en casos muy bien estudiados y en el período de la dentición mixta.⁶⁰

Cuando se sospecha que se trata de un apiñamiento genuino o primario, es recomendable, aunque se observe desde muy temprano, con la sola erupción de los centrales mandibulares, esperar para realizar el análisis una vez que estén presente los cuatro incisivos, cuando ya sean visibles todas las coronas y se pueda obtener con más certeza el tamaño de su diámetro mesiodistal, cosa bastante difícil de apreciar en una placa radiográfica de esa zona.^{2, 11, 14} Ejemplo de apiñamiento severo mixto. Fig. XIII-40 A - E



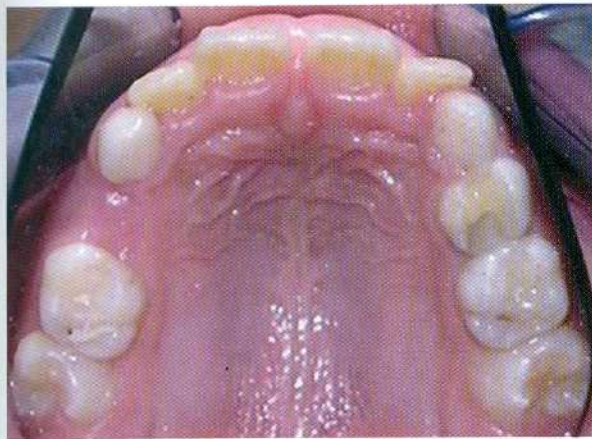
A



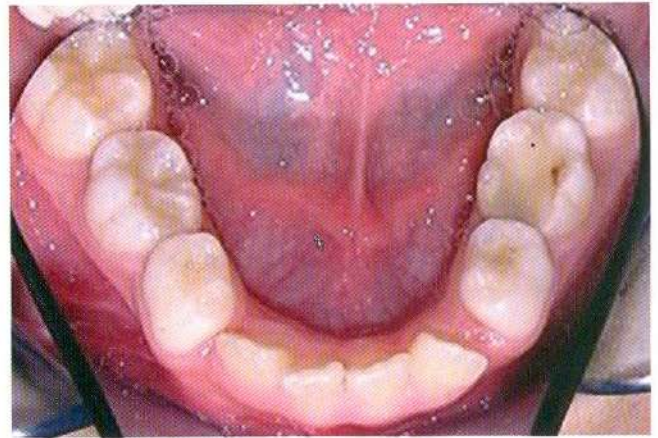
B



C



D



E

Fig. XIII-40. Apiñamiento severo, genuino mixto, más de 9 mm de deficiencia de la longitud del arco. **A. - E.** Aspecto intraoral, se observa el apiñamiento severo, con pérdida prematura de los caninos primarios en la mandíbula y primer molar primario en el maxilar. Sin desviación de la línea media.

Indicaciones

Cuando se piensa instruir un plan de tratamiento mediante el procedimiento de "extracciones seriadas" procedimiento de las extracciones seriadas debemos tener presente algunos requisitos que considerar: ^{2, 8, 55, 64}

1. ¿Es suficiente la discrepancia? Partimos de que hemos establecido un diagnóstico muy cuidadoso, con todos los elementos a mano y que la discrepancia longitud del arco/tamaño de los dientes es mayor de 9 mm
2. Cuando este procedimiento se limita a las maloclusiones Clase I, las cuales presentan: una buena relación molar y una correcta relación intermaxilar unidas a un buen equilibrio neuromuscular entre todo el sistema estomatognático. Con este procedimiento intentamos precisamente conservar ese equilibrio.
3. Las posibilidades de éxito son mayores y menores los riesgos de producir una iatrogenia.

Procedimiento de las "extracciones seriadas"

Se recomienda la implementación de este tipo de terapia para tratar de evitar la erupción ectópica de los caninos permanentes. En este caso *no se considera el procedimiento como una fase-uno*, ya que no se ha colocado ningún aparato, sólo el diagnóstico y observación periódica del proceso. Puede suceder que, eventualmente, la discrepancia total sea tan grande que requerirá además de las exodoncias, de una expansión de los maxilares. Contrariamente, si se trata de una *discrepancia moderada* y se hace la expansión de los arcos, u otro procedimiento mecánico, sí se podría considerar esta intervención como una fase-uno. ^{8, 60}

Una vez establecido que se trata de un problema de discrepancia severa sí podemos abocarnos a la implementación del procedimiento de las "extracciones seriadas"

Este procedimiento aunque se les puede realizar en todo tipo de maloclusiones, tiene indicaciones muy específicas: es decir, maloclusiones Clase I, las cuales presentan: una buena relación molar y una correcta relación intermaxilar unidas a un buen equilibrio neuromuscular entre todo el sistema estomatognático. Con este procedimiento intentamos precisamente conservar ese equilibrio.

Estas extracciones prematuras de dientes primarios, y permanentes cuidadosamente planificadas para corregir el apiñamiento de los incisivos se hace bajo la asunción de que es posible predecir a edad muy temprana que el hueso alveolar no se ha desarrollado lo suficiente para acomodar todos los dientes permanentes y que *los dientes adyacentes al sitio de la extracción no se mueven igualmente hacia el espacio creado, el anterior se mueve distalmente alrededor de dos veces más de lo que el posterior lo hace mesialmente.* ⁶¹

Secuencia de las extracciones

No hay ninguna secuencia de extracciones que se pueda considerar válida para todos los pacientes. Este es un procedimiento que se ha utilizado desde hace mucho tiempo y lo reporta Bunon en 1743,²⁸ quien además propuso la secuencia que aún hoy es la más comúnmente aplicada en la mayoría de los pacientes y la que da resultados más satisfactorios: 1) caninos primarios, 2) primeros molares primarios y 3) los primeros premolares. Posteriormente autores como Hotz ²⁷ y Nance ¹⁷ estudiaron la posibilidad de invertir ese orden para la extracción de los dientes primarios; es decir, extraer los primeros molares primarios antes que los caninos. Lo cual realmente es válida en casos muy específicos,

Sin embargo, las variaciones individuales, siempre presentes, indicarán la decisión final, dependiendo en gran parte del estado de desarrollo de los primeros premolares y su comparación con el estado de la erupción del canino permanente y de manera especial al estado en que se encuentre el desarrollo de la dentición en general, para el momento en que el niño llega a la consulta del ortodoncista.

Con frecuencia, cuando el niño ingresa al tratamiento presenta diferentes problemas relacionados con el estado de su oclusión. Así, se reporta que aproximadamente el 82 % de los pacientes enviados al ortodoncista ya han experimentado la exfoliación prematura natural de uno o varios caninos primarios, la cual tiene implicaciones clínicas de consideración. Desafortunadamente muchas de ellas son unilaterales, produciendo cambios en la línea media y consecuentemente alteraciones en el orden de erupción y sólo para el arco mandibular, debido al diferente orden de erupción en los segmentos bucales de ambos maxilares. ^{60, 62, 63, 64, 65}

La decisión en la elección del diente primario a extraer es importante y tiene diferencias e indicaciones que conviene señalar, ya que cada fase tiene sus objetivos específicos. Enfocaremos separadamente cada opción.

¿Extracciones de caninos o de primeros molares primarios? ¿Cuál es la secuencia más conveniente?

En la toma de decisión con relación a cuál de los dientes primarios debe ser extraído hay algunas que consideraciones importantes: primero hay una especie de signo: *se trata de observar en la radiografía el estado de desarrollo y de erupción de los primeros premolares y de los caninos permanentes mandibulares: si se observa la formación de la corona del primer premolar antes que la del canino permanente, con menos de la mitad de su raíz formada y apiñamiento en los incisivos, deben extraerse los caninos primarios para aliviar el problema del segmento anterior, (Fig. XIII-41 A) y el molar primario debe dejarse hasta que el premolar alcance a la mitad de su raíz. Pero, en el caso de que las coronas de ambos permanentes se presenten emparejadas en su formación y*

el premolar con la mitad de su raíz formada, entonces, deberá extraerse el primer molar primario para acelerar la erupción de su sucesor, (Fig. XIII-41 B) aunque se retrase un poco el alineamiento de los incisivos.^{2,8,60}

Iguals referencias son válidas para cuando se decide extraer simultáneamente los dos dientes primarios, sólo que podemos añadir la posibilidad de que los incisivos mandibulares se inclinen lingualmente por efecto de una excesiva tonicidad de la musculatura labial, aumentada por la falta del soporte de los caninos primarios, en cuyo caso, se recomienda preservar la posición de los incisivos mediante la colocación de un arco lingual apoyado contra su cara lingual.

Es un hecho establecido la pérdida de la longitud del arco dentario durante la transición mixta a la permanente, particularmente en el arco mandibular, estimándose en un promedio de 1.8 mm por lado (3.6 mm. de pérdida total)¹⁴ La pregunta planteada es si en un paciente con apiñamiento en la dentición mixta puede mantenerse la longitud del arco con un arco simple durante el período de transición proveer el espacio adecuado para prevenir el apiñamiento en la dentición permanente.^{18,66}



A



B

Fig. XIII-41. Secuencia con la extracción de los dientes primarios **A.** Está indicado comenzar con las exodoncias de los caninos primarios, para favorecer el desapiñamiento del segmento anterior. **B.** En este caso la situación se presenta como más favorable comenzando con los primeros molares primarios.

Concepto Importante:

El problema típico para la indicación de las extracciones seriadas es el apiñamiento severo de los incisivos, con un patrón facial ortognático ideal, que radiográficamente se observa resorción en el lado mesial de las raíces de los caninos primarios, indicativos de una discrepancia hereditaria verdadera entre el material dentario y la base apical, igual que cuando se observa otro de los signos de discrepancia anterior antes mencionados (recesión gingival de algún incisivo, o cuando los cuatro incisivos se presentan en forma de abanico, señal de que su base apical es muy pequeña y los caninos en desarrollo los comprimen a nivel de sus ápices^{1,55}

PRIMERA OPCIÓN

Presentaremos el caso de la paciente femenina de 8 años de edad. XIII-42A – B. XIII-43, XIII-44 A - E

Paso 1. Extracción de los caninos primarios

Cuando el procedimiento comienza con la extracción de los *caninos primarios* nos permite mantener la integridad de los incisivos, prevenir la aparición de mordida cruzada de los laterales maxilares y la rápida autocorrección del apiñamiento de los incisivos lo cual constituye una ventaja a considerar.^{1, 2, 25, 64} Fig. XIII-45 A - D



A



B

Fig. XIII- 42. El estudio de los tejidos blandos revela que son bastante favorables y cefalométricamente su patrón de crecimiento es de Clase I con muy ligera retrusión mandibular.

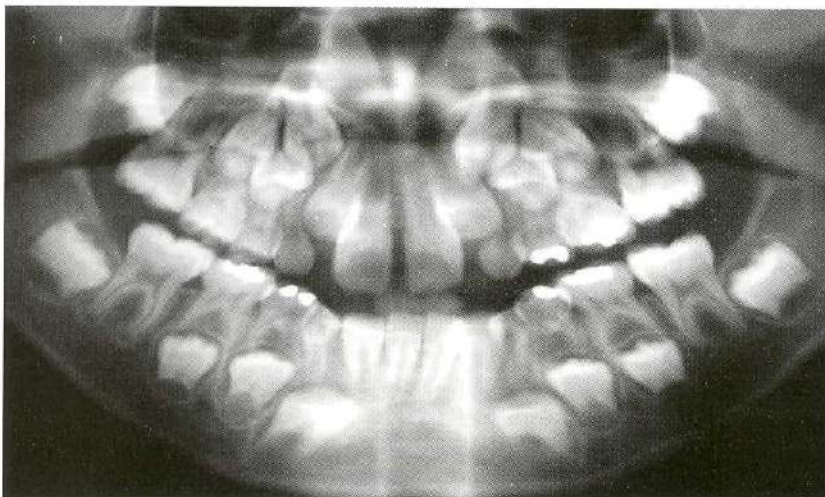


Fig. XIII-43. La observación radiográfica indica que los dientes permanentes (caninos y premolares) no erupcionados no han alcanzado la mitad de su raíz, señal de que los molares primarios no deben ser extraídos y que, contrariamente, la extracción de los caninos primarios favorecería el alineamiento del segmento anterior.



A



B



C

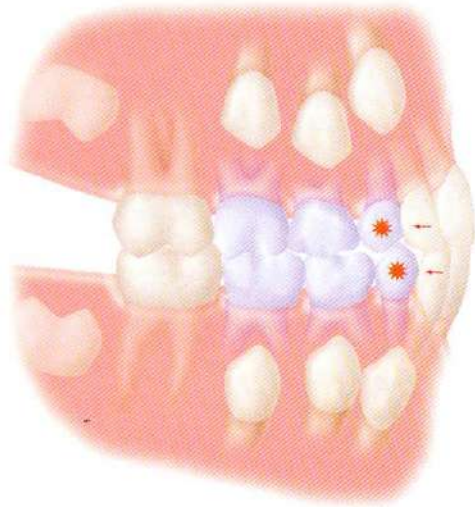


D



E

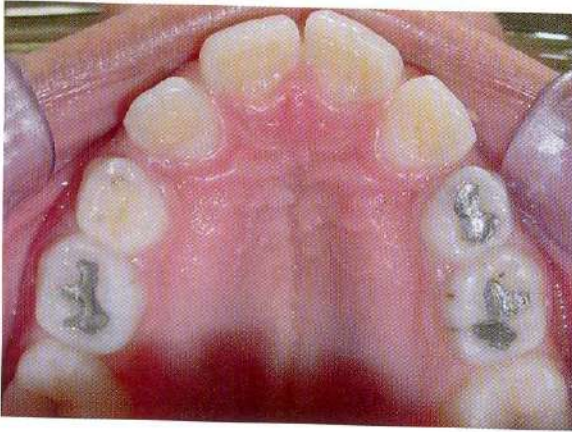
Fig. XIII-44. Al estudio de los récords se determinó la existencia de un apiñamiento severo, donde no han erupcionado los laterales maxilares y los mandibulares lo hicieron lingualmente.



A



B



C



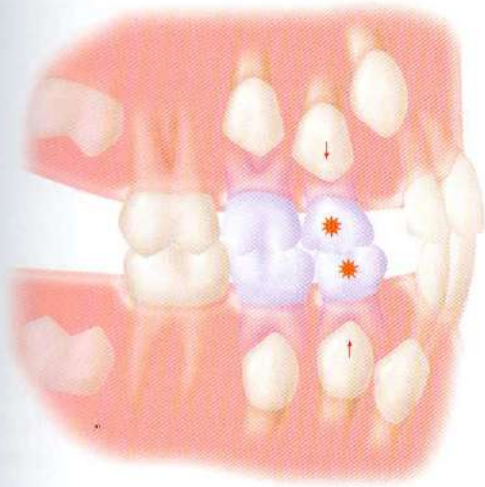
D

Fig. XIII-45. Paso 1. Con la exodoncias de los caninos primarios se ha favorecido, la erupción de los laterales maxilares y evitado su erupción por palatino y el mandibular por lingual y se han alineado los incisivos en ambos arcos dentarios, aunque obviamente no habrá espacio para los caninos permanentes.

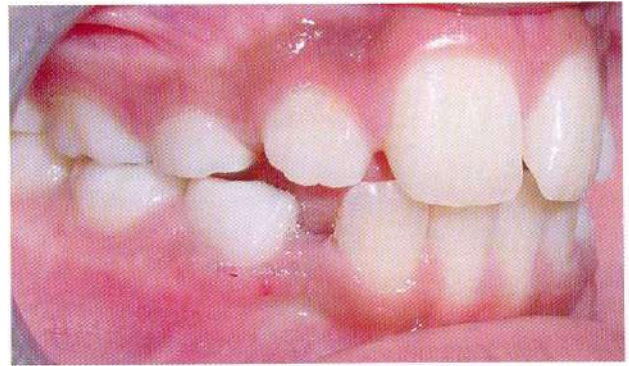
Paso 2. Extracción de los primeros molares primarios

Se considera que el objetivo de la extracción del primer molar primario es para favorecer el que se adelante la erupción de los premolares. Sin embargo, considerando eso, debemos ser muy cuidadosos, ya que a veces puede producir el efecto contrario, (como lo anotamos

en capítulo anterior) si la raíz del primer premolar *no ha alcanzado el tamaño apropiado de formación*, sucederá lo contrario, se va a retardar su erupción; además, se reduce la rapidez del alineamiento incisivo y la posible impactación del premolar por la formación de tejido óseo sobre el germen, con el consiguiente retraso en su erupción.^{2, 8, 67} (Ver Capítulo III) Fig. XIII- 46 A y B y Fig. XIII-47.



A



B

Fig. XIII-46. Paso 2. Representación esquemática del segundo paso.

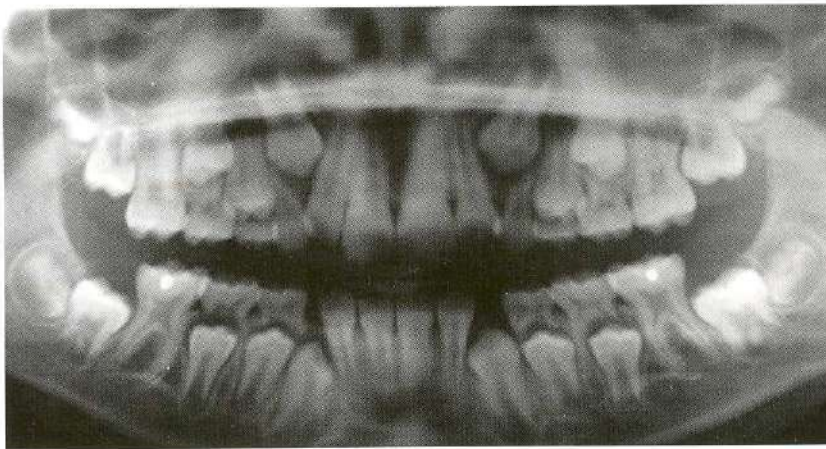


Fig. XIII-47. Se observa el estado de formación de la raíz de los primeros premolares: es el momento de hacer la exodoncia de los primeros molares primarios. En el maxilar estaría indicada la exodoncia simultánea de caninos y primeros molares primarios y en la mandíbula los primeros molares primarios.

Para este momento se observa una mejoría en la posición de los incisivos ocupando los sitios dejados por las extracciones y ahora las imágenes radiográficas de los premolares ya muestran la mitad de la longitud radicular; de manera que este es el momento adecuado para realizar este segundo paso. Su objetivo, acelerar la erupción de los premolares.⁶⁶ Para decidir sobre el momento óptimo para realizar la exodoncia del primer molar primario debe considerarse su efecto sobre la

erupción de los permanentes ya que si se extraen demasiado temprano puede retrasarse la erupción de sus sucesores permanentes por formación de capa ósea sobre el germen.⁶⁶ Al respecto hay que considerar: a) la cantidad de formación de la raíz, b) el tiempo necesario para alcanzar los diferentes estadios de desarrollo radicular, c) los ritmos de la erupción y d) todos los factores que eventualmente puedan afectar la erupción.^{57,67} (Ver Capítulos III y V)

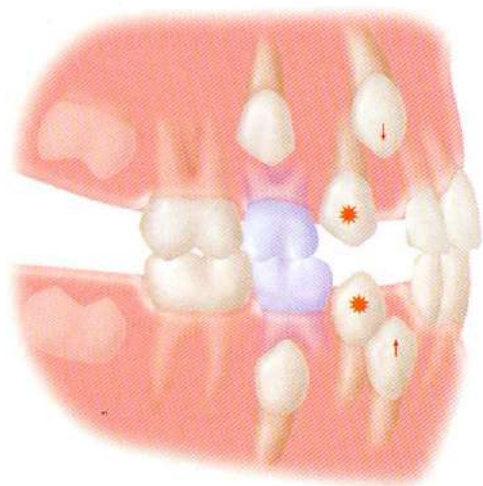
Paso 3. Extracción de los primeros premolares

Antes de entrar al siguiente paso, es *estrictamente necesario reevaluar* el caso en su totalidad. Puede haber algún cambio, ya que se está trabajando con promedios y antes de decidir la exodoncia de un diente permanente debe estar seguro de que no hay otra solución. La extracción de premolares es irreversible y debe ser muy bien estudiado.

Debido a que el programa de exodoncias seriadas no es irreversible hasta que se toma la decisión de extraer los dientes permanentes, antes de pasar a esta fase: debe hacerse una evaluación completa de la situación que incluya, mediciones de los arcos dentarios y de la tendencia de crecimiento (OVT) comparándolos con los records iniciales.¹⁰ Es hora de evaluar el curso del proceso antes de realizar la exodoncia de los permanentes. Fig. XIII-48 A y B

El objetivo de ésta fase es permitir al canino permanente su migración distal para tomar su posición en el arco. De preferencia deben realizarse las extracciones apenas emerjan en la cavidad bucal para mayor seguridad en el procedimiento; pero, sólo si la situación es apremiante se podría indicar la enucleación. Fig. XIII-49 A, B y C⁶⁸

Si por alguna causa se retrasara la erupción del primer premolar mandibular está indicada su *enucleación*, ya que está impidiendo la migración distal del canino permanente, es lo que se denomina *enucleación del germen dentario*. Sin embargo, este procedimiento es bastante riesgoso y debe ser realizado por manos expertas ya que una maniobra inadecuada pone en peligro la integridad de las tablas óseas lingual y bucal lo que finalmente dificultaría la verticalización de los dientes vecinos. Este procedimiento muy raras veces está indicado en el arco maxilar.^{22, 32, 68, 69}



A

B

Fig. XIII-48. Con la exodoncia de los primeros molares primarios, se acelera la erupción de los premolares, los que estarán listos para ser extraídos y permitir que los caninos permanentes se distalicen y se coloquen cómodamente en el arco.



A



B



C

Fig. XIII-49. Se extrajeron los premolares, los caninos están erupcionando y se podrán terminar los detalles menores con aparatos fijos.

Paso 4. Finalización del tratamiento con aparatos fijos

En esta fase se presentarán las siguientes condiciones: mejoría en el alineamiento de los incisivos, sobremordida un poco profunda, inclinación distoaxial de los caninos y mesioaxial de los segundos premolares, relación molar de Clase I y espacios residuales en los sitios de las extracciones. Figs. XIII-50 A – D y XIII-51

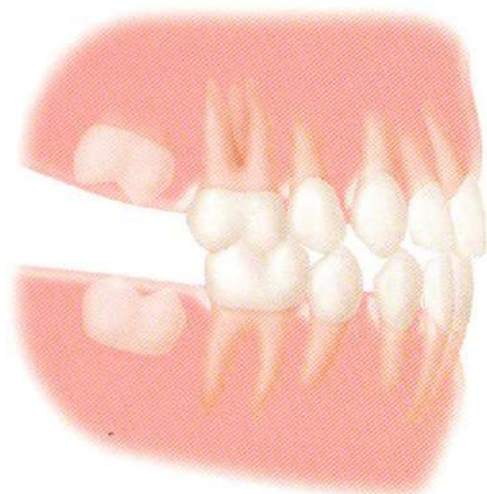
SEGUNDA OPCIÓN

En la toma de decisión con relación a esta segunda opción, hemos señalado arriba y es la observación re-

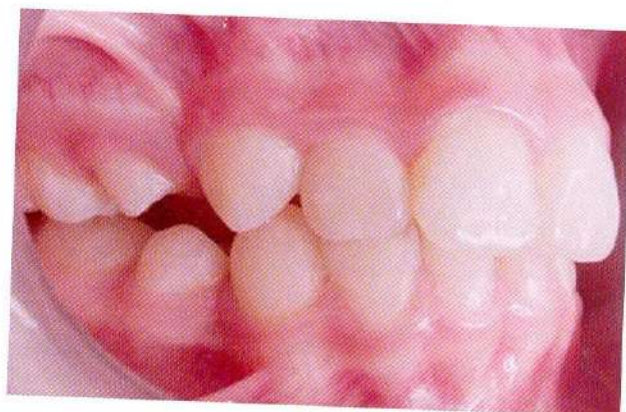
lacionada con el desarrollo y erupción de los caninos y premolares. Ello obliga a cambiar la secuencia antes planteada de la siguiente forma:

Paso 1. Extracción de primeros molares primarios

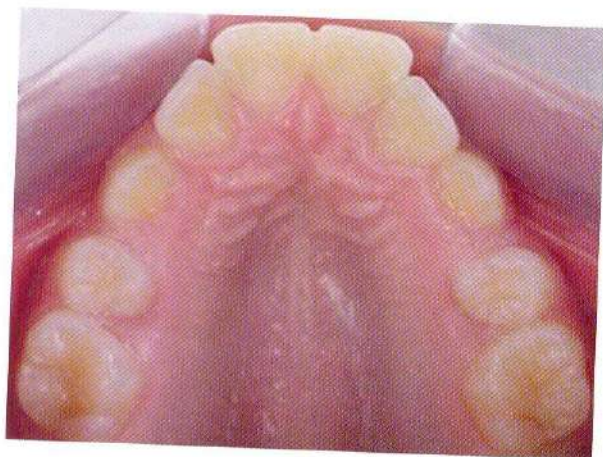
Extrayendo primero el molar primario vamos obtener aceleración de la erupción de los primeros premolares, objetivo de este paso. Se retrasará el alineamiento de los incisivos, pero tendremos mayores posibilidad de evitar la erupción ectópica de los caninos que, en todo caso es de más difícil corrección que las irregularidades de los incisivos.⁶⁴ Fig. XIII-52 A y B



A



B



C



D

Fig. XIII-50. Esta listo para ser la fase final con aparatos fijos para corregir detalles de posiciones individuales de los dientes. Se completado la erupción de los dientes permanentes. Los detalles finales en las posiciones de los dientes (rotaciones e inclinaciones axiales) y cierre de algunos espacios remanentes serán realizados con aparatos fijos al terminar de erupcionar los cuatro premolares.



Fig. XIII-51. Radiografía panorámica del caso listo para la fase de correctiva con aparatos fijos.

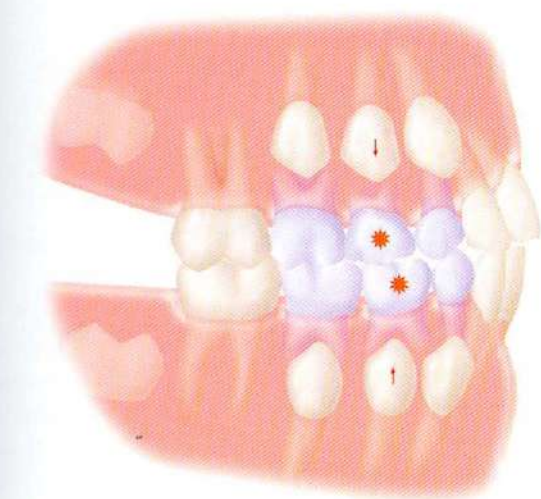


Fig. XIII-52. Paso uno. Extracción de los primeros molares primarios. **A.** Representación esquemática **B.** Situación radiográfica. Obsérvese que el estado de formación radicular del canino y premolar se encuentran al mismo nivel.

Paso 2. Extracción de los caninos primarios y primeros premolares

Una vez que los premolares han emergido lo suficiente, se extraen, conjuntamente con los caninos primarios que aún estén presentes. Si al analizar el patrón esquelético se observara protrusión dentoalveolar y el apiñamiento no fuera muy severo, se recomienda *no prevenir la inclinación de los incisivos* con el fin de reducir la protrusión por efecto de las presiones musculares. Fig. XIII-53

Paso 3. Finalización con aparatos fijos convencionales

Una vez que hayan erupcionado los caninos y los segundos premolares se procederá a la finalización del tratamiento: corrección de rotaciones e inclinaciones axiales en la zona canino premolar especialmente. Ver Fig. XIII-50

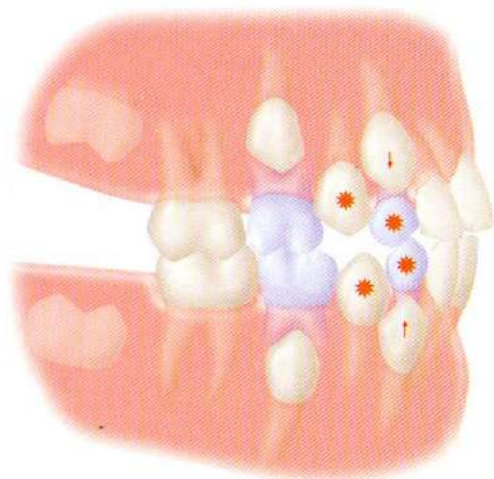
Puede suceder que la discrepancia o mejor dicho, el problema se presente sólo en el arco maxilar; en ese caso, sólo se puede proceder a la distalización del segmento posterior maxilar para buscar espacio para los caninos utilizando alguno de los procedimientos señalados para

la corrección de la relación molar de Clase II, expansión maxilar o realizar el procedimiento sólo en la arcada superior.^{8,66}

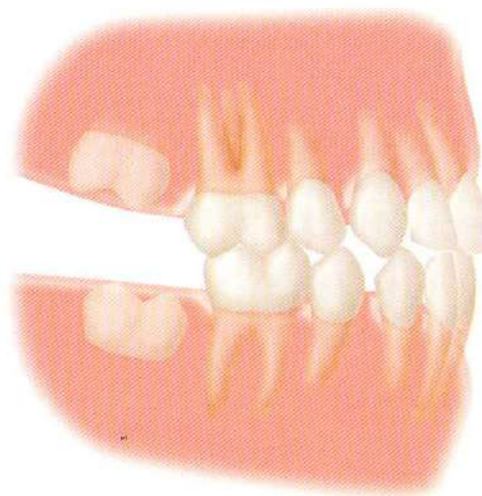
Otra alternativa que puede ser evaluada es la posibilidad de realizar desgastes interproximales de los dientes, incluyendo los segmentos posteriores.^{70,71} Pero eso sería otro procedimiento para la dentición permanente.

Cuando hay ausencias congénitas de segundos premolares

Si el examen radiográfico rutinario nos revela la ausencia de alguno o algunos de los segundos premolares, es importante enfocar el problema en la dentición mixta a fin de tratar de aprovechar íntegramente el espacio para la colocación de todos los dientes en el arco; ya que, si la discrepancia es muy severa, cualquier descuido en el mantenimiento de la longitud del arco podría tener consecuencias graves, especialmente en el arco mandibular, ya que en el maxilar hay mayores posibilidades de conseguir espacio distalizando los molares permanentes, cosa que es muy difícil de conseguir en el arco mandibular aún utilizando aparatos ortodóncicos fijos.^{1,2,7}



A



B

Fig. XIII-53. Esquema correspondiente al Paso 2.

Si al analizar un caso determinado nos revela que existe apiñamiento anterior, pero que se trata de una discrepancia moderada entre la cantidad de tamaño dentario y la longitud arco y que contrariamente, hay un exceso, precisamente por la falta del germen del segundo premolar, igualmente podemos implementar el programa de extracciones seriadas pero considerando dicha condición, sólo se harán los cambios pertinentes para favorecer la migración mesial de los molares permanentes, evitándose la colocación de prótesis.

Paso 1 Exodoncia de caninos primarios, si el apiñamiento es severo, así se favorece el alineamiento anterior.

Paso 2. Se extrae el primer molar primario, considerando el grado de su formación radicular.

Paso 3. Cuando está cercana la erupción del primer premolar se extrae el segundo molar primario. Al no encontrar las raíces del molar primario, conjuntamente con el movimiento eruptivo del canino permanente, el premolar se va distalizando.

Si el apiñamiento no es muy severo se extrae el primer molar primario, en lugar del canino y dependiendo de la resorción de su raíz y, se acelera la erupción del premolar.

Es muy importante colocar un arco lingual para preservar la longitud del arco si es mucho el apiñamiento, para impedir la migración del molar permanente.

Si el apiñamiento anterior no era mucho, podría sobrar espacio del segundo molar primario, en ese caso, se decidirá si se retira el arco para favorecer la migración del molar permanente.

Resumen

¿Qué factores deben ser considerados para decidir el momento óptimo para la extracción de los dientes?

El efecto de la extracción de los dientes primarios sobre la erupción de los permanentes. Si se extraen demasiado temprano pueden retrasar la erupción de sus sucesores permanentes.^{18, 67}

1. La cantidad de formación de la raíz para el momento de la erupción y
2. El tiempo necesario para alcanzar los diferentes estadios de desarrollo radicular

- Es de suma importancia el conocimiento del desarrollo radicular, los ritmos de la erupción, así como todos los factores que eventualmente puedan afectarlos aunque se retrase un poco el alineamiento de los incisivos. intentamos un procedimiento de exodoncias seriadas.^{60,61} (Ver Capítulo II, III y V)

Como mantener la longitud del arco

En algunas ocasiones podemos encontrar un acortamiento de la longitud (perímetro) de la arcada (por migración de los dientes vecinos) lo cual puede ocasionar pérdida de espacio, en la dentición primaria y mixta siendo los más afectados los dientes por erupción, entre estos los caninos maxilares, (erupción ectópica) y los segundos premolares mandibulares (incluidos) los que, por lo general, llevan la peor parte, razón por la que podemos encontrarnos con tantos problemas en esos dos dientes más específicamente.^{4, 15, 31, 59}

La primera medida preventiva que debe tomarse es la prevención de la caries dental en su sentido más amplio, en caso de que existieren, su eliminación ha de ser realizada lo antes posible, para evitar la pérdida de longitud del arco por migración de los dientes vecinos, las reconstrucciones deben mantener el contorno adecuado en los puntos de contacto interproximales de los molares temporales.

B. PROBLEMAS TRANSVERSALES: MORDIDA CRUZADA POSTERIOR

Esta condición se podría definir como la relación anormal, bucal o lingual de uno o varios dientes del maxilar, la mandíbula o ambos cuando los dientes están en oclusión.

Es un problema que se presenta con relativa frecuencia tanto en la dentición primaria como en la mixta; su prevalencia en un estudio que incluyó grupos de niños en dentición primaria y mixta ha sido reportada en 7.7 % por Kutin. y cols;⁷² quienes señalan que la condición no se autocorrigie. Los niños que tenían mordida cruzada y no fueron tratados continuaron iguales en la dentición mixta y, contrariamente, cuando se corrigió la condición tempranamente, persistió en los siguientes períodos del desarrollo; de allí la recomendación de realizar su tratamiento tempranamente, ya que interfiere con el crecimiento y

desarrollo normal de los maxilares, y por tanto, del tercio medio e inferior de la cara.

Diagnóstico diferencial

Antes de instaurar una terapia en una mordida cruzada como siempre que se presenten dudas acerca de los componentes afectados debe realizarse un diagnóstico cuidadoso, a fin de diferenciar su naturaleza y así atacar directamente el problema.

Generalmente hay la tendencia a pensar que todas las mordidas cruzadas son producto de una deficiencia esquelética del ancho de la base apical maxilar y que por tanto su corrección debe ser dirigida hacia su incremento mediante la separación de la sutura media palatina. Sin embargo, no hay que olvidar que hay otras causas posibles como son: la inclinación axial desfavorable de los dientes maxilares y/o mandibulares acompañado de un doblamiento del proceso alveolar. Ello hace que sea de suma importancia, antes de instaurar un plan de tratamiento reconocer la naturaleza del problema, para lo cual nos valemos del examen clínico, y de los modelos de estudio, para determinar también si es uni o bilateral, conjuntamente con el análisis cefalométrico apropiado en una radiografía posteroanterior.⁷³ (Ver Capítulo VIII).

De allí que podríamos hacer una clasificaron: *dentaria*, sólo inclinación de los dientes, *esquelética*, cuando están afectadas las bases maxilares, hay constricción del maxilar, o *funcional*, cuando es producida por interferencias dentarias. Cada tipo es fácilmente identificado, lo que permitirá instaurar prontamente el tratamiento adecuado. Fig. XIII-54



Fig. XII-54. Se trata de una mordida cruzada en dentición permanente a la cual se debe establecer su naturaleza antes de proceder a su corrección, ya que podría ser funcional y dentaria, debida al severo apiñamiento que presenta en ambas arcadas dentarias.

Sin embargo, el clínico debe determinar la necesidad y la magnitud de la expansión. Aunque no hay datos disponibles acerca de cuánto es la máxima cantidad de expansión que se puede obtener para el maxilar; ello puede variar entre los individuos y de acuerdo con la severidad de la maloclusión, pero 10 a 12 mm debe ser considerado como el límite superior. Para discrepancias de gran magnitud, deben considerarse otras alternativas de tratamiento combinado como ortodóncico-quirúrgico a fin de obtener resultados más estables. Seguramente ya estaremos en presencia de individuos adultos.^{2,31,59}

En estos casos se puede proceder a su corrección, una vez identificada la naturaleza del problema, si identificamos que se trata de interferencias cuspidas comenzando por el procedimiento más sencillo: *eliminando los contactos prematuros y con ello las interferencias* o diferentes tipos de planos inclinados. En ocasiones, eso resulta suficiente para su corrección. Si puede utilizar diferentes tipos de pistas inclinadas directamente sobre el o los grupos de dientes afectados o placas con tornillos de expansión, aunque sus resultados son más dudosos y a más largo plazo.^{2,4,29}

En la *mordida cruzada posterior* existe una discrepancia entre los arcos de ambos maxilares y suele estar relacionada como causa o efecto con alguna forma de disfunción lingual, al no cumplir esta con su función de guía de los dientes hacia una oclusión normal causando alteraciones progresivas en los dientes y maxilares, lo que hace que el tratamiento precoz sea la primera opción.⁷⁴

En el caso de la mordida cruzada de los segmentos bucales, existe el colapso de alguno de los maxilares, según se trate del maxilar o de la mandíbula; si es bucal o lingual, cambia la posición de la lengua. Así, normalmente, la lengua (vista en una sección transversal) en posición de reposo está colocada a nivel coronal, uniformemente distribuida en el espacio oral; pero, al cambiar las relaciones espaciales bucolingualmente, es obligada a tomar una posición más alta con relación a las coronas, mientras la posición de los carrillos permanece normal; pero si se trata de que son los dientes posteriores maxilares los que están cruzados, (posición lingual) contrariamente, la lengua se desplazará hacia abajo.⁷⁴ Fig. XIII-55

Se pueden presentar las siguientes alternativas:

Arco maxilar estrecho y mandibular amplio. Si la lengua descansa en el piso de la boca o si un hábito (respiración bucal) la mantiene en esa posición baja, los dientes posteriores inferiores son desviados hacia vestibular y los superiores hacia lingual por las presiones de los carrillos que no ha sido equilibrada por la lengua.

Las discrepancias más graves dan como resultado mordidas cruzadas simétricas que tienen tendencia a mantenerse debido a la baja posición de la lengua, el maxilar será muy estrecho, pudiendo llegar en casos graves aunque no muy frecuentes a quedar completamente por dentro del arco mandibular y son causados por grandes deficiencias del crecimiento maxilar o por un crecimiento mandibular excesivo.

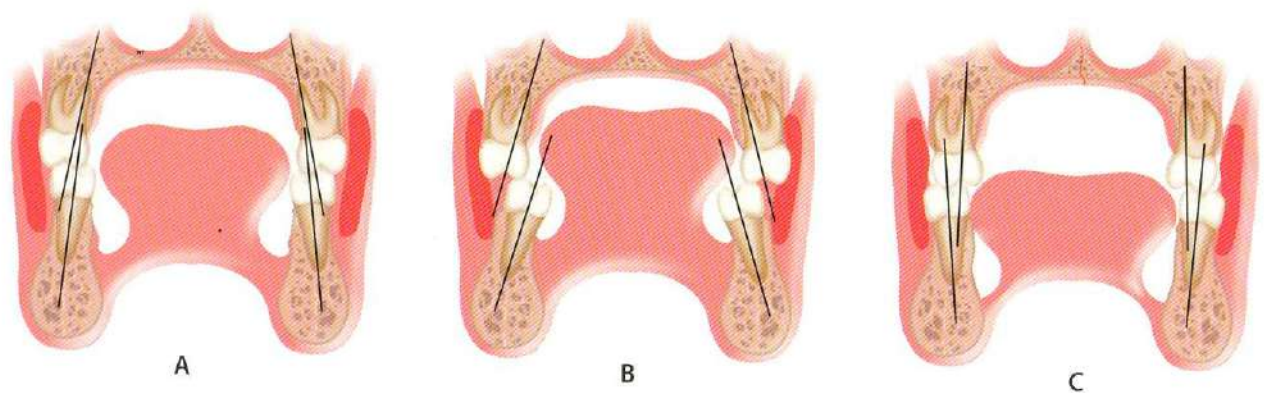


Fig. XIII-55. Esquema que representa la relación normal de los tejidos blandos, carrillos y lengua en los segmentos bucales de la dentición en el plano coronal. **A.** Posición normal de la lengua dentro de cavidad oral. Las presiones musculares se encuentran en equilibrio **B.** Posición de la lengua: se posiciona alto, contra el paladar, posición más alta, en su dimensión coronal, quedando la arcada inferior inclinada lingualmente. **C.** La mordida cruzada posterior se asociará con el desplazamiento hacia abajo de la lengua. Basados parcialmente en el esquema de Lee RT.⁷⁴

Como anotamos en capítulo anterior, las diferentes componentes musculares que rodean los arcos dentarios (labios y carrillos por el lado externo y la lengua internamente) producen fuerzas intermitentes, especialmente cuando se encuentran en reposo, las cuales son determinantes en la posición final de los dientes. De manera que el tratamiento ortodóncico está dirigido a orientar las fuerzas hacia una posición de balance. Al producirse el ensanche de los arcos, por medios ortodóncicos los dientes son redistribuidos en el espacio creado.^{75,76} (Ver Capítulo VI)

En presencia de discrepancias leves en el ancho de los arcos, y la desviación es tal que los dientes tienden a ocluir en una relación de borde-borde, el paciente tiende a desplazar la mandíbula hacia uno u otro lado en busca de la función, pudiendo establecerse una tendencia del crecimiento de la cara hacia una asimetría, lo que de nuevo, es justificación para una intervención temprana.

Estrategias de tratamiento

Al comienzo de este capítulo hablamos de expansión palatina y enfocamos exhaustivamente todos los aspectos relacionados con ella, hablamos de los diferentes tipos de expansión y pusimos sus correspondientes ejemplos, de manera que ahora sólo nos referimos a algunos detalles relacionados específicamente con las mordidas cruzadas posteriores.

Obviamente, antes de establecer una estrategia de tratamiento debemos identificar su naturaleza; es decir,

situarla en la clasificación anteriormente señalada; pero también es conveniente tratar de determinar la cantidad de expansión que vamos a realizar a fin de seleccionar el aparato o la técnica más apropiada.

Como una forma de ayudar al clínico para saber cuanto es la cantidad de expansión necesaria para corregir el problema y así poder establecer la estrategia de tratamiento adecuada, Bishara,²⁹ describe un procedimiento que posteriormente Tollaro y cols.⁷⁷ popularizan y denominaron "*discrepancia posterior transversal*" y que consiste en lo siguiente:

Determinar:

1. *Ancho mandibular*, el punto más gingival del surco bucal del primer molar o en la parte media de su superficie vestibular. (A)
2. *Ancho maxilar* la distancia entre las puntas de las cúspides mesiobucales del primer molar permanente. (B)
3. Luego se restan las medidas mandibulares de la maxilar.

El resultado de esta sustracción, en promedio, en personas con oclusión normal es de + 1.6 mm para el sexo masculino y +1.2 mm para el femenino. La discrepancia entre las medidas maxilares y mandibulares es una buena forma para estimar cuánto pueden ser expandidos los molares maxilares, éstos deben ser expandidos 2 a 4 mm más allá de la distancia requerida para permitir la posible recidiva esperada.^{29,74} Figs. XIII-56 A y B y XIII-57

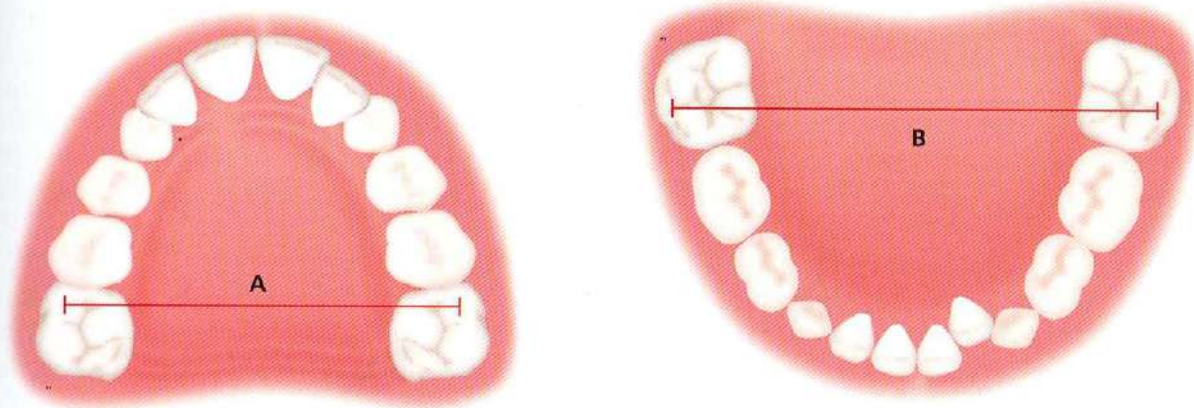


Fig. XIII-56. Procedimiento para obtener las medidas que están hechas de la "discrepancia posterior transversal" ESTA LISTA

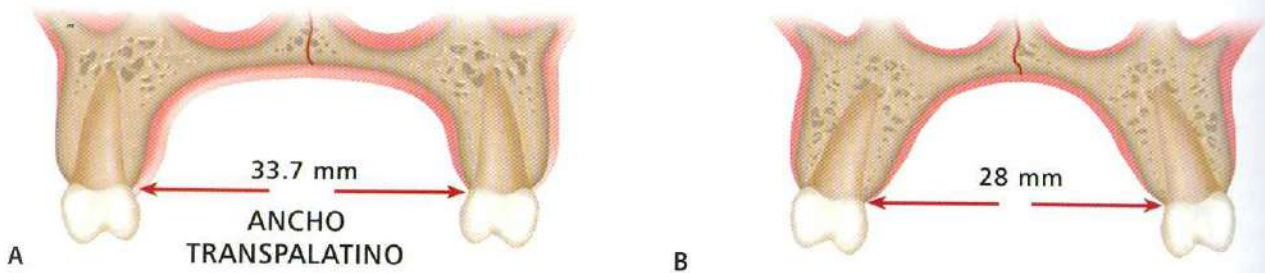


Fig. XIII-57. "Discrepancia posterior transversal" **A.** Ancho transpalatino promedio considerado normal para un niño de 10 años. **B.** Ejemplo de un niño de igual edad con un ancho transpalatino de 28 mm, o sea 5 mm de compresión que debe ser recuperado.

Para facilitar la identificación del maxilar que se encuentra colapsado y su gravedad, recomendamos consultar las tablas insertadas en el Capítulo IV, las Tablas IV-3 y IV-4 con los valores normales aproximados por edad.

También es recomendable considerar la relación de tamaño entre la anchura de la arcada dentaria y la base apical, ya que ello es fundamental para poder decidir sobre la conveniencia de ensanchar el maxilar. Una expansión transversal produce esencialmente sólo un aumento de la arcada dentaria; si la base apical es ancha, una inclinación de los dientes posteriores en sentido bucal no perjudica la estabilidad de los resultados, pero en el caso de una base apical estrecha se acentúa la ya desfavorable inclinación del eje dentario.^{8, 30}

Hablando ya propiamente de estrategias de tratamiento, la de las mordidas cruzadas posteriores, comenzando por las más sencillas: una *mordida cruzada funcional*.

Durante el período de la dentición mixta no es raro encontrar *interferencia dentaria causada por los caninos o molares primarios*, tal como anotamos en la mordida cruzada anterior; y entonces se puede producir un contacto prematuro provocando un deslizamiento de la mandíbula en el momento del cierre. Mediante un buen examen clínico, dicha condición es fácilmente identificada; pero no se autocorrigue; con el tratamiento temprano puede restablecerse el balance muscular normal y provocar el ajuste de la musculatura maxilar a su posición normal, que tenía alterada por efecto de la postura habitual de la mandíbula. Generalmente se corrige sola-

mente con eliminar las interferencias de las cúspides de los dientes afectados. Fig. XIII-58 A y B

También hay que considerar que, en presencia de discrepancias leves en el ancho de los arcos, y la desviación es tal que los dientes tienden a ocluir en una relación de borde-borde, el paciente tiende a desplazar la mandíbula hacia uno u otro lado en busca de la función, pudiendo *establecerse una tendencia del crecimiento de la cara hacia una asimetría*, lo que de nuevo, es justificación para una *intervención temprana*

Pero, si se tratara de un problema más grave, que se observara la inclinación de los dientes en el segmento posterior, podríamos utilizar alguno de los otros procedimientos antes descritos (expansión lenta, pasiva u ortopédica), de manera que ahora sólo ahondaremos un poco en el problema dirigiéndolo más específicamente hacia el segmento posterior.

Si una vez establecido el *diagnóstico diferencial* observamos que se trata de un problema esquelético, como una constricción del maxilar, está indicada su expansión, que puede ser *lenta o rápida*, siempre que la discrepancia en el ancho intermolar e interpremolar sea de 4 mm o más y que varios dientes se encuentren en mordida cruzada.^{30, 33, 34, 40, 45, 49}

Para la selección de la terapia adecuada es importante establecer, además de su naturaleza, si es uni o bilateral; por tanto, esto debe ser previamente establecido. Generalmente, cuando la compresión del hueso es simé-



A



B

Fig. XIII-58. Las interferencias de la oclusión de algunos dientes primarios produce la desviación de la mandíbula en el momento del cierre. En este caso, obsérvese la interferencia del canino primario y la consiguiente desviación de la línea media dentaria característica de este tipo de problema.

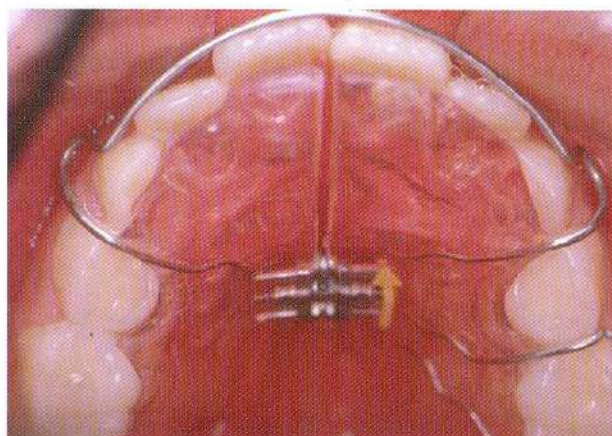


Fig. XIII-59. Ejemplo de placa con tornillo de expansión. Tienen un efecto más lento, pero son efectivas cuando el problema no es muy severo y en edad temprana y si el paciente es colaborador. Tornillo situado a nivel de la sutura media.

trica, la línea media dental no se desvía, en el momento del cierre oclusal, sucederá lo contrario si es unilateral: podría ser desviada al momento del cierre, ya que será que la mandíbula trata de buscar el contacto oclusal. Figs. XIII-59

El siguiente es el caso de una niña de 8 años de edad que presentaba mordida cruzada posterior y un diente supernumerario a nivel d el lateral maxilar izquierdo. Figs XIII-60, A - E, XIII-61 A - E y XIII-62 A y B



A



B



C

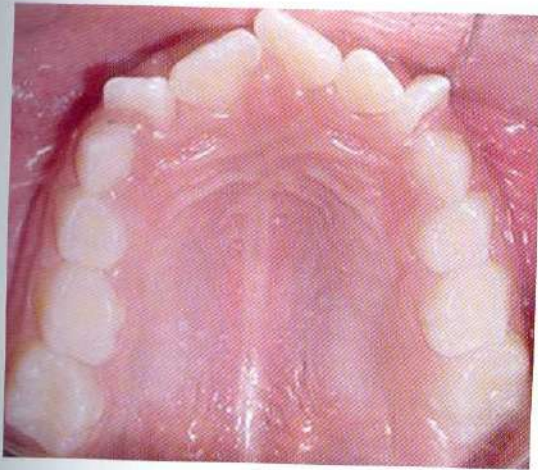


D



E

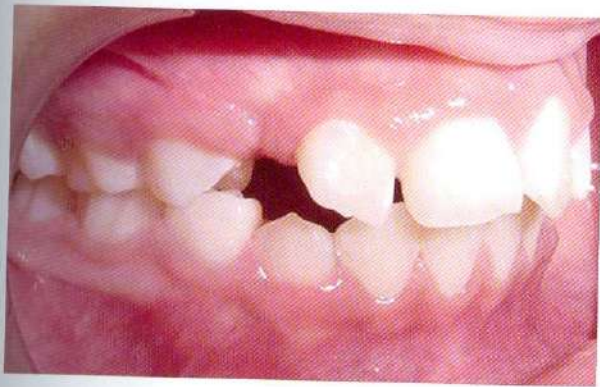
Fig. XII-60. A. — E. Notable asimetría facial mordida cruzada unilateral izquierda, dentaria. Se observa la coincidencia de las líneas medias dentarias.



A



B



C



D



E

Fig. XII-61. A. Vista oclusal antes del tratamiento, se observa presencia de lateral supernumerario. B. Aparato para expansión lenta tipo Quadhelix colocado en boca. C. - E. Tratamiento en progreso. Se extrajo el supernumerario y los caninos primarios para favorecer el alineamiento de los laterales. Se observa la mordida ya descruzada.



Fig. XIII-62. Aspecto extraoral de la niña después de descruzada la mordida. Dos años postratamiento

Expansión rápida del maxilar (ERM)

En otro segmento de este capítulo hablamos exhaustivamente de la expansión maxilar y los diferentes procedimientos para su corrección, de manera que ahora sólo nos limitaremos a este ejemplo, bastante sencillo, corregido con la colocación de un expansor tipo Hyrax modificado. Fig. XIII-63 A, B y C (Ver tablas IV-3 y IV-4).

En conclusión, con relación a la expansión inducida terapéuticamente, el incremento es mayor que el esperado en un corto período de observación; pero, en realidad se ha investigado poco sobre la *estabilidad de ese incremento*. Se sabe que entre los 12 y los 18 años de edad se espera en un aproximado de 2 mm; así que, según el estudio de Sarnas y cols.^{78, 79} el incremento neto, fuera de retención es solamente de 1.6 mm. *De manera que no hay evidencia científica de que el ortodoncista pueda inducir un agrandamiento estable del hueso basal maxilar que exceda el crecimiento normal del individuo.*

También puede presentarse un *ancho mandibular estrecho* y el maxilar ancho es un problema muy serio pero

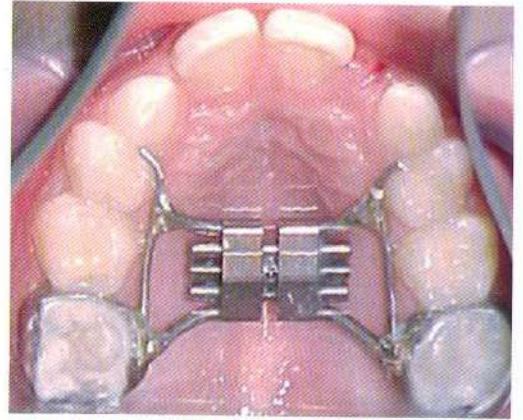
poco común, asociado con un resalte anterior pronunciado y mandíbula deficiente. En estos casos la lengua descansa con una severa disfunción lingual y descansa por completo por encima de la dentición inferior.

RECOMENDACIONES

En general los problemas en los cuales no se encuentran involucrados los componentes esqueléticos son relativamente más fáciles de tratar. Muchos de ellos pueden ser tratados en una fase como vimos en el capítulo anterior; sin embargo, el estudio debe ser muy cuidadoso, ya que existe la posibilidad de que se realicen exodoncias de dientes permanentes innecesarias, por un error irreparable en las mediciones del espacio disponible y el requerido. Para realizar exodoncias siempre hay tiempo y un punto importante debemos recordar cuando se hace un plan de tratamiento:



A



B



C

Fig. XIII-63. Mordida cruzada bilateral, en dentición mixta, corregida con un expansor tipo Hyrax modificado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Graber TM and Vanarsdal RL. Ortodoncia. Principios Generales y Técnicas. Segunda Edición. Editorial Médica Panamericana. 1997
2. Proffit WR Contemporary Orthodontic. St. Louis. The C.V.Mosby Co 1966
3. Foster TD. Textbook of Orthodontics. Second Edition. Blackwell Scientific Publications. London 1975
4. van der Linden FPGM. Problems and procedures in dentofacial orthopedics. Quintessence Publisher Co. Chicago 1990
5. Moorrees CFA, Fanning EA and Gron AM. Considerations of dental development in serial extraction. J Dent Res 1963; 33: 44
6. van der Linden FPGM. Development of the dentition. Quintessence Publisher Co Chicago 1990.
7. Hotz RP. Guidance of eruption versus serial extraction. Am J Orthod 1970; 58: 1-20.
8. Mayne WR. Serial extraction. In Graber TM. Editor. Current Orthodontic Concepts and Techniques. Philadelphia 1969; Chapter 4.
9. Barrow GB, White RS. Development changes of the maxillary and mandibular dental arches. Angle Orthod 1952; 22: 41-6
10. Ricketts RM. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs, Part II. Am J Orthod 1976; 70: 359-97
11. Moorrees CFA and Reed RB. Biometric of crowding and spacing in the teeth in the mandible. Am J Phys Anthroph 1954; 12: 77
12. Leighton B. Early recognition of normal occlusion. In The Biology of Occlusal Development. Ed McNamara JA Jr. Craniofacial Growth Series. Center for Human Growth and Development. Monograph 7. 1977 University of Michigan. Ann Arbor

13. Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, Kohout FJ. Changes in the molar relationships between the deciduous and permanent dentition: a growth study based on physiological age. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1988; 93: 19-28
14. Moorrees CFA and Chada JM Available space for the incisors during dental development: a growth study based on physiological age. *Angle Orthod* 1965; 55: 12-22
15. Little RM, Riedel RA and Stein A. Mandibular arch length increase during the mixed dentition postretention evaluation and stability. *Am J Orthod Dentof Orthop* 1990; 97: 393-404
16. Riedel RA. Post pubertal occlusal changes. In *The Biology of Occlusal Development*. Ed McNamara JA Jr. Craniofacial Growth Series. Center for Human Growth and Development. Monograph 7. 1977 University of Michigan. Ann Arbor
17. Nance HN. The limitation of orthodontic treatment I y II. *Am J Orthod* 1947; 63: 866
18. Gianelly A. Treatment of crowding in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 2002; 121: 569-570
19. Dugoni SA, Varela J, Lee J and Dugoni A. Early mixed dentition treatment, evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod* 1995; 65: 307-16
20. Gianelly AA. Crowding timing of treatment. *Angle Orthod* 1994; 64:415
21. Howe RP, McNamara JA Jr and O'Connor JA. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Ortho* 1983; 83: 363-83
22. Brennan M, Gianelly AA. The use of the lingual arch in the mixed dentition to resolve crowding. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 2000; 117: 81-5
23. De Baets J, Chiarini M, The pseudo Class I: a newly defined type of malocclusion. *J Clin Orthod* 1995; 29: 73-87
24. Reballato J, Lindauer ST, Rubenstein LK, Isaacson LK Davidovich M et al. Lower arch. perimeter preservation using the lingual arch. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1997; 112: 449-53
25. Little, RM. Stability and relapse: Earle treatment of arch length deficiency. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 2002; 121: 578-581
26. Viazys Ad. Efficient orthodontic treatment timing. *Am J Ortho Dentofac Orthop* 1985; 108: 560-61
27. Hotz R, *Ortodoncia en la Práctica Diaria Sus posibilidades y límites*. Segunda Edición. Editorial Científico Médica. Barcelona 1974.
28. Canut B JA. *Ortodoncia Clínica*. Salvar Editores C A Barcelona, 1988
29. Bishara SE and Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1987; 91: 3-14
30. McNamara JA Jr and Brudon LB. *Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition*. Ed. Kelly Bradish Spivey and Laura M Skidmore. Ann Arbor 1993
31. Quirós A OJ, *Manual de Ortopedia Funcional de los maxilares y Ortodoncia Interceptiva* Edit. AMOLCA , Caracas, 1993
32. Adkins MD, Nanda RS, Courrier CF. Arch perimeter and changes in rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990; 87: 198-8
33. Haas AJ Jr. Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedic. *Am J Orthod* 1970; 57: 219-35
34. Graber T, Rakosi T, Petrovic A. *Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales*. Segunda edición . Ediciones Harcourt 1998.
35. Frankel K. Decrowding during eruption under the scriming influence of vestibular shield. *Am J Orthod* 1074; 65: 372-406
36. Bjork A and Skiller V. Facial development and tooth eruption: an implant study. *Am J Orthod* 1972; 62: 399
37. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod* 1970; 56:41-65
38. Silva-Filho OG, Andrade L and Flores L. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1995;107:268-75
39. Enlow DH *The human face. An account of the postnatal growth and development of the craniofacial skeleton*. New York Hoeber Medical Division, 1989.
40. Spillani LM and McNamara JA Jr. Arch width development relative to initial transpalatal width. *J Dent Res* 1989. Abstract
41. Savara BS and Singh IJ. Norms of size and annual increments of seven anatomical measures of maxillae in boys from three to seventeen years of age. *Angle Orthod* 1968; 38: 104-8
42. Warren D, Garlan D et al. The nasal airway following maxillary expansion *Am J Orthod* 1987; 91: 111-6
43. Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod*. 1982; 81:32-7
44. Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliance. *Angle Orthod* 1997; (1) 15-22
45. Subtelny JD. *Early Orthodontic Treatment*. Quintessence Publishing Co Chicago, 2001.
46. Velásquez P, Benito E, Bravo LA. Rapid maxillary expansion: a study for the long-term effect. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1996; 109: 361-7
47. Germane N, Lindaner SI, Rubenstein LK, Rever JA, Isaacson J. Increase in arch perimeter due orthodontic expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1991; 100:421-7.

48. Sandstron RA, Klapper L, Papaconstantinou S. Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988; 94: 296-300
49. Dermaut LR and Aelbers CMT. Orthopedic in orthodontic: fiction or reality. *Am J Orthod* 1996; 110: 667-71
50. Grayson JA. Changes in mandibular interdental distance concurred with maxillary rapid expansion. *Angle Orthod* 1977; 47: 186-92
51. Melsen B. A Histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation of rapid palatal expansion in children. *Trans Europ Orthod Soc* 1972; 499-507.
52. Melsen B Palatal growth studies on human autopsy *Am J Orthod* 1975; 68: 42-54
53. Melsen B and Melsen F. The postnatal development of the palatamaxillary region studies on human autopsy material. *Am J Orthod* 1982; 82:329-242
54. Erdinc AE, Ugort T, EBay E. A comparison of different treatment techniques for posterior crossbite in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1999;116: 287-300.
55. Bishara SE. Ortodoncia. Mc Graw Hill. México 2003
56. Nevant CT, Buschang PH, Alexander RC and Shaffen JN. Lip bumper therapy for gaining arch length. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1991; 100: 330-36
57. Klocke A, Nanda RS and Ghosh J. Muscle activity with the mandibular lip bumper. *Am J Ortho Dentofac Orthoped* 2000; 117: 384-90
58. Osborn WS, Nanda RS and Courrier GF. Mandibular changes with lip bumper treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1991; 99: 527-532.
59. Saadia M, Ahlin J. Atlas de Ortopedia Dentofacial durante el crecimiento. Expaxs Publicaciones Médicas. Barcelona. 2000
60. Foley TF, Wright GZ and Wienberger S. Manejo del apiñamiento de los incisivos inferiores en la dentición mixta temprana. *J Pediatr Dentis Pact* 1997; 1: 15-22
61. Fanning E. Effect of extraction of deciduous molars in the formation and eruption of the successors. *Angle Orthod* 1962; 32: 34
62. Little RM. The effects of eruption guidance and serial extraction on the development of the dentition. *Pediatr Dent* 1987; 9: 65-70.
63. Foster TD and Willie WI. Arch length deficiency in the mixed dentition. *Am J Orthod* 1958; 44: 464-471
64. Dewel BF. Serial extraction: precautions, limitations, and alternatives. *Am J Orthod* 1978; 73: 575-577.
65. Dewel DF. Serial extractions: its limitation and contraindications in orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1967; 45: 424
66. Gianelly AA. One phase versus two phase treatment. *Am J Ortho Dentofac Orthoped* 1995; 108: 558
67. Little RM. Serial extraction of first premolar postretención evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod* 1990; 60: 255-262.
68. Boley JC. Serial extraction revisited: 30 years in retrospect. *Am J Ortho Dentofac Orthoped* 2002; 121: 575-577.
69. Ingran AH. Premolar enucleation. *Angle Orthod* 1976; 46: 219-31
70. Sheridan JJ. Air-rotor striping. *J Clin Orthod* 1983; 19:43-59
71. Sheridan JJ. Air-rotor stripping update. *J Clin Ortho* 1987; 21: 781-788.
72. Kutin T and Howe RR. Posterior crossbite in the deciduous and mixed dentition. *Am J Orthod* 1969; 58: 491-504
73. Di Paolo RJ. Thoughts on palatal expansion. *J Clin Orthod* (sep) 493-497
74. Lee RT. Arch width and form: A review. *Am J Ortho Dentofac Orthoped* 1999; 115: 305-13
75. Weintein S, Haack DE, Morris LB et al. On an equilibrium theory of tooth position. *Angle Ortho* 1963; 33: 1-25
76. Proffit WR. Equilibrium theory revisited factor influencing position of the teeth. *Angle Orthod.* 1978; 48: 175-186
77. Tollaro I, Bacetti T, Franchi L. Transversal role of posterior transverse disharmony in Class II Division 1 malocclusion during the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1996; 110:417-422
78. Sarnas KV, Bjork A, Long-term effect of maxillary rapid expansion studied in a patient whit the aid of metallic implant and roentgen stereometry. *Eur J Orthod* 1992; 14: 427-32
79. Haas. AJ. Increase in arch perimeter due to orthodontic expansion. *Angle Orthod* 1980; 50: N° 3.

TRATAMIENTO DE PROBLEMAS ESQUELÉTICOS: MALOCLUSIONES CLASE II

Hablaremos ahora de aquellos casos en los que, previo estudio detallado de todos los elementos de diagnóstico disponibles consideramos que estamos en presencia de un problema esquelético, sea de tamaño o de relaciones entre las partes. En todo caso, antes de instaurar alguna terapia hay que estar muy claros hacia cual de los componentes del sistema estomatognático debe ir dirigida la estrategia del tratamiento.

Enrique García Romero y Luz d'Escriván de Saturno

La maloclusión Clase II no es una unidad clínica simple, sino el resultado de numerosas combinaciones y ha sido reportado una amplia variedad en el tamaño y forma, de los diferentes componentes del complejo dentofacial. Frecuentemente asociada a un resalte pronunciado, es recomendable su tratamiento temprano, ya que estos niños generalmente tienen un pobre concepto de su autoimagen, y al ser mejorado el defecto, les proporciona un notable beneficio. Además, están muy expuestos a sufrir traumatismos, lo que agrava el malestar sobre su apariencia facial.¹

Algunos signos de las maloclusiones Clase II se hacen evidentes muy tempranamente, desde la dentición primaria y se mantienen a través de todo el recambio dentario e incluso pueden agravarse en el plano sagital, escalón distal de los segundos molares primarios (el cual no se autocorrigie) caninos primarios en relación de distoclusión, excesivo resalte y maxilar transversalmente estrecho, mandíbula retraída con la consiguiente alteración de la musculatura peribucal. Ello hace que su corrección pueda y deba ser iniciada (incluyendo los tres planos del espacio) desde edades tempranas, siempre

que se cuente con la cooperación del niño² y la disposición de sus padres.

En individuos cuya magnitud de la relación molar de Clase II es de media (1/2) cúspide o menos, el 30% de los mismos corrigen naturalmente la relación molar a Clase I, mientras que sólo el 5% de los que presentan relaciones molares mayores de media cúspide se autocorrigien.³

Entre las maloclusiones Clase II se diferencian dos tipos: División 1 División 2 con características propias, que sólo tienen en común la relación de los molares permanentes en distoclusión; de manera que, debido a sus grandes diferencias, también es necesario describir cada una por separado.

Características del paciente con maloclusión Clase II

Al hablar de características de los pacientes con maloclusiones Clase II, es necesario hacer una distinción

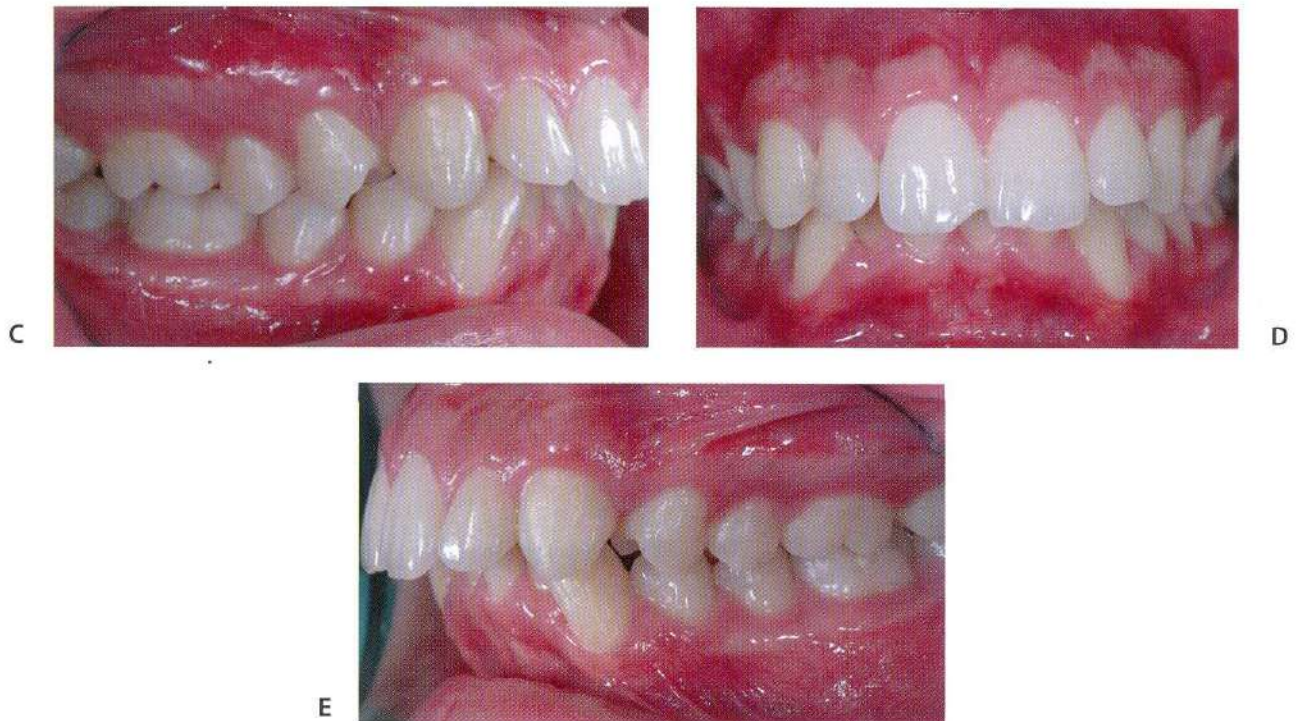
entre ambos tipos: los patrones y biotipos faciales son completamente diferentes; son seres humanos cuyas maloclusiones se asemejan únicamente, como ya lo dijimos, en que presentan la misma relación molar, pero su fisiología oral, crecimiento y desarrollo facial y pronóstico son distintos.

Características del paciente Clase II División 1

El *Clase II División 1* generalmente es un paciente con biotipo facial dólico o mesofacial aunque hay excepciones, presentan con mucha frecuencia respiración oral,

incompetencia labial, maxilar estrecho y mandíbula retrognática, convexidad facial aumentada, mala posición postural de la lengua, vestibuloversión de los incisivos maxilares y mordida abierta o profunda según el caso, dependiendo de la función labial y lingual así como de las condiciones fisiológicas de la respiración. Rama mandibular corta y plano mandibular más vertical. Muchas de sus características han sido descritas como formando parte de un síndrome, llamado "microrrinodisplasia".^{4, 5} Fig. XIV-1 A - G

El *Clase II División 2* es generalmente de un biotipo mesofacial o braquifacial presentan una cara más armónica que el División 1, muchos muestran convexidad facial



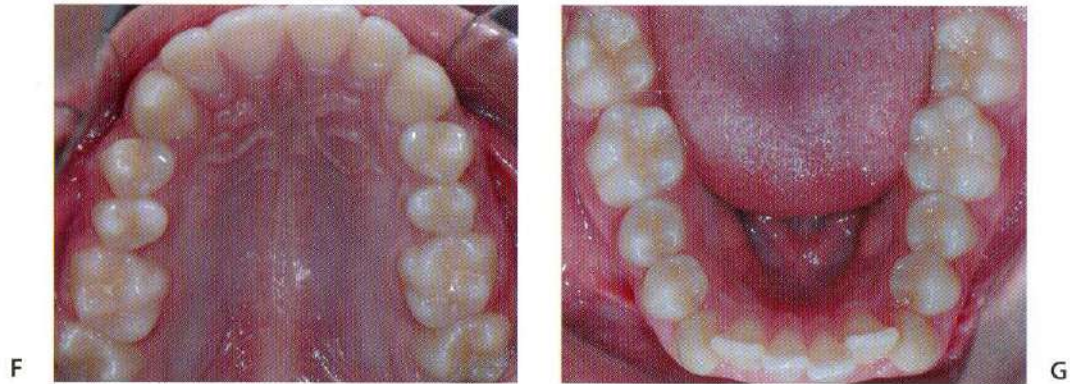


Fig. XIV-1. Paciente con maloclusión Clase II División 1. **A. – B.** Alteración de la estética facial y las funciones: habla, respiración y deglución. Perfil retrognático. **B.** Aspecto extraoral. **B. – F.** Aspecto intraoral generalmente encontrado: relación molar de Clase II y protrusión dentaria.

normal y perfiles faciales agradables, su rama mandibular es normal o larga y presentan buen potencial de crecimiento mandibular por lo que, muchas veces es bastante semejante al paciente con maloclusiones Clase I. La posición e inclinación de los incisivos es tal que los centrales maxilares se encuentran con frecuencia inclinados hacia palatino, aunque a veces son los cuatro los que se presentan de esta forma. En algunos casos la sobremordida horizontal es normal o levemente aumentada y con frecuencia se observan mordidas profundas, debido a las condiciones fisiológicas y al biotipo facial.⁵ Fig. XIV-2 A - G

Con relación al patrón esquelético de la maloclusión Clase II, en el Capítulo VIII tratamos exhaustivamente este aspecto del diagnóstico y se describe la forma de identificar los diferentes tipos de problemas dento-esqueléticos que se pueden presentar en el niño. De manera que, antes de establecer el plan de tratamiento es indispensable la identificación previa del o de los componentes afectados. Después del examen clínico, el estudio cefalométrico es de gran ayuda para determinar la morfología del paciente y cómo influyen los diferentes componentes esqueléticos y dentarios en el establecimiento del problema. La cefalometría nos determina también cómo podemos revertir muchos de los factores que intervienen y el pronóstico, a través del biotipo facial.^{5,6} Fig. XIV-3 A y B

Típicamente aunque no sin excepción el paciente Clase II División 1 tiende a ser dolicofacial, su base craneal tiene un ángulo de flexión craneal bajo o normal, lo cual

determina una posición más posterior de su cavidad glenoidea y por ende de la mandíbula como un todo. A su vez el complejo nasomaxilar con alguna frecuencia se encuentra avanzado. Estas dos últimas afirmaciones se demuestran por un ángulo de la profundidad facial disminuido (Fh/N-Pog) y un ángulo de la profundidad maxilar aumentado (Fh/N-A). Como consecuencia de estas alteraciones la convexidad facial se encuentra comúnmente aumentada (A/N-Pog) medida en milímetros. Muchos pacientes que presentan la típica Clase II División 1 son respiradores bucales y la dimensión vertical especialmente del tercio inferior facial (altura facial inferior (ENA/Xi/Pm) aumentada como consecuencia de esto. El ángulo del arco mandibular puede estar normal o disminuido lo cual indica una dirección desfavorable del crecimiento del cóndilo y la rama mandibular (más posterior). Otra característica muy común es un plano oclusal funcional muy elevado posteriormente (más arriba que Xi), indicando un desarrollo deficiente en sentido vertical de la rama de la mandíbula. El pronóstico de los casos severos no es favorable ya que el crecimiento no está de parte nuestra en la corrección del problema, así como los trastornos funcionales asociados.⁶

El paciente Clase II División II en general sólo se parece al División 1 en la relación molar y en promedio, tanto muscular como funcionalmente son muy diferentes. Tiende a poseer un biotipo facial braquifacial o con esta tendencia, patrones musculares muy fuertes que determinan una dimensión vertical disminuida y rotación anterior de la mandíbula. La altura de la rama es normal



A



B



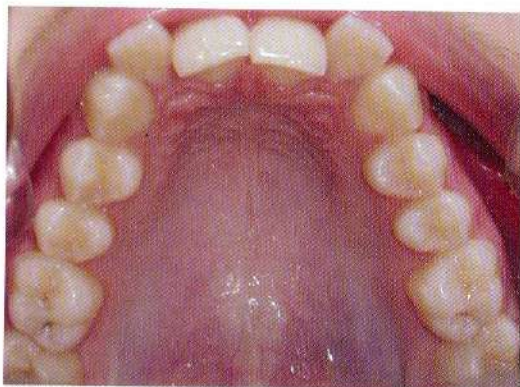
C



D



E

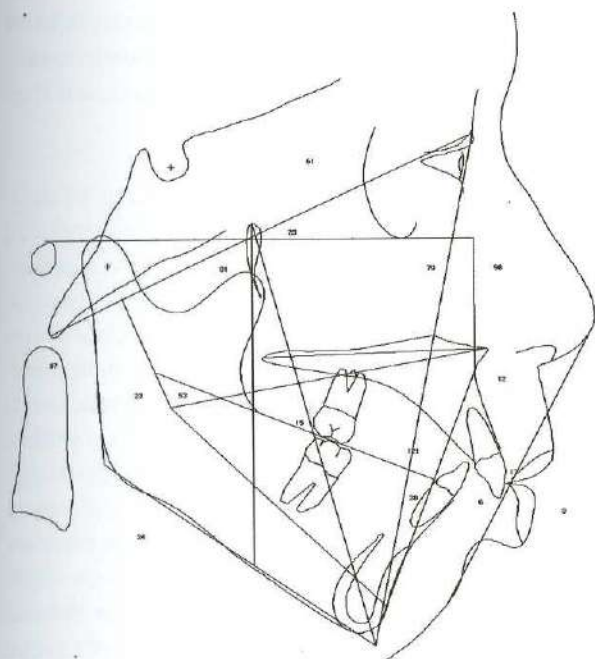


F



G

Fig. XIV-2. Características de la maloclusión Clase II Div. 2. **A. – B.** Aspecto facial, frente y perfil. **C. – G.** Aspecto intraoral. Se observa la inclinación de los incisivos centrales y la relación molar de Clase II.

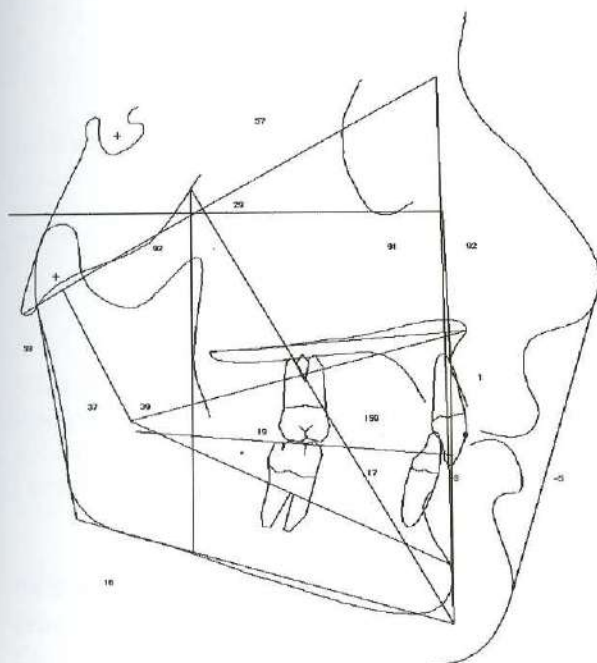


A

Descripción Resumida:	Norma	Valor
Altura facial total (Pm/Ve/Na)	60°	67.2°
Altura facial inferior (Ena/Xi/Pm)	45°	52.7°
Eje facial	90°	81.4°
Profundidad facial	89°	78.9°
Profundidad maxilar	90°	90.2°
Convexidad facial	1 mm	11.7mm
Plano mandibular	24°	33.6°
Plano palatino	2°	3°
Base craneana posterior	35mm	37mm
Base craneana anterior	59,8mm	60.6mm
Incisivo inferior/A-Pog	2.5 mm	6.5mm
Incisivo inferior/plano oclusal	1.2mm	5.1mm
Posición molar superior	17.5	15.3mm
Angulo interincisal	128°	121°
Labio inferior	-2mm	8.1mm

B

Fig. XIV-3. A. Cefalometría de un paciente Clase II División 1. B. Valores resumidos del análisis de Ricketts.



A

Descripción Resumida:	Norma	Valor
Altura facial total (Pm/Ve/Na)	60°	53.1°
Altura facial inferior (Ena/Xi/Pm)	45°	38.8°
Eje facial	90°	92.2°
Profundidad facial	88.1°	91.4°
Profundidad maxilar	90°	92.5°
Convexidad facial	1 mm	1.0mm
Plano mandibular	24.4°	15.6°
Plano palatino	2°	2.5°
Base craneana posterior	35mm	37mm
Base craneana anterior	59.0mm	57.3mm
Incisivo inferior/A-Pog	2.5 mm	-3.0mm
Incisivo inferior/plano oclusal	1.2mm	1.6mm
Posición molar maxilar	16	18.5mm
Angulo interincisal	128°	158.7°
Labio inferior	-2mm	-5.0mm

B

Fig. XIV 4. Cefalometría de un paciente Clase II División 2. A. Trazado cefalométrico. B. Valores resumidos del Análisis de Ricketts.

o aumentada y tienden a la mordida profunda. Normalmente poseen mejor fisiología respiratoria, a menudo con perfiles más bien rectos e incluso cóncavos. En general se ven bien de perfil. En muchos pacientes Clase II división 2 la dentadura está retruída. Tienen mejor pronóstico de tratamiento cuando no son casos extremos.

Características comparativas del análisis cefalométrico de las División 1 y 2

Al analizar cefalométricamente las dos divisiones de la Clase II observamos diferencias fundamentales (no son características sin excepción, sólo generalidades) y que esquematizando podemos resumir el Cuadro XIV-1

De este análisis deducimos que podemos esperar una mejor respuesta al tratamiento en las maloclusiones Clase II/2 ya que su biotipo facial favorece los cambios ortopédicos y su fisiología es más normal, por lo que su pronóstico es favorable. Estos casos aceptan movimientos anteriores de las dentaduras por lo que se recomienda evitar las extracciones y solventar las discrepancias de

espacio mediante la expansión y avance de los incisivos (elongación del arco), esto último por supuesto dependiendo de la posición de los incisivos respecto a la línea A-Pog (Plano dentario)⁷

Con el fin de tratar de conocer la naturaleza de las distocclusión, presentamos los resultados del estudio realizado por McNamara⁸ con relación a los diferentes componentes dentales y/o esqueléticos que, con más frecuencia, se encuentran caracterizando una maloclusión Clase II se reporta: a) solamente un pequeño porcentaje de la muestra presentó protrusión esquelética maxilar al relacionarla con la base craneana la cual se encontraba en promedio, posicionado normalmente y a menudo un poco retruido b) retrusión esquelética mandibular, c) anomalía en el desarrollo vertical y horizontal y d) incisivos inferiores generalmente bien posicionados. De manera que, según estos resultados parece más frecuente tener que alterar la cantidad y dirección del crecimiento de la mandíbula que restringir el desarrollo maxilar, al menos para la muestra que corresponde a este estudio. En países latinos no necesariamente se cumplen estos resultados, ya que con cierta frecuencia se encuentran protrusiones y doble protrusiones dentomaxilares. Fig. XIV-5

CUADRO XIV-1		MALOCLUSIÓN CLASE II	
Características	División 1	División 2	
Biotipo facial	Dolico/mesofacial	Meso/braquifacial	
Convexidad facial	Aumentada	Normal/disminuida	
Altura de la rama	Corta	Larga	
Dimensión vertical	Aumentada	Disminuida	
Inclinac. incisivos max.	Aumentada	Disminuida	
Labios	Protruidos	Normal/retruidos	
Plano oclusal funcional	Inclinado/elevado	Mas horizontal/bajo	
Angulo profundidad facial	Disminuido	Aumentado	
Plano mandibular	Aumentado	Disminuido	

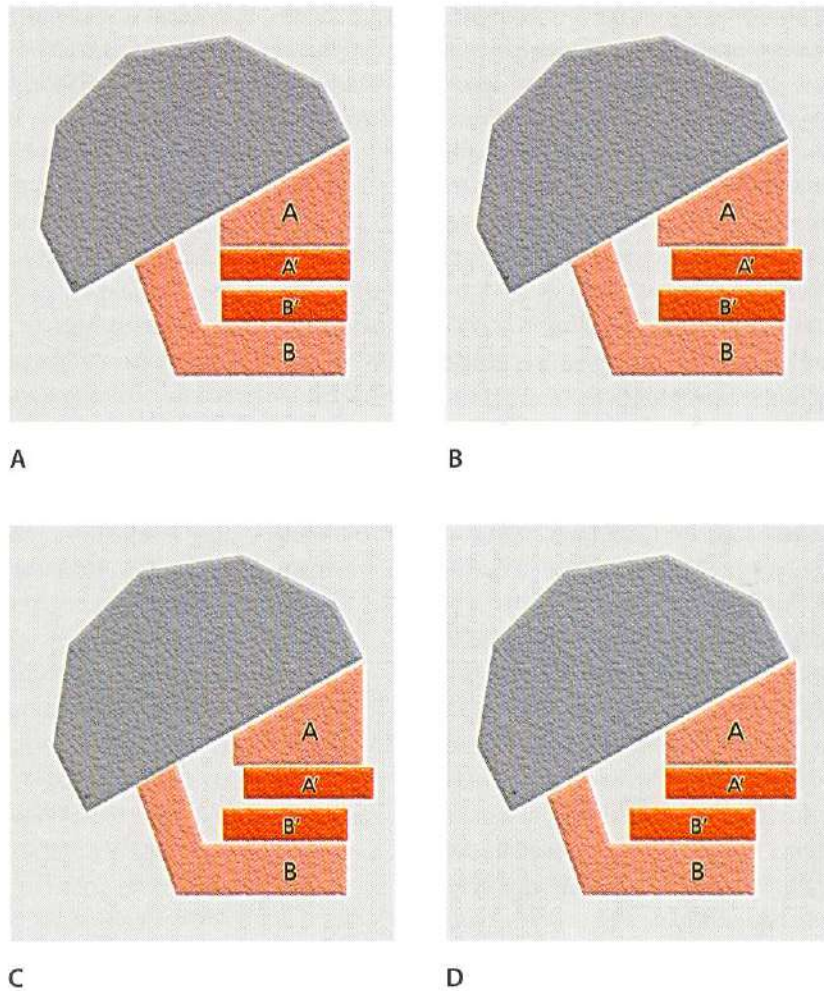


Fig. XIV-5. A. Representación esquemática de los diferentes componentes del complejo craneofacial, donde A representa el hueso basal maxilar, A'. El hueso alveolar maxilar B. El hueso alveolar mandibular y B'. El hueso basal mandibular. B. Esquematiza la protrusión solamente dentaria. C. Protrusión dentoalveolar maxilar y retrusión mandibular y D. Protrusión maxilar (basal y alveolar) y retrusión mandibular

Antes de hablar de tratamiento conviene puntualizar algunos aspectos adicionales relacionados con la morfología y el crecimiento del paciente con maloclusiones Clase II.

Crecimiento y desarrollo del complejo craneofacial en las maloclusiones Clase II

El crecimiento mandibular "natural" del 90% de los pacientes portadores de una maloclusión Clase II es tal que

se produce una rotación anterior de la mandíbula;⁸ lo que significa que en muchos pacientes podemos hacer funcionar el crecimiento a favor de nuestro tratamiento, la rotación anterior de la mandíbula por el crecimiento natural que permite un cierto grado de autocorrección que se manifiesta cefalométrica por una paulatina reducción del ángulo ANB y por tanto de la convexidad facial. Sin embargo, en casos extremos con problemas funcionales y patrones dolicofaciales severos, esto no siempre es cierto y estos pacientes, "malos crecedores" son los casos difíciles que a menudo requieren cirugía ortognática.⁹

En estudios realizados por Moss¹⁰ y Bjork^{11,96} se demostró que la mandíbula crece normalmente siguiendo una curva logarítmica; es lo que Ricketts denominó *crecimiento arcial*.⁷ Con este descubrimiento se pudo entender y engranar algunos cambios que ocurren durante el crecimiento normal, como son: *el comportamiento del plano oclusal, el cambio en el eje facial (+2° en 10 años), la reducción de la convexidad facial y la relativa constancia del ángulo de la altura facial inferior*.¹¹

Durante el crecimiento normal de la cara, los maxilares se alejan, la apófisis alveolar incrementa su altura y los dientes erupcionan compensatoriamente para mantener la oclusión con sus antagonistas. Los molares maxilares erupcionan (descienden) en promedio: 0.7 mm, los incisivos maxilares 0.4 mm, los molares mandibulares 0.5 mm y los incisivos mandibulares 0.6 mm por año.⁷

Sin embargo, la única manera de entender cómo el plano de oclusión desciende más en la zona posterior que en la anterior y que la convexidad facial se reduce durante el crecimiento es a través del *crecimiento arcial*. Así, en la medida que la mandíbula crece sobre el arco descendiendo un poco más posteriormente; lo que es compensado por la dentición posterior a través de un descenso del plano oclusal, a su vez, la mandíbula compensa a través del crecimiento de la rama, produciendo un descenso del plano de oclusión funcional y de este modo el plano mandibular tiende a reducirse levemente también a pesar de que la cara está creciendo verticalmente. Viendo este proceso globalmente, el plano de oclusión tiende a acercarse al punto Xi o centro geométrico de la rama mandibular; lo cual es especialmente cierto en patrones faciales meso y braquifaciales. *El crecimiento vertical de la rama se puede comprobar a su vez con el estudio del ángulo arco mandibular, el cual se incrementa durante el crecimiento normal, evidenciando una "verticalización" del cóndilo durante el crecimiento, lo cual también favorece el avance natural de la mandíbula*.¹²

Si se compara el crecimiento craneofacial de los pacientes Clase II con los Clase I para identificar los componentes de la Clase II podemos notar algunas diferencias morfológicas significativas:

1. La base craneal posterior y anterior son más grandes en el paciente Clase II, lo que ocasiona un maxilar más adelantado y una mandíbula más retroposicionada, ya que sus superestructuras recíprocamente están en esta situación relativa.
2. El ángulo del eje facial del grupo Clase II es más pequeño, por lo cual la mandíbula es más retrognática y el ángulo Ba-N-A es mayor, por tanto el maxilar es más protruído, (junto con la base craneal). Ricketts comprobó que el crecimiento del punto "A" hacia adelante y abajo es casi de 0.8 a 1 mm., así como también el punto Nasion crece hacia adelante y arriba aproximadamente de 0.8 a 1 mm. por año, por esta razón el ángulo Ba-N-A es casi una constante de crecimiento.¹³
3. El plano palatino desciende casi paralelo con el crecimiento normal a diferencia del plano de oclusión funcional, el cual desciende más en posterior; el plano de oclusión funcional tiende a estar elevado en la zona posterior respecto al punto Xi, en parte debido a que la rama de la mandíbula es más corta, especialmente en dólico y mesofaciales.
4. Desde el punto de vista dentario, tiene los incisivos maxilares protruídos y los inferiores extruídos, en parte por el problema respiratorio frecuentemente asociado especialmente en dolicofaciales, lo cual también determina algunos problemas transversales debido a la estrechez maxilar, como son mordidas cruzadas posteriores con desvíos funcionales laterales desde relación céntrica a oclusión céntrica.

A través del análisis de estos componentes de la Clase II desde el punto de vista esquelético y dentario, se obtienen datos importantes sobre cual es la terapia más indicada en su tratamiento lo que permite desarrollar diferentes protocolos de tratamiento según las características morfológicas que determinan el biotipo facial y la predicción de crecimiento, lo cual ayuda a visualizar el cambio natural esperado en la convexidad facial, lo que ayuda a disminuir el riesgo de "sobretrotar" un paciente haciéndole a largo plazo la cara muy plana, por no haber estimado el crecimiento hasta la madurez.

Como conclusión con relación al crecimiento y selección del tratamiento podemos decir que la más conveniente será aquella *modalidad terapéutica que permita revertir la mayoría de los componentes dentarios y esqueléticos que caracterizan al paciente Clase II hacia una situación de crecimiento y desarrollo más normal*.

Otro elemento importante a recalcar es que el *biotipo facial es determinante en el pronóstico de un paciente que presenta alta convexidad facial; el dolicofacial tiene menos posibilidades de "crecer favorablemente" que el mesofacial y braquifacial; esto es debido a que el potencial de*

crecimiento mandibular en el dolicofacial es menor y la dirección de su crecimiento más vertical en parte debido a la presencia de factores funcionales asociados como la obstrucción respiratoria, deglución atípica, hábitos, alergias, etc. (Ver Capítulo XVI)

El potencial de crecimiento sagital u horizontal en el paciente meso y braquifacial es mayor en gran medida debido a que sus condiciones fisiológicas a su vez son mejores. Algunos pacientes braquifaciales con maloclusiones Clase II podrían tener al terminar su crecimiento una convexidad normal o incluso disminuida, pero de no ser tratados, seguirían siendo Clase II, de allí la importancia al momento del diagnóstico en enfocarlo hacia la convexidad de la cara (problema esquelético) independientemente del problema dentario y predecir el crecimiento hasta la madurez para saber lo más indicado y nuestro objetivo final con la terapia.¹²

Es ideal y recomendable establecer a priori nuestros objetivos de tratamiento en función del patrón individual de crecimiento, con este fin es muy útil y de gran ayuda en nuestro aprendizaje constante, realizar un Objetivo Visual de Tratamiento con crecimiento. Esta técnica fue desarrollada por Ricketts y su última revisión y modificación realizada en el año 1999.^{14, 15}

Tiempo adecuado para el tratamiento

Debido a que las maloclusiones Clase II se hacen aparentes muy temprano en la dentición primaria y teniendo las posibilidades de realizar un diagnóstico temprano, debemos considerar que existe algún tipo de desbalance esquelético. De manera que, en la estrategia de tratamiento hay la tendencia a la intervención tan temprano como sea posible, incluso en la dentición primaria o al menos durante la preadolescencia, dos o tres años antes de la pubertad en ambos sexos (8 a 10 años de edad), sería una fase-uno, con metas muy específicas dirigidas hacia: la corrección del desequilibrio esquelético, dentoalveolar y/o muscular, mejorar las condiciones funcionales alteradas y la reducción del resalte y la sobremordida a fin de disminuir los posibles traumatismos en los incisivos y la posibilidad de un tratamiento más complicado que incluya la exodoncia de premolares, y aún mas, en el peor de los casos, evitar recurrir a la cirugía ortognática en la postadolescencia. Luego, una *fase dos*, en el período de la adolescencia (13 a 15 años de edad) que estaría destinada a afinar la oclusión, corrigiendo

pequeños detalles individuales de las posiciones de los dientes. Una segunda estrategia es conseguir toda la corrección durante el período de la adolescencia.^{15, 17}

Siempre en busca del momento más favorable para intervenir, en las últimas décadas se ha observado cambios significativos; al respecto, McNamara y Brudon⁴ compararon dos grupos de pacientes con edades diferentes, tratados con aparato funcional, específicamente con el regulador de función de Frankel (RFR-I): un grupo comenzó el tratamiento a los 11.5 años y otro a los 8.5 años de edad. El resultado reportado fue que el primer grupo mostró una respuesta mucho mayor en el crecimiento mandibular, lo cual pudo ser debido a la interacción entre un cambio de función producida por el aparato funcional y las hormonas de crecimiento que son mayores cuantitativamente en el período de crecimiento circumpuberal, hecho éste que fue demostrado también por los estudios de Petrovic.¹⁸ De allí que el protocolo de tratamiento, sea su intervención temprana o tardía, estará, en todo caso, dirigido hacia el o los componentes afectados.⁴

Cuando es muy severa la deformidad dentoalveolar puede estar indicado iniciar el tratamiento en edades más tempranas (dentición primaria). De acuerdo a Moyers,¹⁹ mientras más querremos influir en el crecimiento maxilofacial, más temprano debemos comenzar. Para poder aprovechar las posibilidades ortopédicas en el tratamiento de un paciente, se debe disponer de al menos tres años de crecimiento disponible.⁶

Como vemos, la decisión de comenzar un tratamiento ortopédico en un momento específico depende de varios factores. Algunos de ellos son: la severidad de la condición, el grado de desarrollo esquelético, factores funcionales asociados, el biotipo facial, el crecimiento esperado y la cooperación del paciente. *Debemos mantener siempre presente que para modificar el crecimiento y desarrollo de los huesos el tiempo es limitado, mientras que los cambios dentoalveolares pueden ser realizados a diferentes edades.*²⁰

En general, el tratamiento ortopédico maxilofacial de las maloclusiones Clase II pueden ser el resultado de diferentes factores: retracción de la arcada maxilar o la inhibición de su crecimiento anterior, el crecimiento favorable del cóndilo, de la rama y del cuerpo mandibular, la modificación de los procesos dentoalveolares o a una combinación de ellos, lo que ocurre con mayor frecuencia.

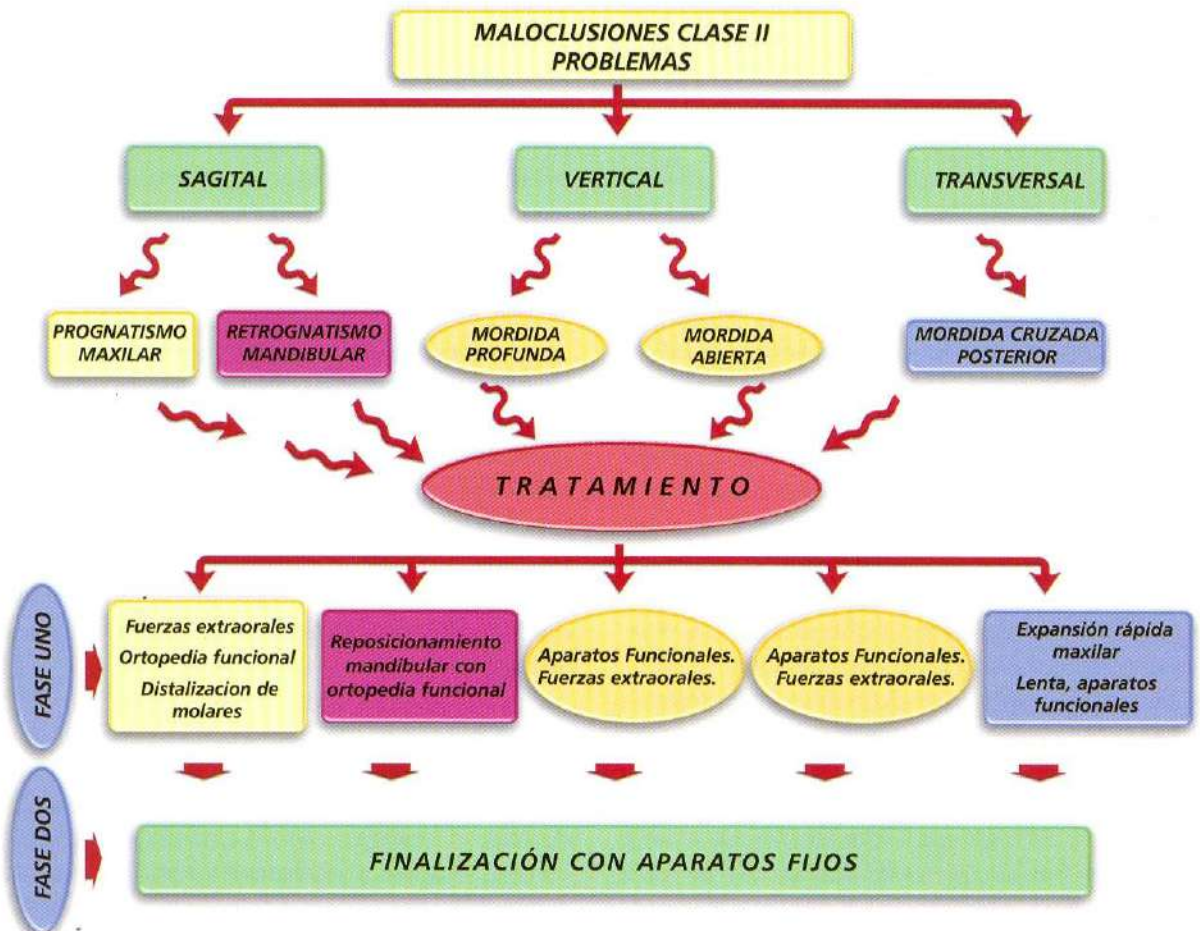
Al respecto, King y col¹⁶ señalan que hay dos tendencias filosóficas básicas, en todo caso dependiente de la naturaleza del problema:

- a) Mover los dientes manteniendo las relaciones existentes entre ambos maxilares mediante el posicionamiento más posterior de la dentición maxilar, es decir, cambios dentoalveolares y
- b) Aplicar el concepto de ortopedia funcional como un intento para efectuar cambios en las relaciones entre sí de los maxilares, con mínimo movimiento dentario. Se trata de impedir el desplazamiento normal hacia abajo y adelante del maxilar y en cambio se espera estimular a la mandíbula a moverse anteriormente. Los dientes son movidos solamente para aliviar el apiñamiento, nivelar la curva de Spee y posicionarlos idealmente dentro de los arcos.

Estrategias de tratamiento

Con relación a su tratamiento, puede decirse que no hay un método ideal para ser aplicado a la dentición mixta; todos son buenos si van precedidos de un buen diagnóstico para precisar el o los componentes (óseo o dental) afectados. Se han propuesto diferentes estrategias para su tratamiento, al menos desde el punto de vista teórico e independientemente del resultado clínico que se obtenga.

Para enfocar las estrategias de tratamiento de las maloclusiones Clase II, en su enfoque nos basaremos dirigiéndola hacia el componente más directamente afectado. Al efecto, lo mostramos esquemáticamente el cuadro siguiente.



a. Protrusión esquelética maxilar

Restringir el crecimiento maxilar por medio de fuerzas ortopédicas extraorales con arco facial con tracción cervical y con el casquete para tracción media o alta para redirigirlo.

Cuando una maloclusión Clase II es diagnosticada como una verdadera protrusión esquelética maxilar, la terapia de elección más comúnmente utilizada es el aparato de tracción extraoral: el arco facial y la tracción baja o el casquete de tracción alta. El enfoque tradicional indica que el primero se usa más frecuentemente en pacientes con la dimensión vertical disminuida, ya que se postula que puede incrementar la dimensión facial debido a la extrusión de los molares. Sin embargo, en este punto hay desacuerdos muy interesantes, los cuales comentaremos seguidamente.

Tradicionalmente se postula que la tracción alta puede disminuir el desarrollo vertical del maxilar permitiendo la rotación anterior de la mandíbula; pero, en este punto hay grandes controversias ya que algunos investigadores han determinado que con el extraoral cervical se producen cambios muy favorables en la posición e incluso en el tamaño de la mandíbula. Estos cambios pueden resultar difíciles de entender pero ocurren en la mandíbula como compensación al tratamiento con el extraoral cervical en el maxilar. Se ha comprobado que con la fuerza adecuada, no sobrepasando la capacidad de adaptación de la musculatura y con el tiempo de uso indicado, el plano mandibular permanece constante durante el tratamiento y más interesante aún, se han encontrado cambios importantes en la longitud mandibular y de la rama superiores a los del grupo control, produciéndose un desplazamiento anterior de la mandíbula y una disminución en el plano mandibular.^{21,22}

En la investigación realizada por Lima Filho²¹ se compararon los resultados de tratamiento producidos por el ac-

tivador, extraoral cervical y el extraoral tracción alta con un grupo control no tratado. Algunos resultados fueron sorprendentes e inesperados por el autor: al encontrar que el grupo cervical exhibía un mayor crecimiento de la rama que en el grupo control mientras que el de tracción alta presentaba un menor crecimiento de la rama. También encontró que el crecimiento de la mandíbula fue mayor en el grupo cervical y similar al ocurrido en el grupo intraoral (activador) cuando se compararon con el grupo control. Esto coincide notablemente con la opinión de Ricketts⁶ respecto a los cambios que él postula ocurren con el extraoral cervical, cambios que en su conjunto trata de explicar a través de lo que llamó teoría de la "Activación vertical condilar", la cual explicamos resumidamente más adelante, en la biomecánica del extraoral cervical.

Los estudios clínicos han demostrado que la fuerza extraoral es efectiva para restringir el crecimiento horizontal del maxilar y que el aparato extraoral puede reposicionar al complejo maxilar posterior e inferiormente, en pacientes en crecimiento.¹⁷ En casos de discrepancias severas, con el aparato extraoral de tracción cervical también se puede lograr movimiento posterior de los molares mediante la aplicación de fuerzas ortodóncas produciéndose la corrección de la Clase II por el cambio en la posición maxilar y de los molares superiores. (Ver Capítulos IX y X)

Se presenta caso clínico tratado con extraoral cervical en Fase uno y Fase dos con ortodoncia convencional con aparatos fijos.

Se presenta niña de 5 años de edad con maloclusión con escalón distal severo, alta convexidad facial, exceso maxilar vertical leve, mordida abierta anterior, biotipo dolicofacial, no presenta hábito de succión digital, patrón hereditario (se presenta radiografía del padre). Al realizarle el estudio cefalométrico encontramos una convexidad facial de 15 mm. Fig. .XIV 6, A – E, XIV-7 A y B, XIV-8 A y B



A

B

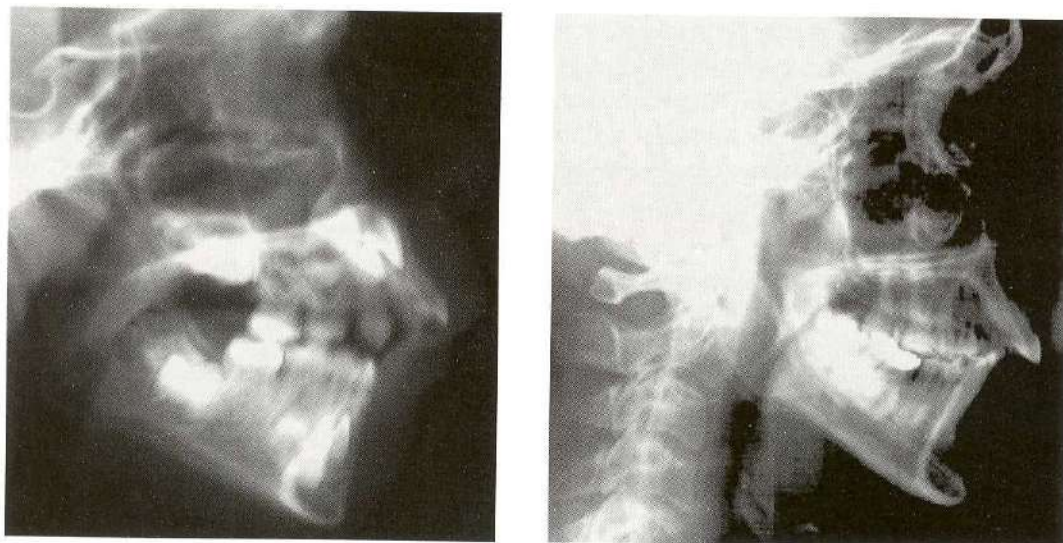


C

D

E

Fig. XIV-6. Paciente de 5 años de edad. **A.** – **B.** Aspecto facial frente y perfil. **C.** – **E.** Aspecto intraoral, se aprecian las características típicas de una maloclusión severa de Clase II Div 1.



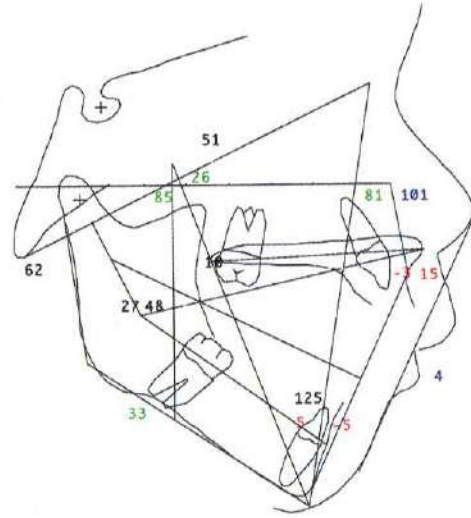
A

B

Fig. XIV-7. **A.** Cefálica Inicial del paciente a los 4.8 años de edad. **B.** Padre de la paciente a los 35 años. No recibió tratamiento ortodóncico. Se observa bastante similitud en los patrones óseo y dentario.



A



B

Fig. XIV-8. Cefalometría inicial: Resumen: protrusión maxilar severa, retrusión mandibular moderada, dolicofacial, dimensión vertical aumentada, rama mandibular corta.

Plan de tratamiento: Fase I: Extraoral cervical con fuerza de 350 grms. para inhibir el crecimiento anterior del maxilar, favorecer la rotación maxilar hacia abajo, estimular el crecimiento de la rama con lo cual avanza la mandíbula y cierra la mordida abierta anterior. Fig. XIV-9 A y B y XIV-10 A – C y XIV-11 A

En este caso se observaron cambios muy significativos de la convexidad facial (A/N-Pog) en milímetros, debi-

do a una inhibición del crecimiento anterior del maxilar que se evidencia en la disminución del ángulo Ba/Na/A de -9.7° . Es interesante observar que se mantiene el FMA constante a pesar del uso del extraoral cervical y luego de su uso disminuyó notablemente (-5.9°). Esto es debido al estímulo que este aparato produce en el crecimiento vertical de la rama mandibular. Otro cambio importante es el producido el ángulo del arco mandibular, el cual aumentó indicando un crecimiento



A



B

Fig. XIV-9. A. y B. Progreso del tratamiento. Se ha obtenido cierre de la mordida y reducción del resalte.

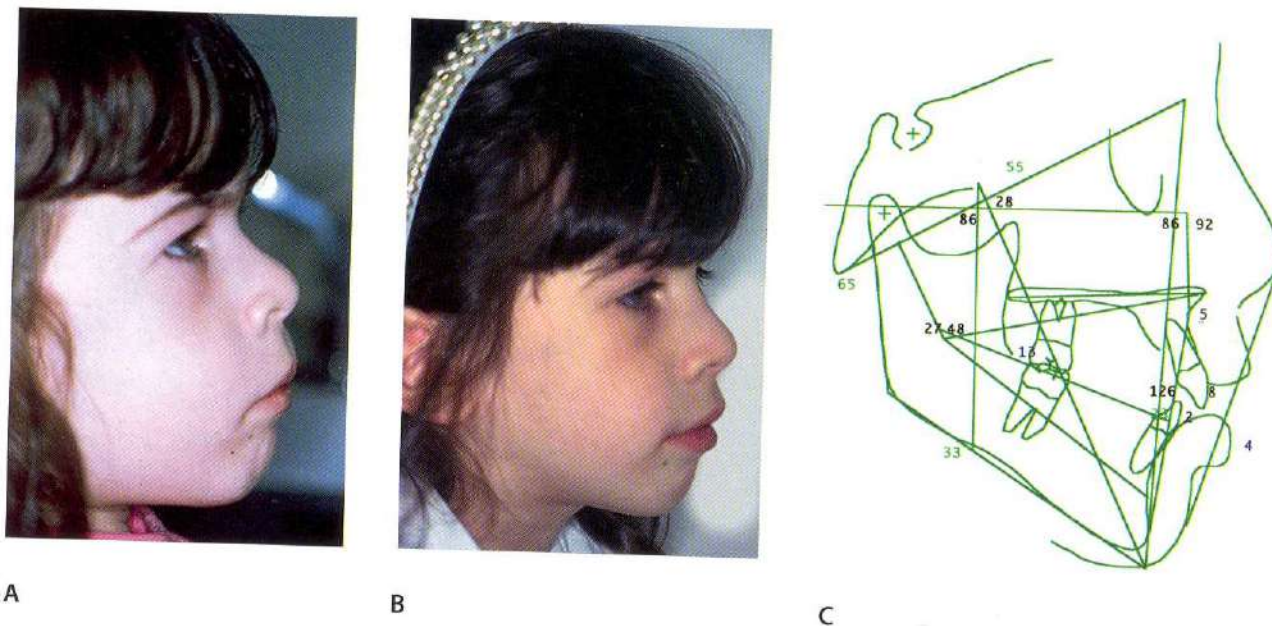
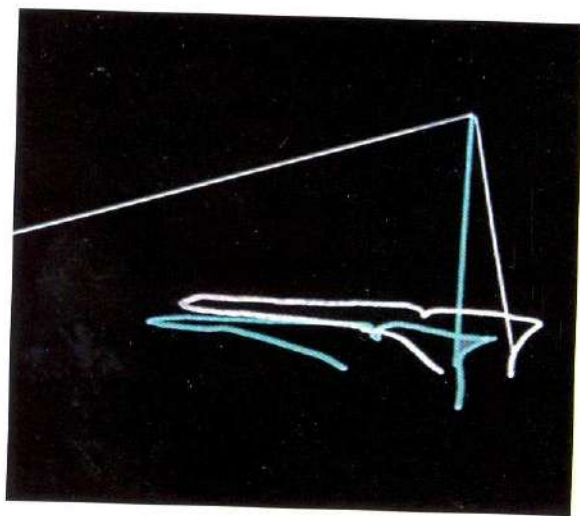


Fig. XIV-10. Se observan los cambios en el perfil facial y en la radiografía cefálica. Reducción de la convexidad facial de 10°, plano mandibular igual al inicial, mordida abierta anterior corregida.



POSICIÓN MAXILAR				
Profundidad maxilar	(gdo.)	100.7	93.4	2.4 ** -8.4
Altura maxilar	(gdo.)	48.0	54.0	-2.0 ** 6.9
PP-SN	(gdo.)	1.9	7.3	-1.5 * 4.2
POSICIÓN MANDIBULAR				
Profundidad Facial	(gdo.)	81.4	87.0	-1.9 * 5.0
Eje facial	(gdo.)	84.7	89.2	-1.3 * 1.5
Plano mandibular	(gdo.)	33.4	27.5	1.3 * -0.1
Altura facial total	(gdo.)	62.2	60.0	0.7 3.1
Tope facial	(gdo.)	65.2	68.5	-1.0 -4.9
RELACIÓN MAXILAR - MAND.				
Convexidad maxilar	(mm)	15.1	5.6	4.8 *** -9.7
Longitud cuerpo mandibular	(mm)	54.3	56.8	-0.6 11.5
Arco mandibular	(gdo.)	27.1	27.7	-0.2 -0.6
Altura facial inf. max.-mand.	(gdo.)	48.4	44.5	1.0 -0.3

A

B

Fig. XIV-11. A. Superposición Ba/N-A; reducción de -9.7mm. **B.** Comparación de los valores cefalométricos. Valores cefalométricos resumidos del análisis de Ricketts.

condilar en dirección normal (anterosuperior). El ángulo del eje facial aumentó, es decir, rotó anteriormente, evidenciando que no hubo una rotación horaria desfavorable como se argumenta con frecuencia en la literatura con el uso del cervical, sino al contrario, ocurrió una rotación anterior muy favorable. El ángulo de

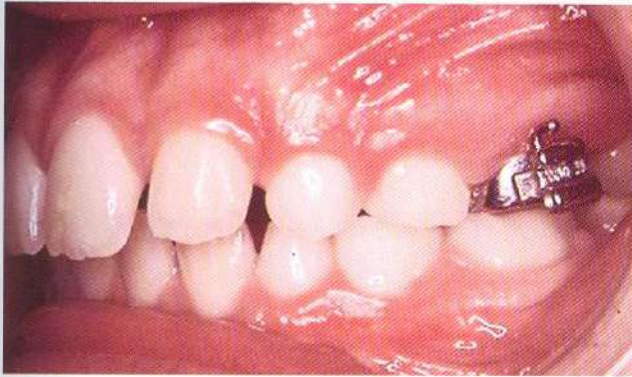
la altura facial inferior disminuyó indicando una mejora en el patrón dolicofacial. Desde el punto de vista dentario se cerró la mordida abierta anterior en parte por un descenso de la espina nasal anterior mayor del esperado con el crecimiento natural. Fig. XIV-12 A - F y XIV-13 A, B y C



A



B



C



D



E



F

Fig. XIV-12. Vistas laterales y frontal de la oclusión después de la Fase dos de correctiva con aparatos fijos por un corto período. Y una vez completado el recambio dentario.

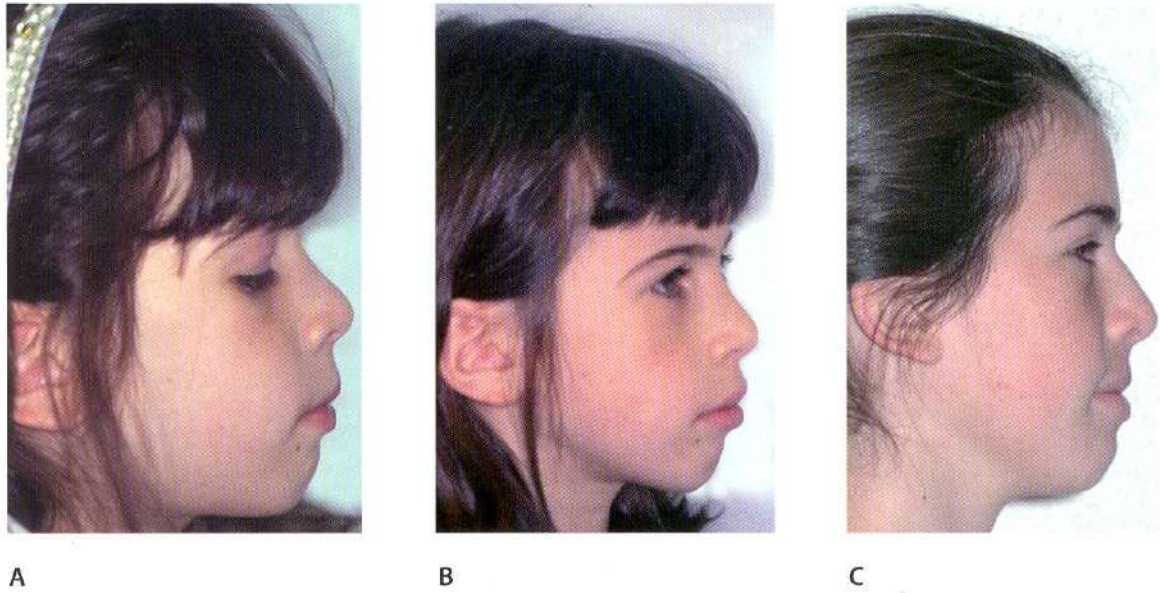


Fig. XIV-13. Secuencia de los cambios en el perfil facial durante los tres períodos reseñados. **A.** Mixta temprana **B.** Mixta tardía. **C.** Adolescente.

Biomecánica del extraoral cervical

Los comentarios de este tópico no se refieren al comportamiento del molar maxilar con el uso del arco facial con extraoral cervical sino más bien a los cambios que ocurren en los huesos, tanto el maxilar como la mandíbula. Mucho ya se ha investigado, estudiado y descrito las variaciones en el movimiento del molar maxilar cuando se modifican las variables: longitud e inclinación del arco externo, anclaje de la fuerza y la relación de la línea de acción de la fuerza con el centro de resistencia del molar. Aquí nos referiremos al efecto ortopédico independientemente de la dentición y sólo lo indispensable al molar maxilar, sin embargo, describiremos algunos aspectos del plano oclusal funcional. Es una biomecánica deducida a partir de los cambios comprobables cefalométricamente y comparados con el crecimiento natural. (Ver Capítulos IX y X)

Un punto importante de aclarar es que cuando se analizan, las conclusiones de las investigaciones referidas al extraoral cervical los resultados que arrojan son contradictorios; pero, tratando de ahondar en ello, en buscar las causas de esos resultados dispares, observamos

que, al discriminarlas según los materiales y métodos empleados en cada caso, se puede ver la razón de estas inconsistencias.

Así, estudiando la metodología (materiales y métodos) seguida en cada uno de ellos, apreciamos: cierta congruencia en los resultados al agruparlos según ese aspecto, aquellos estudios en los cuales se analizan los resultados del extraoral cervical utilizado como único aparato, se reportan resultados muy diferentes de los obtenidos en aquellos donde es utilizado conjuntamente con aparatos fijos (brackets), elásticas clase II o placas de levantamiento de mordida. En el primer caso, (extraoral cervical solamente) la gran mayoría de los estudios reportan, resultados altamente satisfactorios, encontrándose: una rotación mandibular anterior, crecimiento mayor del esperado de la rama mandibular, descenso del plano de oclusión funcional a nivel posterior, reducción del punto "A" e incluso cambios muy favorables en el área nasal y en el plano transversal tanto maxilar como mandibular. Cambios estos que se compaginan muy bien con los que ocurren con el crecimiento natural normal, haciendo de él una opción muy favorable en braquifaciales, mesofaciales e incluso en el paciente dolicofacial leve.^{12,13}

Fig. XIV-14

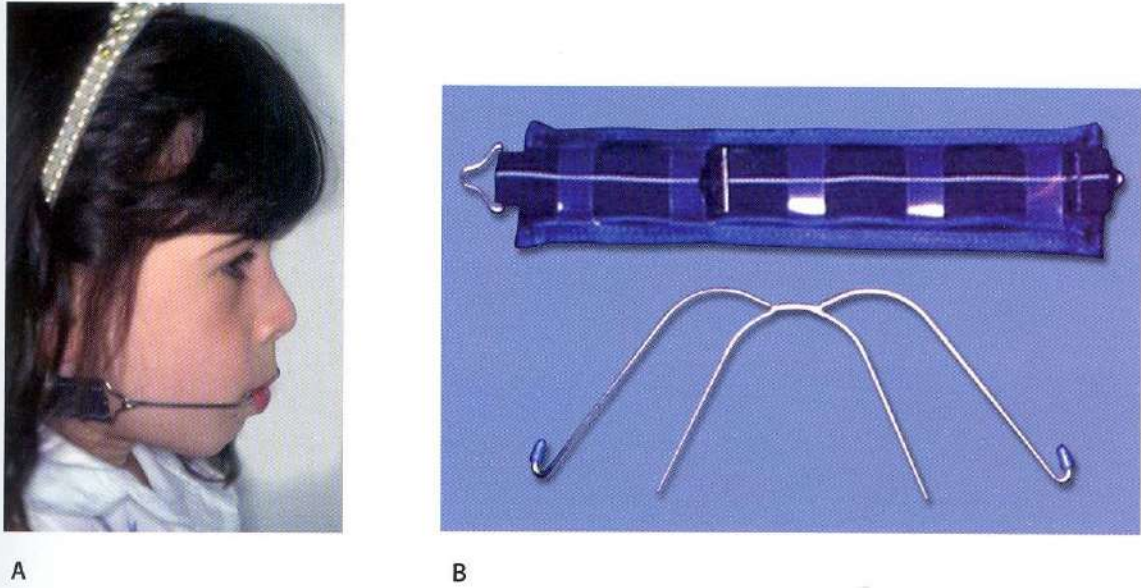


Fig. XIV-14. Se trata del paciente presentado en la figura XIV-4 y XIV-8 **A.** Extraoral colocado en posición. **B.** Arco facial y tracción cervical.

Según algunas investigaciones ^{6,9}, en sujetos sanos, el cóndilo ha demostrado un crecimiento hacia arriba y adelante (no hacia atrás como se ha descrito en oportunidades. ²³ Ricketts ⁶ ha descrito lo que denominó la teoría de la "Activación Vertical Condilar" con el uso del extraoral cervical. Según esta teoría, el uso del extraoral cervical produce cierta distracción condilar al extruir momentáneamente el molar maxilar, de modo que el cóndilo reacciona creciendo en dirección favorable (hacia adelante y arriba) produciendo una rotación mandibular anterior, muy favorable en la corrección de las Clase II y la convexidad facial. Por otra parte esta activación vertical condilar también estimula el crecimiento vertical de la rama mandibular lo cual favorece la rotación y el descenso del plano de oclusión funcional en el sector posterior. Este descenso en la zona posterior resulta muy favorable para la rotación anterior de la mandíbula y se aproxima al punto Xi, lo cual es lo esperado en el crecimiento y desarrollo normales.

La fuerza producida por el elemento elástico del extraoral es de vital importancia para producir esta respuesta descrita. En el pasado se utilizaban fuerzas muy grandes y muy prolongadas independientemente de la edad del

paciente, lo que sobrepasaba la resistencia de la musculatura y la capacidad adaptativa y con frecuencia era la responsable de la rotación desfavorable de la mandíbula esto es cierto especialmente en pacientes de débil musculatura como el dolicofacial severo. Lo que recomienda Ricketts es utilizar fuerzas que dependen de la edad del paciente y del biotipo facial. No debe utilizarse el aparato por más de 14 horas por día, para no sobrepasar la resistencia y capacidad adaptativa de la musculatura; aunque los pacientes meso y braquifaciales aceptan mayores fuerzas pero los dólico deben ser manejados con menor fuerza y con menos horas diarias, a menudo sólo para dormir. En niños en dentición temporal fuerzas de 350 gramos es suficiente y en niños en dentición mixta 500 gramos aproximadamente.

Un estudio realizado por Haralabakis y cols. ²⁴ demuestra que tanto en los pacientes de alto como en los de bajo ángulo del plano mandibular, la mandíbula rota en dirección anterior con el tratamiento con el extraoral cervical, rotando menos los de alto ángulo mandibular. *En este aspecto podemos concluir que la rotación desfavorable de la mandíbula con este aparato extraoral es un mito o quizás el resultado de estudios donde se*

analiza su efecto en combinación con otros aparatos, deformando o alterando el verdadero efecto del cervical por sí solo. Ricketts⁵ recomienda utilizarlo sólo o en combinación con un arco de utilidad inferior especialmente en casos de mordida profunda, evitar utilizarlo con arcos continuos y nunca con placas de levantar mordida, ya que según este investigador, esto inhibe

el crecimiento vertical de la rama, lo cual detiene el avance de la mandíbula.¹²

A continuación se presenta un caso tratado en dentición mixta con extraoral cervical (Kloehn) exclusivamente, y su evolución hasta la dentición permanente: Fig. XIV-15 A - F y XIV-16 y XIV-17 A - F, Fig. XIV-18 A y B, Fig. XIV-19 A, B



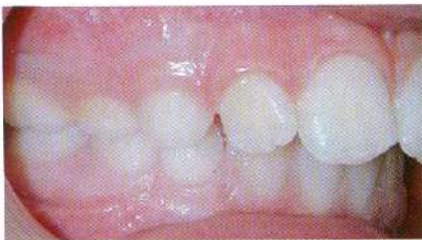
A



B



C



D



E



F

Fig. XIV-15. A. – C. Fotos intraorales se observa: perfil protrusivo y dificultad para el cierre labial. **D. – E.** Aspecto intraoral: protrusión dental y relación molar de Clase II. Más severa en lado izquierdo.

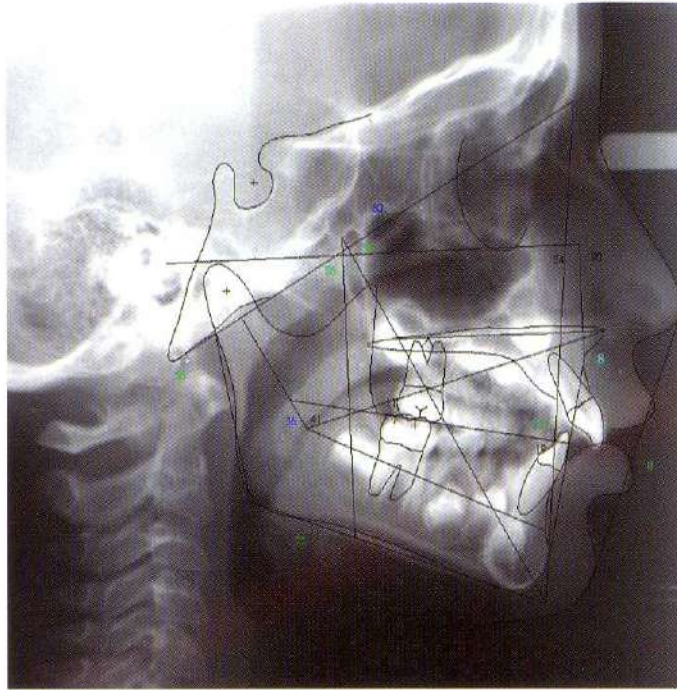


Fig. XIV-16. Análisis cefalométrico: biotipo braquifacial y convexidad facial aumentada (+8).

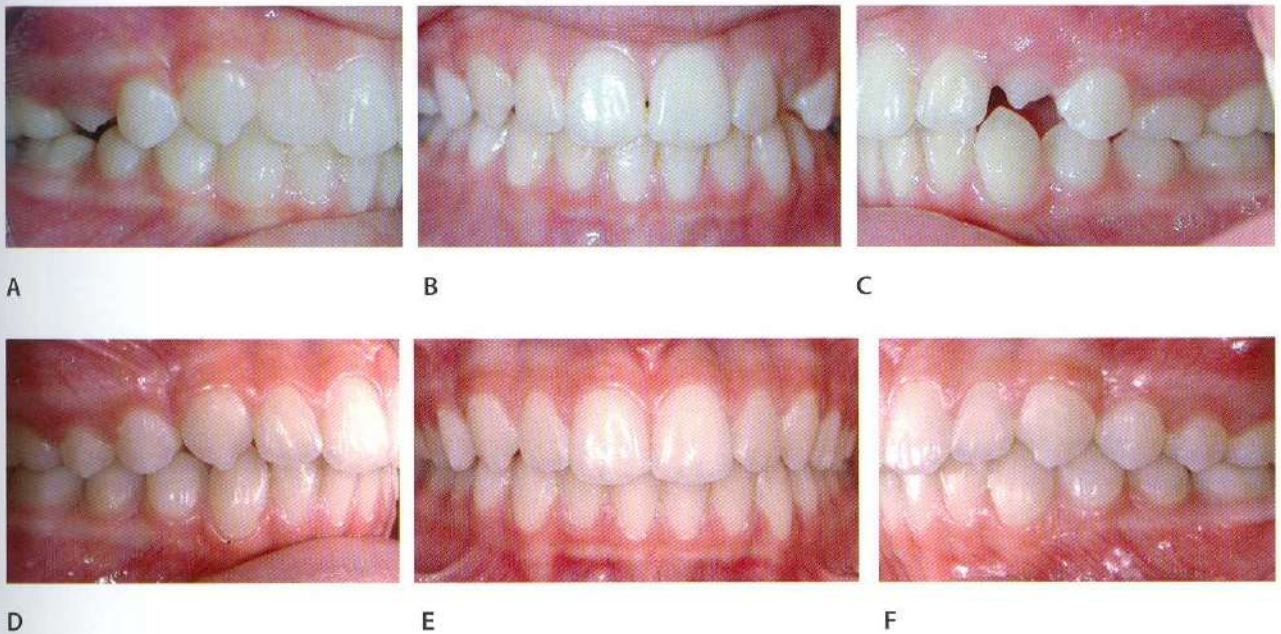


Fig. XIV-17. Secuencia del progreso luego de terminar el uso del extraoral cervical. Obsérvese la relación de Clase I lograda y la mejora en la protrusión dentaria. **A. - C.** Final del recambio dentario. **D. - E.** Dentición permanente completa. Logrado sólo con el uso del extraoral cervical. (Adecuado engranaje dentario conservando una leve desviación de línea media por una pequeña discrepancia en el tamaño de los dientes).

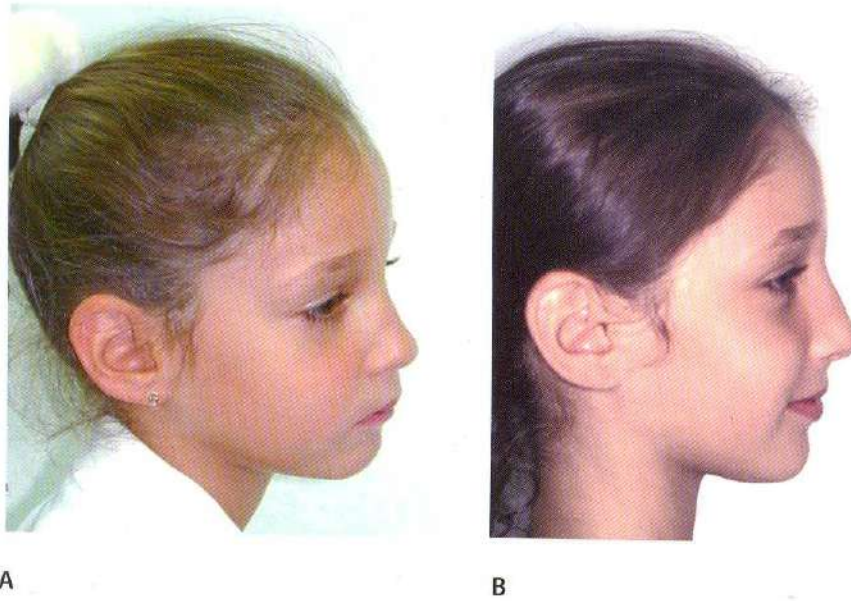


Fig. XIV-18. Comparación del perfil de la paciente al comienzo y al final del tratamiento. Se observa la mejoría en el perfil facial.

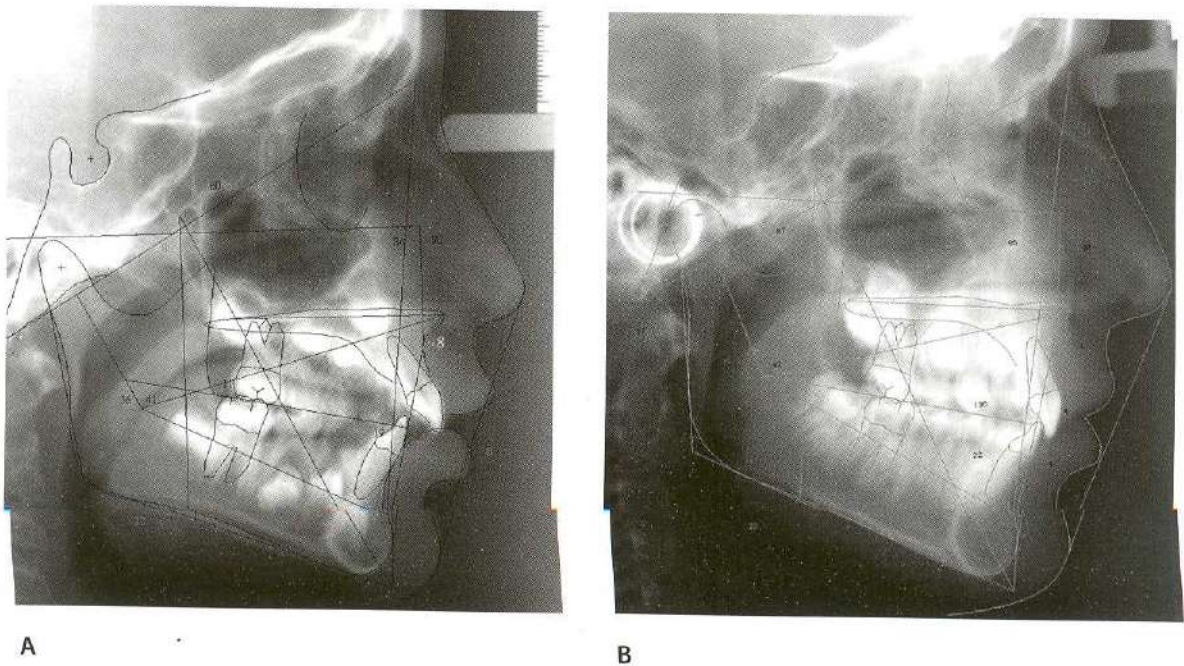


Fig. XIV-19. Radiografías cefálicas pre y post tratamiento donde se puede observar los cambios obtenidos con el tratamiento, todo dentro de lo que se esperaba al planificar la terapia con el extraoral.

Plan de tratamiento: extraoral cervical instaurado:

Teniendo un buen patrón facial decidimos intentar un cambio ortopédico que inhibiera el avance maxilar y estimulara el crecimiento vertical de la rama, descendiendo el plano de oclusión funcional en la zona de los molares.

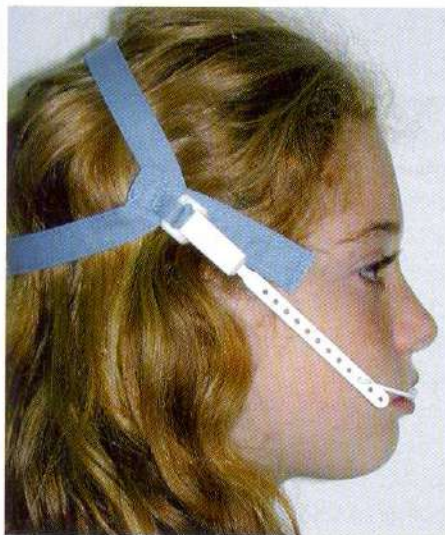
En este tratamiento con extraoral cervical exclusivamente sin fase correctiva se evidencia un cambio muy favorable en la convexidad facial, casi constantes el ángulo del plano mandibular y el ángulo de la altura facial inferior, crecimiento importante de la rama y avance de la mandíbula que se evidencia por el incremento en los ángulos de la profundidad facial y eje facial. También es notable la verticalización del cóndilo por el incremento del *ángulo del arco mandibular*, todo esto muy de acuerdo a lo que se espera en un crecimiento normal. Nótese el descenso del plano oclusal funcional en su parte posterior, consecuencia del incremento en el crecimiento de la rama y muy favorable en el tratamiento de las convexidades faciales y las relaciones dentales de Clase II. Se logró la reducción del resalte. (Ver Capítulo X para complementar la acción de las fuerzas extraorales, donde encontrará detalladamente lo concerniente a las fuerzas y los aparatos de tracción extraoral, su acción, indicaciones y manejo) Fig. XIV- 20 A y B

El principio del casquete ortopédico es restringir el crecimiento hacia adelante del maxilar aplicando fuerzas sobre el primer molar maxilar. La dirección de la fuerza de tracción es muy variada: alto, recto, cervical o una combinación de diferentes direcciones. Su intensidad varía entre 150 a 200 grs. pero aún pueden ser más pesadas, (400 gr) para producir efectos ortopédicos esqueléticos sobre el maxilar que son esenciales en el tratamiento de las maloclusiones Clase II.²⁵

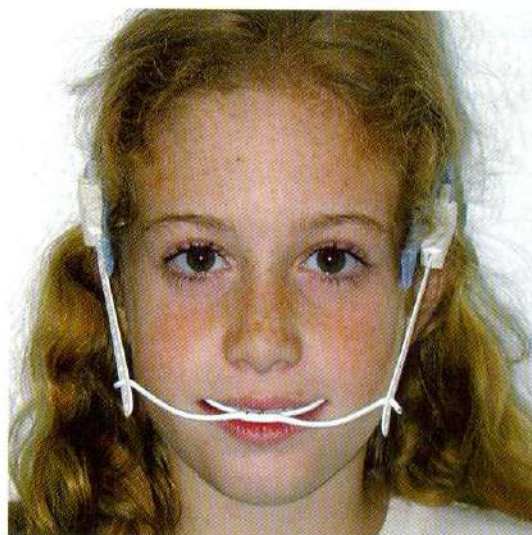
Para todo lo relacionado con las fuerzas extraorales remitimos al lector a los Capítulos IX y X donde encontrará detalladamente lo concerniente a las fuerzas y los aparatos de tracción extraoral, su acción, indicaciones y manejo.

b. Retrusión mandibular

El hecho de ser la reposición mandibular el rasgo más frecuente en las maloclusiones Clase II, sugiere que su posicionamiento hacia adelante por medio de *aparatos de ortopedia funcional* sería la conducta más indicada a seguir muy tempranamente. Sin embargo, aún cuando ellos han sido usados desde hace mucho tiempo, su efecto positivo ha sido cuestionado por algunos clínicos, debido a que son escasas las evidencias de la



A



B

Fig. XIV-20. Aplicación de fuerzas ortopédicas extraorales para restringir el crecimiento maxilar. Casquete para la tracción alta.

modificabilidad del crecimiento en los pacientes con deficiente crecimiento mandibular. Al efecto, analizaremos ambas tendencias.

El "efecto ortopédico" ha sido definido por Duterloo²⁶ como: *el cambio permanente en la cantidad, posición y dirección de los huesos del cráneo inducidos por alguna terapia*. Generalmente, ellos proveen a los huesos faciales un nuevo ambiente muscular y funcional que fomenta cambios en el crecimiento, tanto para el maxilar como para la mandíbula; ellos representan, en cierta forma, las interferencias de los factores ambientales.²⁷

Cuando se diagnostica a edad temprana una maloclusión Clase II debida a deficiencia del crecimiento mandibular, nos planteamos como primer objetivo *estimular su desplazamiento anterior* y para ello podemos valernos de los *aparatos de ortopedia funcional de los maxilares* los cuales nos ayudarán a mejorar tanto el perfil facial (las relaciones anteroposteriores dentales y esqueléticas), como la ubicación de los cóndilos en una mejor relación fisiológica dentro de la articulación temporomandibular y también en las suturas, teniendo adicionalmente efectos ortopédicos sobre la zona dentoalveolar^a modificando el crecimiento hacia relaciones más armónicas.^{17,27}

Ellos no actúan en muchos casos directamente sobre los dientes como los aparatos ortodóncicos convencionales (resortes, ligaduras, elásticas) sino que, teóricamente inducen a la postura adelantada de la mandíbula y se presume que esa actividad postural de la musculatura y el cambio en el ambiente y función oral y perioral que se produce, conduce a cambios en las interacciones neuromusculares, esqueléticas y dentales, todo lo cual teóricamente permite un crecimiento más normal.^{27,28}

En el tratamiento de las maloclusiones Clase II División 1 frecuentemente está indicado realizar una primera fase con aparatos funcionales cuyo objetivo es precisamente, mejorar las relaciones esqueléticas aprovechando las ventajas que provee el crecimiento lo que luego simplificaría una segunda fase en la dentición permanente.

La forma de acción de los aparatos funcionales sobre los dientes es diferente a como lo hacen los ortodóncicos convencionales (los cuales incluyen elementos como resortes, elásticos o ligaduras) más bien transmiten, eliminan y orientan las fuerzas naturales como la actividad muscular, el crecimiento, la erupción dental.²⁹

Existe controversia con relación a si el crecimiento y desarrollo de la mandíbula y la cara media puede ser modificada con la terapia de aparatos funcionales. Al respecto, la literatura ortodóncica reporta fuerte evidencia indicativa de la influencia de que los factores ambientales producen cambios morfológicos marcados y que los aparatos funcionales son, en cierta forma, interferencias funcionales cuando se trata de maloclusiones Clase II y hay estudios que soportan el hecho de que los aparatos funcionales producen un efecto de remodelado sobre el complejo craneofacial.

Al efecto, Wooside y col³⁰ presenta un resumen de los diferentes reportes relacionados al hecho de cómo la terapia con los aparatos funcionales puede obtener la corrección de las maloclusiones Clase II, separándolos en diferentes sentidos:³¹

1. Cambios dentoalveolares.^{32,33,34,35}
2. Restricción del crecimiento hacia adelante de la cara media.^{34,35,36} Estimulación del crecimiento mandibular más allá de lo que ocurriría en un niño en crecimiento.^{34,37,38,39,40}
3. Redirección del crecimiento condilar de una dirección hacia arriba y adelante hacia una más posterior.^{18,27,37,41,42,43}
4. Manifestación horizontal del crecimiento de la rama hacia abajo y adelante hacia una más horizontal.^{44,45,46,47,48,49}
5. Cambios en la anatomía y la función neuromuscular que podrían conducir al remodelado óseo.^{50,51,52}
6. Cambios adaptativos en la localización de la fosa glenoidea a una posición más anterior y vertical.^{30,34,43,44,53}

Parece así que, para el momento hay evidencias que soportan los conceptos antes anotados; es decir, que el aparato funcional produce un efecto ortopédico en algunos individuos. Pero, el hecho es que se ha comprobado, con estudios realizados en primates, la recolocación de la fosa glenoidea hacia abajo y adelante, con el uso continuo del aparato, por 24 horas durante toda la fase de crecimiento, produciéndose el reposicionamiento de la mandíbula. No obstante, en los humanos no está tan clara la situación y la investigación debe continuar.

Básicamente cuando realizamos un tratamiento ortopédico sobre la mandíbula buscamos obtener un cambio

estable en su posición, una mejor interdigitación dentaria y una mejor armonía dentofacial. Los mecanismos por lo que esto sucede ha tratado de ser explicado en la literatura por distintas teorías e hipótesis, entre ellas, la teoría genética, que ocasiona que toda la mandíbula crezca hacia abajo y adelante.⁵⁴ Otra hipótesis sugiere que la hiperactividad del músculo pterigoideo lateral pudiera promover el crecimiento condilar,⁵¹ y la hipótesis de la matriz funcional, la de fuerzas regionales y agentes funcionales que interactúan en respuesta a señales extracondilares específicas de activación. etc.^{18, 50, 55, 56, 57}

Con relación al *tipo de aparato funcional* que podría ser utilizado para el reposicionamiento de la mandíbula, hay una gran variedad, pero tienen una característica común: inducir a la mandíbula hacia un posicionamiento más anterior y el clínico puede seleccionar el de su preferencia. La mayoría son buenos, pero todos deben ser bien diseñados y correctamente manejados por ambos, el clínico y el paciente. Dichos aparatos, aparentemente inducen a la postura adelantada de la mandíbula y se presume que esa actividad postural de la musculatura conduce a cambios en las relaciones esqueléticas y dentales.^{4, 28} Hablaremos someramente de las propiedades de algunos de los más utilizados. Aunque hay desacuerdo a este respecto, ya que otros investigadores, contrariamente, aseveran que ningún aparato funcional tiene capacidad para alterar el crecimiento mandibular más allá de lo que ocurriría normalmente en el preadolescente.^{58, 59, 60}

Según Saadia,¹⁷ Los cambios en el tratamiento ortopédico de las maloclusiones Clase II se han asociado a:

1. *Crecimiento condilar*, resultante de un incremento en la actividad postural y funcional mandibular y debido al aumento del reflejo de estiramiento de los músculos masticatorios
2. *Retracción maxilar*, donde, cada milímetro de desplazamiento anterior de la mandíbula crea una fuerza recíproca de la musculatura estirada de aproximadamente cien gramos.
3. *Retracción dentoalveolar maxilar*, debido al contacto del alambre del aparato, cuando contacta con los dientes anteriores.
4. *Protrusión dentoalveolar mandibular*. Se ha sugerido que durante el sueño, la mandíbula baja, llevando a los incisivos mandibulares a un contacto activo con el alambre o el acrílico del aparato con la consiguiente inclinación vestibular de estos dientes

5. *Erupción de los dientes posteriores*. Como resultado del aumento de la abertura vertical aumentada del aparato.

Muchas modalidades han sido utilizadas en el tratamiento de las Clase II. Es importante hacer notar que diferentes tipos producen resultados a su vez distintos. En este sentido el clínico podría, eventualmente, estar "enfocado" en la solución de la maloclusión, es decir, el problema dentario y no apreciar el problema esquelético. Así la convexidad facial aumentada, cuando está presente como elemento que contribuye en la morfología de una Clase II, debe ser abordada para una solución más integral del problema. De hecho, si partimos de la premisa de que un cambio basal o estructural del maxilar se puede lograr con fuerzas ortopédicas, como demuestran las investigaciones, entonces es posible que muchas Clase II puedan y deban ser solucionadas a través de un cambio en el complejo nasomaxilar sin movimiento dentario o casi sin el dentro del maxilar.

Alternativas para la selección del aparato funcional

En Latinoamérica la utilización indiscriminada de estos aparatos por parte de odontólogos generales, de ortodontistas y odontopediatras inadecuadamente entrenados, ha creado una barrera hacia las bondades de este tipo de terapia y el rechazo de algunos profesionales hacia su uso, sin embargo es indudable que muchos de ellos, son capaces de producir efectos remodeladores sobre elementos del complejo craneofacial.

Decenas de diseños de aparatos funcionales han sido descritos por diferentes autores desde la aparición del monoblock considerado por muchos como el precursor de los aparatos funcionales modernos. En nuestro caso, describiremos someramente lo utilizados más comúnmente a la vez que remitimos al lector a profundizar en la materia valiéndose de la bibliografía que le suministramos.⁶⁰

Cuando vamos a decidir sobre la colocación de un aparato funcional para adelantar la mandíbula, trátase del Frankel o de cualquier otro aparato funcional que adelante la posición de la mandíbula, recomienda Graber y cols.^{14, 28} que nos podemos valer de ciertas maniobras que, clínicamente nos pueden permitir o ayudar a visualizar si se producirán mejoría en el perfil o si contrariamente, el cambio sería desfavorable.

El procedimiento es el siguiente:

1. Se le pide al paciente que se relaje (se le manda a deglutir la saliva, o mojar sus labios, o repetir algunos fonemas) todo para conseguir posición aproximada de reposo de la mandíbula
2. Luego se le indica que cierre los dientes en oclusión habitual, después de mojar de nuevo sus labios y se le indica que mantenga los dientes ligeramente cerrados con los labios relajados.
3. Se estudian detalladamente las dos relaciones del perfil, de pueden tomar fotografías para estudiarlas con detalle
4. A continuación se le pide que adelante la mandíbula hacia una relación sagital correcta o mordida de construcción, reduciendo el resalte. Se puede tomar una fotografía con este perfil para compararla con las anteriores (con los dientes en oclusión).
5. *Si el aspecto facial mejora con este ejercicio clínico, es probable que el aparato funcional produzca resultados beneficiosos.*
6. Si el perfil no mejora incluso empeora al adelantar la posición mandibular, es probable que se necesite

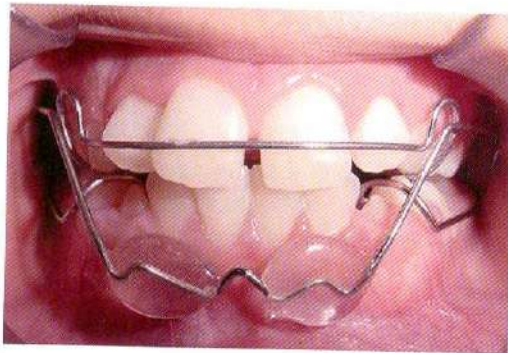
otra alternativa de tratamiento. Esto sucede en pacientes con altura facial excesiva, protrusión de los incisivo.

Obviamente, esta apreciación clínica no sustituye el análisis cefalométrico completo para determinar la aplicabilidad del aparato que queremos utilizar cualquiera que sea el plan de tratamiento, sólo lo complementa.

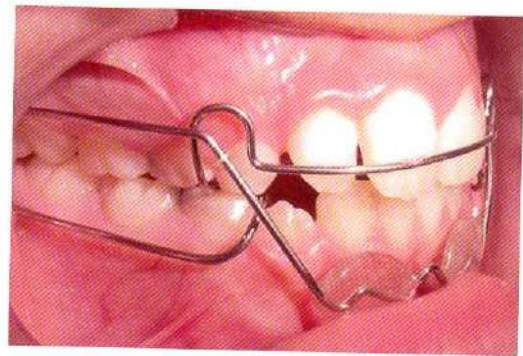
Solo describiremos brevemente algunos de los aparatos funcionales, removibles y fijos utilizados más comúnmente.

a. Posicionador mandibular activo (Quirós-Crespo)^{60, 61}

Este aparato funcional permite una estimulación de la actividad neuromuscular que ayude a lograr una mayor estabilidad en los resultados obtenidos en el tratamiento temprano de las maloclusiones Clase II y de su uso combinado con extraorales. Fig. XIV- 21



A



B



C

Fig. XIV-21. Posicionador mandibular activo (Quirós-Crespo).

b. El bionator

Diseñado por Balters, es una modificación del activador. Su uso es muy popular debido a que no es muy voluminoso, lo que hace que sea mejor tolerado por el niño. Con su parte inferior más estrecha y la superior sólo presenta extensiones laterales unidas por una barra traspalatina como estabilizadora.^{28, 62}

Su principal ventaja radica en su tamaño reducido, lo que permite su uso tanto durante el día como por la noche, pudiendo ejercer una acción constante sobre la lengua y los músculos peribucales, gracias al efecto de pantalla del arco labial y de sus extensiones laterales que impiden el contacto muscular con la zona dentoalveolar, especialmente cuando la maxilar se presenta estrecha, cosa frecuente en las maloclusiones Clase II División 1. Su diseño permite al paladar establecer contactos propioceptivos con la lengua sin ninguna traba y las asas de alambre vestibulares impiden la acción de los músculos buccinadores. Puede ser usado continuamente y suspenderlo sólo para las comidas.²⁸

Está indicado principalmente, cuando la altura facial anteroinferior se presenta muy corta, aunque, con modificaciones puede utilizarse en casos de altura facial anterior excesiva, pero utilizando un bloqueo interoclusal

con acrílico cuyo fin es prevenir la sobreerupción de los segmentos posteriores.⁴

El aparato está diseñado para aprovechar la posición de la lengua y lo construyó para colocar la mandíbula más adelantada, lo que incrementaba el espacio bucal con los incisivos inferiores en mordida a tope. Se han diseñado modificaciones al aparato original, entre las cuales la más popular es el modelo en el cual se sustituye el arco vestibular por uno tipo "hawley" y está indicado cuando los maxilares están adecuados transversalmente. También se le puede agregar un tornillo expansor para casos que si requieran expansiones transversales.

Para la corrección de las maloclusiones Clase II con el bionator se utiliza el *convencional* y cuando se reúnen las siguientes condiciones: 1) arcos dentarios bien alineados, 2) mandíbula retroposicionada, 3) si la displasia esquelética no es muy severa y 4) cuando los incisivos maxilares está protruidos.²⁹ Fig. XIV-22

c. El Bimler

Paciente de 9 años de edad, con maloclusión Clase II moderada Fig. XIV-28 A - F, XIV-29 A y B, XIV-30 A - F, XIV-31 A - D, XIV-32 A - L y XIV-33 A y B



A



B

Fig. XIV-22. Bionator colocado en boca después de tres meses. Se han desgastado las zonas acrílicas oclusales correspondientes a los primeros molares, esto les permite migrar oclusalmente y lograr la Clase I molar, además de levantar la mordida. Posteriormente se termina de desgastar toda la pista acrílica permitiendo una oclusión estable.



A



B



C

Fig. XIV-23. A. – C. Fotos extraorales del paciente, 9 años de edad. Se evidencia dificultad de cierre labial y convexidad facial. **D. – F.** Aspecto intraoral. Se observa protrusión de los incisivos maxilares, Relación de Clase II más severa del lado derecho y mordida profunda.

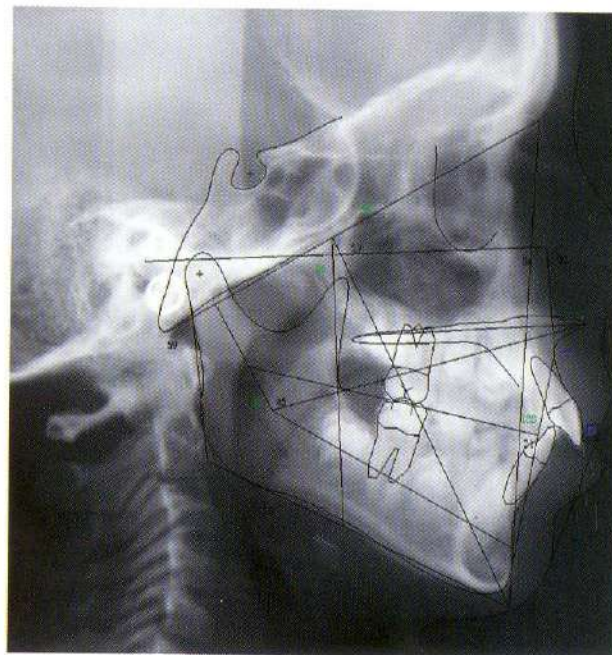
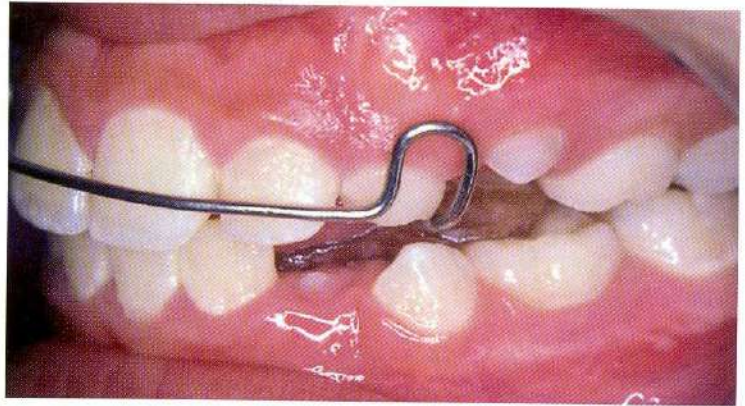


Fig. XIV-24. Radiografía cefálica y análisis cefalométrico para confirmar características de Clase II: los valores indican retrusión mandibular leve, protrusión dental y biotipo mesofacial con tendencia dolicofacial.



A



B



C



D

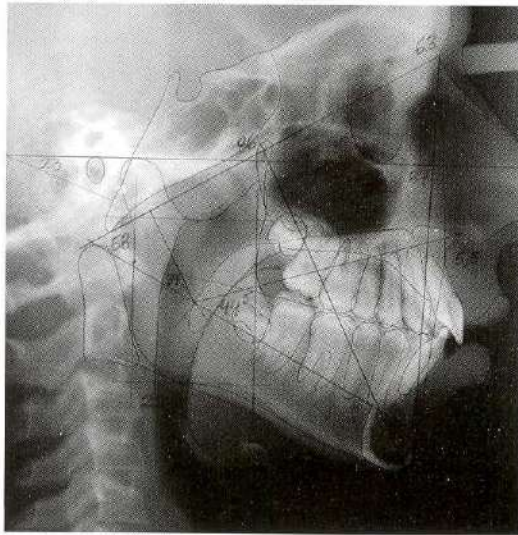


E

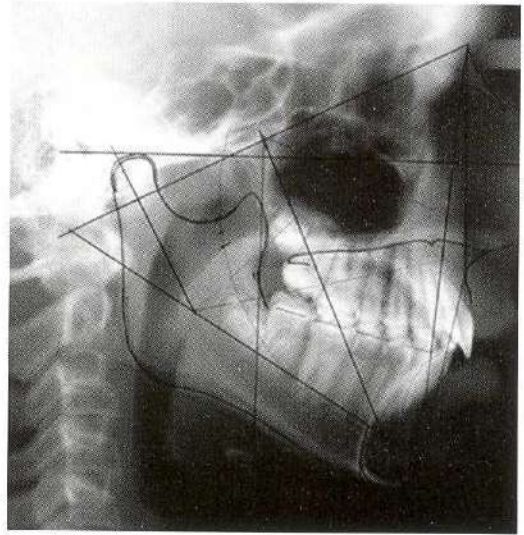


F

Fig. XIV-25. Perfil de progreso cuando ya casi ha logrado estabilidad en su cambio a Clase I. Se observa leve mejoría en la convexidad facial. El bionator (modificado tipo Hawley).



A



B

Fig. XIV- 26. Predicción de crecimiento: Al superponer una predicción de crecimiento con el perfil final, no se observan mayores diferencias en los huesos. En muchos casos los cambios producidos por el Bionator son dentarios fundamentalmente.



A



B



C



D

Fig. XIV- 27. Aspecto facial y de la oclusión en la dentición permanente. El paciente no necesitó segunda fase de tratamiento.



A



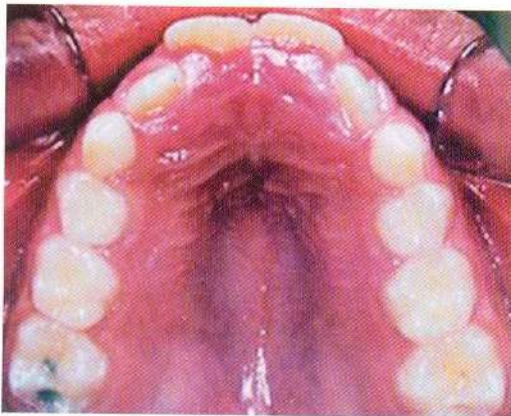
B



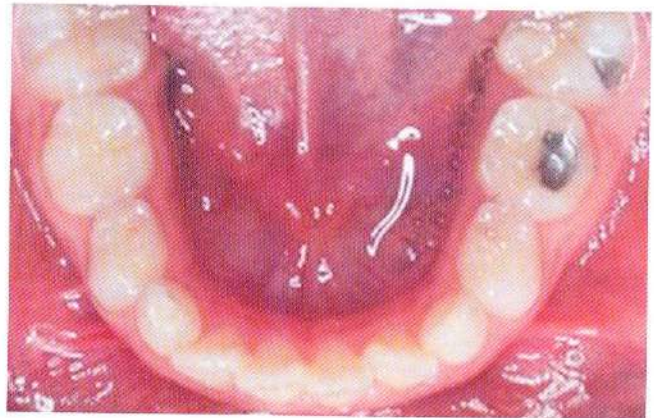
C



D

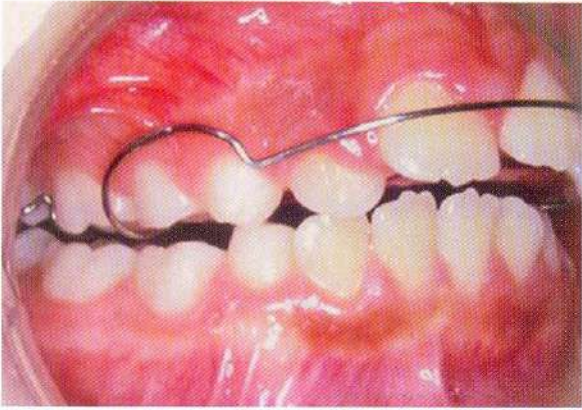


E



F

Fig. XIV-28. A, B. Aspecto extraoral. Ligera mordida abierta (Hábito de respiración bucal acompañado de succión digital). C. - E. Aspecto intraoral. Maloclusión Clase II. Moderada. Arco maxilar estrecho por efecto de la succión digital.



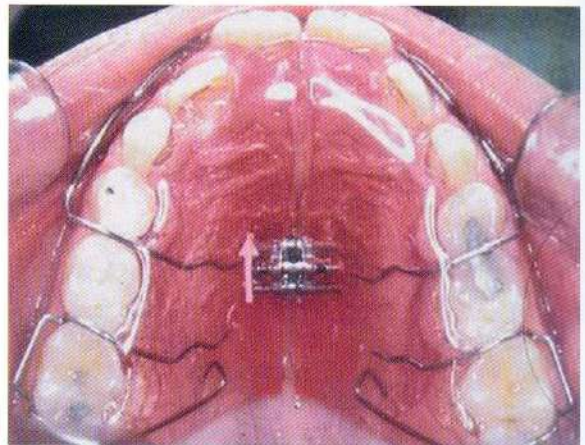
A



B

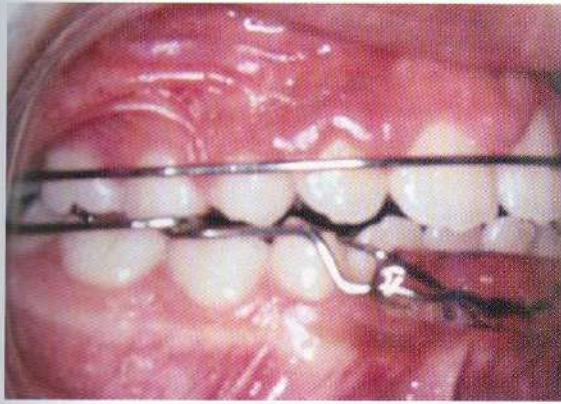


C

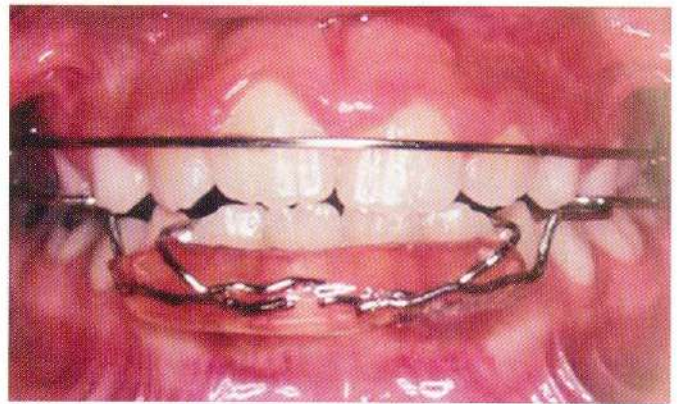


D

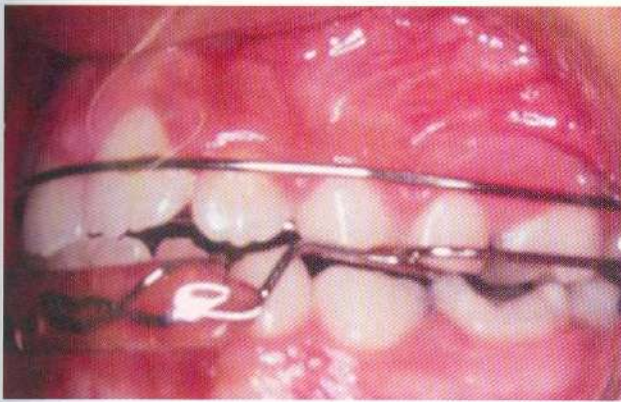
Fig. XIV-29. Se colocó primero placa activa con tornillo de expansión y arco labial de asas anchas para conseguir la expansión maxilar y facilitar el movimiento.



A



B



C



D

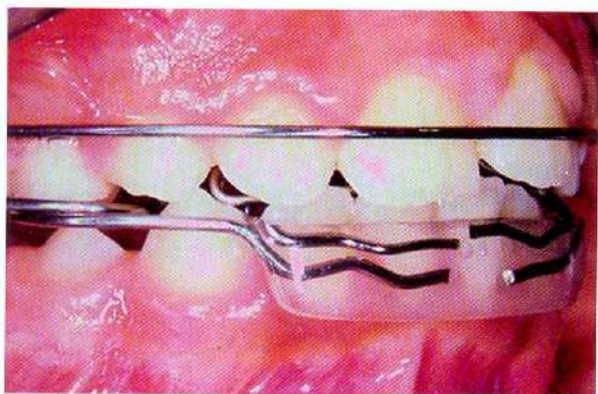


E

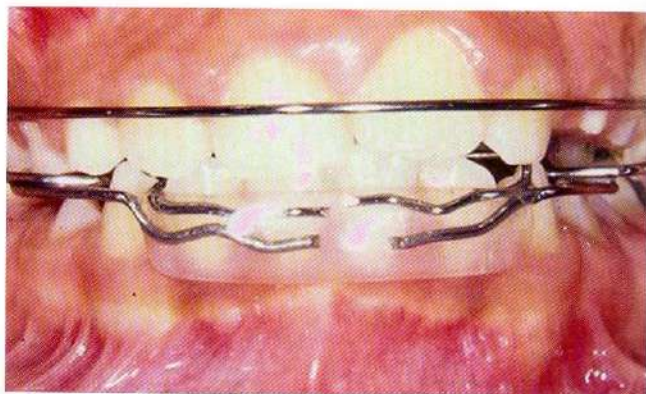


F

Fig. XIV- 30. A. – C. Aparato funcional tipo Bimler para provocar el avance mandibular colocado en posición. **D. – E.** Resultado obtenido.



A



B

Fig. XIV-31. Se colocó un aparato funcional. Reporte final del tratamiento. Tiempo total con aparatos: dos años y medio.



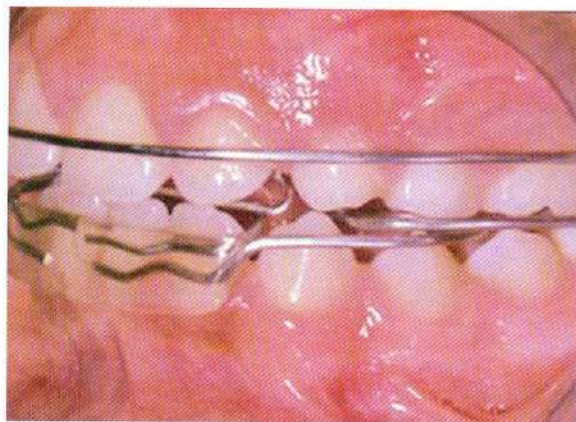
A



B



C



D



E



F



G



H



I



J

Fig. XIV-32. Se muestra las diferentes etapas del tratamiento con el Bimler, incluyendo el resultado final en dentición permanente. No requirió Fase dos por su característica de moderada sin mayor discrepancia dentaria. Tiempo de tratamiento: dos años y medio.

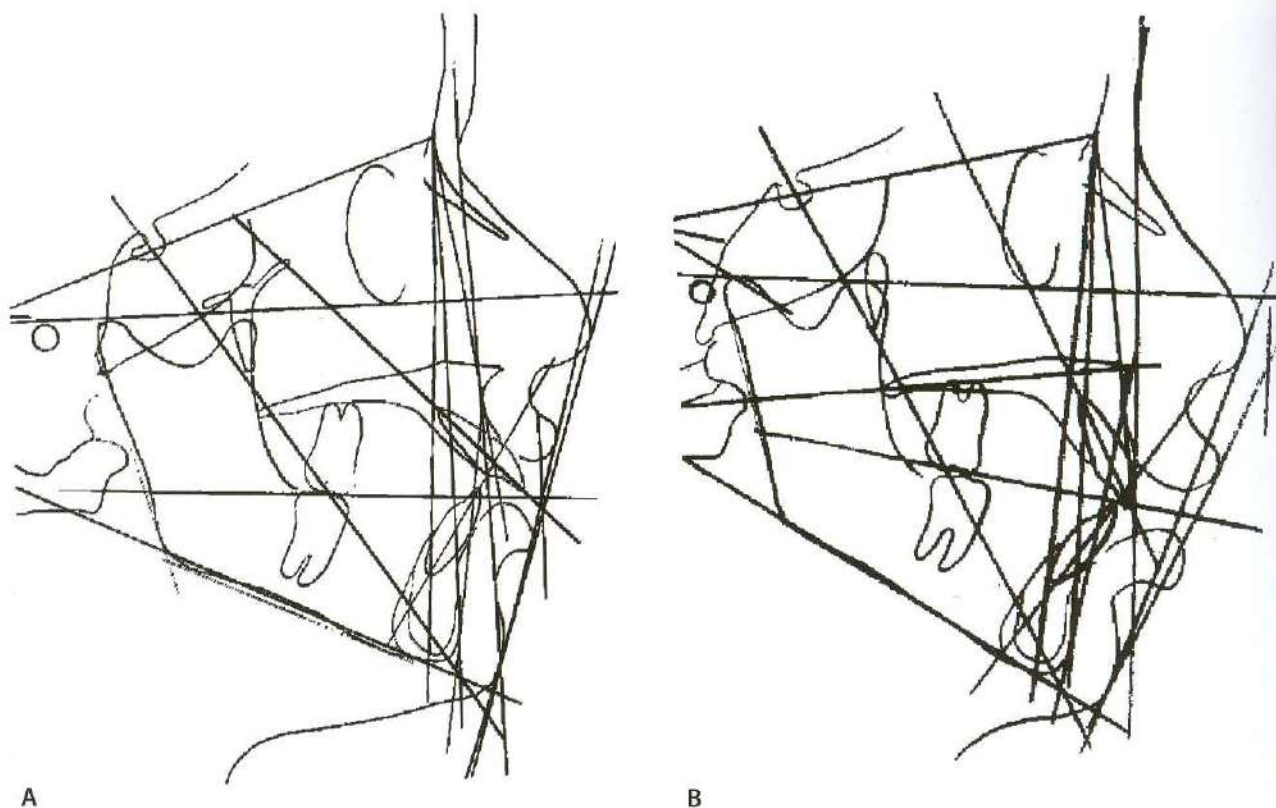


Fig. XIV-33. Control radiográfico. **A.** Estudio pretratamiento. **B.** Resultado postratamiento.

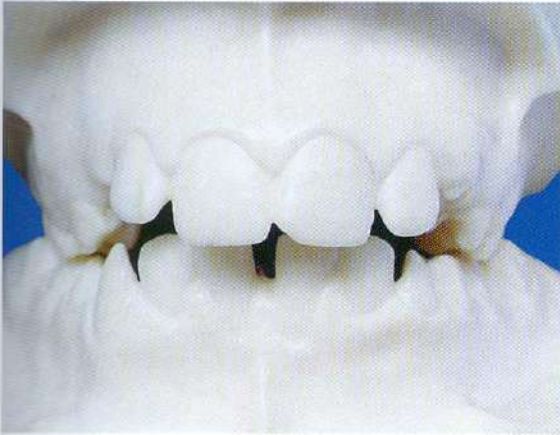
d. El regulador funcional de Frankel (FR II)

Es un aparato esencialmente mucosoportado (quizás el único); la mayor parte del aparato está confiado al vestíbulo bucal por medio de los escudos bucales y las almohadillas labiales, cuya finalidad es mantener la musculatura bucal y labial alejada de los arcos dentarios y de los tejidos de revestimiento, eliminan cualquier posible influencia restrictiva procedente de la matriz funcional (los buccinadores y orbicular de los labios). En otras palabras, *interrumpir los patrones de actividad muscular anormales para llevarlos a un entorno favorable donde puedan tener lugar los cambios tanto esqueléticos como dentarios*. Su activación radica en el vestíbulo bucal

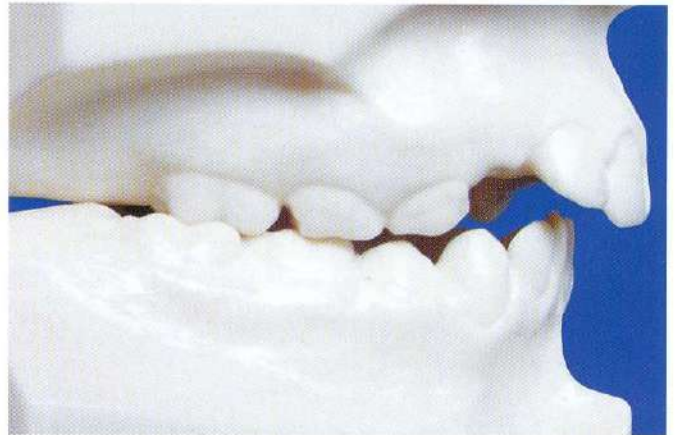
(maxilar y mandibular) y su efecto es directo y primario sobre el sistema neuromuscular.^{42, 48, 62}

Las anomalías funcionales de la musculatura peribucal pueden tener un efecto deformante que impide la correcta manifestación de los procesos de crecimiento normal de los maxilares; indicando con ello, que, no se pueden corregir las arcadas dentarias sin aliviar las presiones anormales de su entorno muscular.⁶³

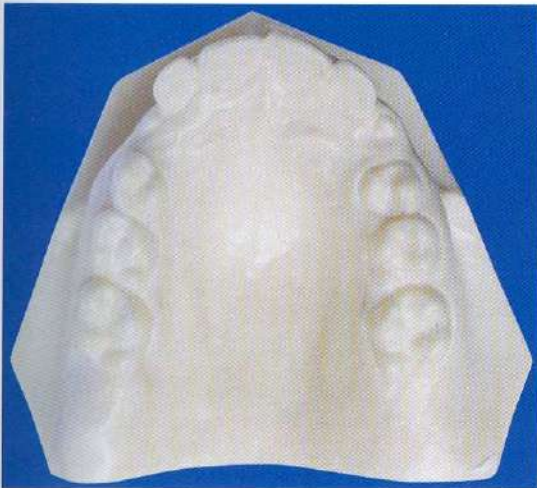
La base fundamental del Regulador de Frankel es que se trata de dispositivo de ejercicios que estimula la función normal, al mismo tiempo que permite la función normal del labio, atrapado contra los incisivos maxilares. Fig. XIV-34 A – D y XIV-35 A-C^{60, 64}



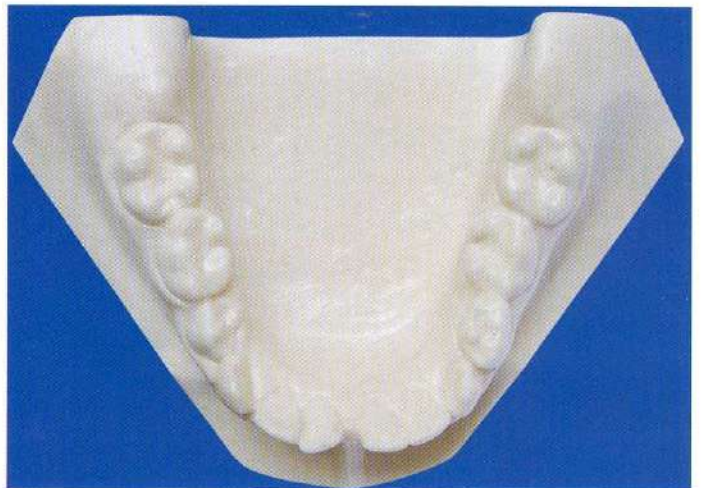
A



B

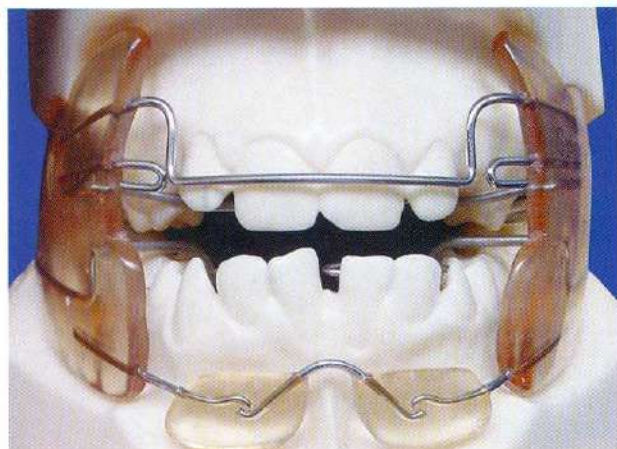


C

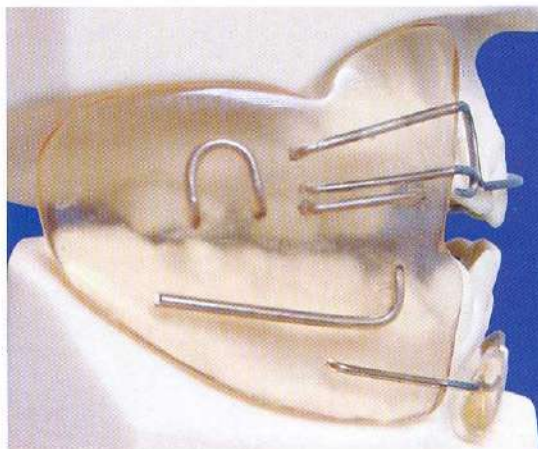


D

Fig. XIV-34. Paciente de 10 años. Maloclusión Clase II/1. Se observa mordida cruzada posterior, paladar estrecho.



A



B



C



D

Fig. XIV-35. El aparato Funcional de Frankel II. Popularmente utilizado para reposicionar la mandíbula cuando se diagnostica su deficiencia. **A.** El aparato colocado en el modelo vista frontal **B.** Aparato colocado en el modelo, vista de lado, obsérvese la posición avanzada de la mandíbula. **C.** y **D.** El aparato fuera de posición.

e. El aparato de Herbst

El aparato de Herbst,^{35, 39, 64} utilizado en la corrección de las maloclusiones Clase II. Es de tipo fijo, por lo que tiene algunas ventajas cuando se le compara con los funcionales (Activador, Bionator o Frankel) anteriormente señalados. Actúa durante las 24 horas del día y no requiere de la cooperación del paciente, lo cual es una de sus principales ventajas. El aparato pretende corregir la relación sagital molar principalmente por un incremento en el crecimiento mandibular, movimiento distal del maxilar conjuntamente con movimiento mesial de la mandíbula, aunque con respecto a esto, los resultados de las investigaciones no permiten demos-

trar de manera concluyente que esto es realmente lo que ocurre, se han visto cambios dentoalveolares grandes y por el contrario, pequeños cambios esqueléticos. El tiempo de tratamiento es corto, (aproximadamente a 8 meses) ya que se mantiene una fuerza protrusiva continua sobre la mandíbula, la cual parece producir cambios a nivel de los cóndilos, una rápida mejoría en las relaciones sagitales entre los maxilares y cambios en la morfología de ésta y de los dientes posteriores en dirección sagital. Sin embargo, los resultados deben ser retenidos con un activador hasta que se haya completado la erupción de todos los dientes permanentes y la oclusión esté estabilizada.⁶³ Fig. XIV-36 A y B y XIV-37 A y B y XIV-38 A y B



A



B

Fig. XIV-36. Aparato Herbst colocado en boca avanzando la mandíbula hasta la relación borde a borde.

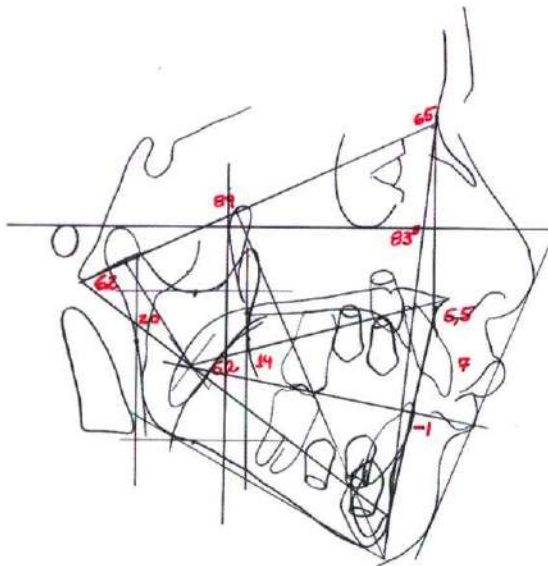


A

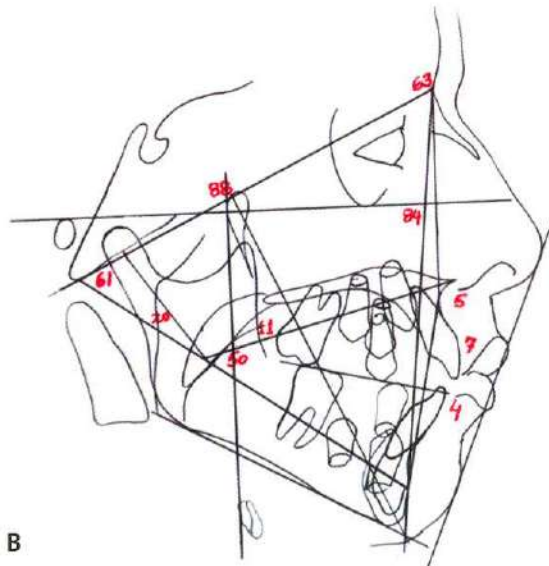


B

Fig. XIV-37. Perfil del paciente antes y después de la terapia con el Herbst.



A



B

Fig. XIV-38. Cambios en el perfil facial producidos por el Herbst y el crecimiento.

Los análisis cefalométricos en este caso demuestran grandes cambios dentoalveolares y muy poco cambio esquelético, de hecho, apenas hay una reducción de 1.5 mm en la convexidad facial sin tomar en cuenta la recídiva que en alguna medida habrá de haber.

Efectividad de los aparatos funcionales

¿Son realmente efectivos los aparatos funcionales en la corrección de las maloclusiones Clase II? ¿Cuáles son los cambios reales en las estructuras craneofaciales y dentarias a corto y largo plazo?

Este es realmente un tema muy controversial, por lo que nos permitiremos hablar un poco de las opiniones presentadas al respecto, ya que aparentemente, hay diferentes respuestas según sea el aparato utilizado. Esto con la finalidad de que sea el mismo lector quien saque sus propias conclusiones a la vez que lo remitimos a los diferentes estudios realizados en cada caso.

La *efectividad de los aparatos funcionales en la corrección de la retrusión mandibular* ha sido investigada y reportada. Los estudios realizados sobre animales jóvenes y adultos han demostrado que aquellos aparatos que posicionan anteriormente la mandíbula pueden estimular su crecimiento debido al remodelado del cóndilo, con proliferación por actividad mitótica que se traduce en incremento del crecimiento, especialmente en los jóvenes.^{16, 30, 65, 66}

El *mecanismo por el cual la ATM responde a la terapia con aparatos funcionales* es bastante controversial. Se han realizado experimentos en animales en crecimiento donde se demostró histológicamente que el crecimiento condilar puede ser estimulado. Ruf y col⁶⁷ en un estudio realizado en ratas reportaron incremento significativo en el prognatismo mandibular con el aparato de Herbst usado al final del período de crecimiento y que la ATM es capaz de tener un crecimiento adaptativo y recomiendan este aparato como una buena alternativa en el tratamiento de las maloclusiones Clase II esquelética límite de la cirugía ortognática.

Por su parte, Rabie y cols⁶⁸ utilizando también el Herbst en ratas reportó incremento significativo en la formación de hueso nuevo en la fosa glenoidea, siendo mayor en la región posterior, lo cual podría ser debido a que allí se inserta principalmente el tejido fibroso del disco articular.

Woodside y cols²⁷ evaluaron el *remodelado que tiene lugar en el cóndilo y en particular en la fosa glenoidea en primates adolescentes y adultos*. Utilizaron el aparato de Herbst, el cual mantenía una fuerza protrusiva continua sobre la mandíbula. A la muestra le realizaron una evaluación histológica y reportaron *extenso remodelado anterior de la fosa glenoidea*, lo que contribuye al posicionamiento anterior de la mandíbula y por tanto la alteración en las relaciones maxilares, proliferación del tejido condilar e incremento en la longitud mandibular. Sólo en los primates más jóvenes encontraron proliferación de la parte posterior de las fibras del disco articular, de modo que *las relaciones esqueléticas pueden ser alteradas por ambas: remodelado de la fosa glenoidea y extensión condilar y además por relocalización de la fosa*.

La relación entre el crecimiento condilar y la actividad del músculo pterigoideo lateral fue estudiada por McNamara⁵¹ y Petrovic y col⁵⁰ y comprobaron que su actividad se relacionaba con el incremento en el crecimiento condilar. Luego, estudios posteriores sugieren que existe tensión en la parte posterior de la cápsula condilar, causada por la actividad del pterigoideo lateral, y que puede ser responsable del incremento del crecimiento condilar. Stockli⁶⁹ y McNamara y cols⁴⁰ han demostrado que la actividad de este músculo y la tensión resultante de las estructuras en la parte posterior de la cápsula disminuye después de un nivel máximo de actividad, en seis a ocho semanas después de comenzar el tratamiento; lo que justificaría una reactivación constante del aparato en la obtención de una respuesta de crecimiento condilar.

También ha sido investigada la *adaptación neuromuscular y esquelética* con el posicionamiento anterior de la mandíbula en animales jóvenes de experimentación y reportaron proliferación del cartilago condilar precedido por el desplazamiento anterior de la mandíbula y ese incremento en el crecimiento estaba asociado con la actividad del músculo pterigoideo lateral inducido por el cambio postural de la mandíbula. Al respecto, no hay acuerdo general; así, algunos como McNamara^{40, 51} encontraron incremento en la actividad de dicho músculo pero también se reportan estudios que lo contradicen como Yamin-Lecourtire y cols.⁷⁰

Pero, Hiyama y col⁷¹ en un estudio longitudinal reportan, que el *crecimiento mandibular puede ser modificado por una variedad de aparatos funcionales*, cuya respuesta se considera el resultado de adaptaciones neuromusculares y esqueléticas durante la terapia ortopédica fun-

cional con el aparato de *Herbst*. Los autores infieren que la adaptación de la función neuromuscular (pteroideo lateral) ocurre dentro de un corto período de tiempo (4 a 6 meses) y que precede a los cambios morfológicos (cambios estructurales que compensan la relación fosa-cóndilo) inducidos por el aparato. Luego de ese tiempo, la actividad disminuye marcadamente.

Siempre en busca del aparato que reporte mayores beneficios para el paciente, se han realizado diferentes estudios; así, los estudios realizados en humanos por McNamara y cols.⁷² reportan que tanto el *activador como el regulador funcional de Frankel*, tienen un efecto característico (esquelético y dental) sobre el crecimiento del complejo craneofacial, producido al restringir las fuerzas que actúan sobre la dentición al interponerse los escudos vestibulares y las almohadillas para el labio inferior, los cuales evitan la acción restrictiva de las fuerzas sobre los arcos dentarios; de manera que los efectos sobre el complejo dento-esquelético se dirigen hacia el desplazamiento del cuerpo de la mandíbula en forma paralela a sí misma a lo largo del ángulo del eje facial sin afectar la estructura esquelética del maxilar. La corrección de la Clase II se obtiene principalmente por cambios esqueléticos.^{32,48} Sin embargo, cuando se utilizan los aparatos removibles en humanos los resultados clínicos varían debido a la cooperación del paciente y a las diferencias anatómicas y fisiológicas entre el modelo animal y el humano; ello hace que los resultados presentados por diferentes investigadores pueden variar de acuerdo a factores como la edad de la muestra y la metodología utilizada en el proceso de la investigación. La verdad es que con los datos disponibles sobre la materia no queda resuelta la duda sobre si los aparatos funcionales producen efectos significativos en el posicionamiento anterior de la mandíbula en humanos.^{32, 48, 60, 73}

Así, con relación al uso del activador, Wieslander y cols.⁷⁴ reportan que *los cambios fueron usualmente de origen dentoalveolar*, siendo el más favorable en los incisivos superiores, los inferiores fueron ligeramente intuidos sin protrusión significativa, mejoría en la relación molar causada principalmente por movimiento de los dientes dentro del área dentoalveolar y efecto ortopédico limitado. Se observó mejoría significativa en la relación anteroposterior entre el maxilar y la mandíbula, incremento en la altura facial inferior y ligera inclinación del plano mandibular.

Reportaron resultados similares a los obtenidos por Harvold y cols.³² *no hay incremento significativo en longitud*

de la mandíbula y la redirección del crecimiento hacia adelante del maxilar pero rechaza la migración distal de los dientes maxilares; *todo el maxilar se fue hacia atrás y la relación molar pasó de Clase II a Clase I* no hay migración de los dientes inferiores hacia adelante y apreciable incremento en altura del proceso alveolar, disminución del resalte y la redirección del crecimiento hacia adelante del maxilar.

En casos de una marcada discrepancia de las bases dentaria, o sea con un ángulo ANB alto, Yakota y cols.⁷⁵ recomiendan *restringir el crecimiento hacia adelante del maxilar y simultáneamente estimular todo posible crecimiento hacia adelante de la mandíbula*. Para lo primero, utilizaron un aparato extraoral y para el avance mandibular un funcional (regulador de Frankel o un activador). Sin embargo, es conocida la controversia en relación con ésta última aseveración: unos cuestionan su efecto y contra-riamente, otros reportan resultados positivos.³²

Un estudio de Sing y col.⁷⁶ ha tratado de establecer la localización de los *cambios mandibulares* en pacientes Clase II División 1 tratados con los bloques gemelos y reportaron que el crecimiento localizado a nivel del cuello del cóndilo y el concomitante remodelado de los procesos coronoides podía reflejar la corrección de la forma de la mandíbula conseguida con ese aparato y que también podía incluir modelado del cartílago condilar, remodelado de la rama y el cuerpo y depósito óseo a nivel de la región dentoalveolar.

También se han comparado los hallazgos obtenidos con el *Herbst* y el *Frankel* en un estudio realizado por McNamara y cols.⁷⁷ Los resultados sugieren *que ambos aparatos producen efectos esqueléticos y dentoalveolares sobre el crecimiento del complejo craneofacial, provocando incremento en la longitud mandibular y también en grado variable en la altura facial inferior*. Sin embargo, no se recomienda en pacientes que no estén en crecimiento debido a que las alteraciones esqueléticas serían mínimas y existe el riesgo de que se produzca una doble mordida con posibles síntomas de disfunción de la articulación temporomandibular.

La *comparación* entre ambos procedimientos, (extraoral y aparatos funcionales) ha sido realizado por Tulloc y cols.⁷⁸ y evaluados los resultados de estos sugieren que ambos aparatos producen efectos similares; *los dos pueden reducir la severidad del desbalance del patrón esquelético en más o menos un 75 %*. Sin embargo, los cambios

observados con ambos tipos de aparatos, son diferentes: el *arco facial produce cambios en el maxilar, mientras que en la terapia con ortopedia funcional, las mayores modificaciones se producen en la mandíbula y sus relaciones*. No obstante, los resultados de ambas alternativas aún deben ser evaluados, cada paciente tiene características propias y no siempre pueden ser aplicadas a todos por igual.^{79, 80, 81}

Los resultados reportados acerca de la efectividad de los diferentes aparatos son variados; por ejemplo, la combinación *casquete extraoral-Herbst*; este, por sus características especiales, requiere un uso menos prolongado; pero, el problema con el es que necesita un tiempo bastante largo de retención mecánica con el activador. Sin embargo, hay que señalar que los resultados finales aunque significativos, difieren del obtenido originalmente. Es decir, siempre hay alguna recidiva, en mayor o menor grado.^{74, 80, 82}

En una revisión realizada por Aelbers y cols.³¹ relacionado con el tratamiento de las Clase II los autores reportaron que, en general, *no hay evidencias científicas de que el efecto ortopédico pueda inducir a un incremento significativo a largo plazo con el uso del activador, con activador y el casquete o con los aparatos de fuerza extraoral y agrega que solo el Herbst es capaz de cambiar el crecimiento mandibular en una cantidad apreciable*. Los estudios clínicos indican que el efecto de la terapia ortopédica se limita al área dentoalveolar. Sin embargo, trabajos realizados en algunos animales revelan actividad celular a nivel del cóndilo o de las suturas maxilares (crecimiento o disminución dependiendo de la dirección de la fuerza). Pancherz ha investigado a largo plazo los cambios que produce el Herbst en el crecimiento condilar, en las articulaciones temporomandibulares y fosa glenoidea según los tipos faciales.⁵⁹

En resumen: los estudios muestran resultados en muchos casos inconsistentes;

1. La mayoría en el mejor de los casos logran demostrar como mucho un incremento en la longitud mandibular de 1.5 mm.
2. En la mayoría de los estudios sobre aparatos ortopédicos removibles se observa un incremento de la dimensión vertical, la cual es contraria a lo que deseáramos.
3. En los estudios de casos tratados con aparatos ortopédica removible no se observan reducciones en la

convexidad facial significativas, lo cual es sin duda, uno de los objetivos importantes del tratamiento de muchas Clase II.

La corrección del problema dentario con los aparatos funcionales, en contraste, es efectiva. En resumen, los aparatos ortopédicos para "hacer crecer" la mandíbula parecen tener poco efecto sagital demostrable a largo plazo en los huesos y un mayor componente dentario en su efecto terapéutico. Parte de la recidiva esquelética se debe a que la mandíbula regresa a su antiguo patrón de crecimiento con el agravante de que a menudo el incremento vertical producido por los aparatos sí es permanente, especialmente en los casos dolicofaciales, por tener débil musculatura.

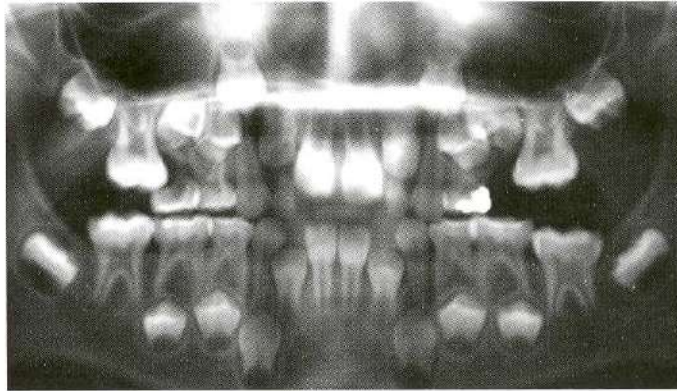
Los *cambios mandibulares* durante el tratamiento con aparatos funcionales (el regulador funcional de Frankel y el activador de Harvold) fueron reportados por Nelson y cols.⁸³ Los resultados fueron prácticamente iguales con ambos aparatos: no encontraron evidencias estadísticamente significativas de que fueran capaces de alterar el tamaño de la mandíbula. El principal efecto con el activador fue permitir el desarrollo vertical de los molares mandibulares y el incremento en la longitud del arco inferior. Sin embargo, plantea la duda de si el punto articular hubiera sido erróneamente localizado en las radiografías de control.³⁰

Cuando hablamos de los aparatos funcionales como alternativa para el tratamiento de las maloclusiones Clase II debemos recalcar que el aparato seleccionado debe ser adaptado al tipo de anomalía y al patrón de crecimiento de cada paciente individual; por tanto, es de alta consideración e importancia el diagnóstico cuidadoso del problema; no hay un aparato que funcione para todos los casos.^{31, 84}

No obstante, en los humanos no está tan clara la situación y la investigación debe continuar.

Diferentes alternativas para crear espacio en los segmentos posteriores y conseguir la corrección de las maloclusiones Clase II dentoalveolares

Para crear espacio para la corrección de la relación dental de Clase II se puede proceder a mover los molares



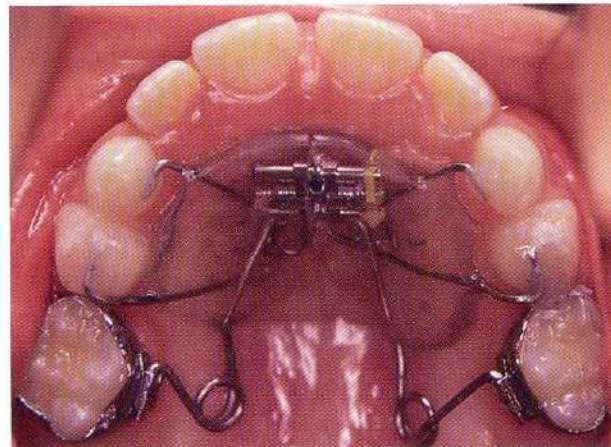
A



B



C



D

Fig. XIV-39. Niña de 9 años de edad, con pérdida prematura de los segundos molares primario y el primar molar permanente migró mesialmente hasta ocupar casi totalmente el espacio para los segundos premolares. **A.** La radiografía panorámica mostrando la condición original. **B.** y **C.** Vistas laterales. **C.** El péndulo, colocado en posición comenzará a ser activado.

distalmente. Para ello se han implementado una serie de aparatos con resultados bastante aceptables y ventajosos: los resortes superelásticos de níquel-titanio,^{85,86} el arco de Wilson⁸⁷ y los magnetos repelentes propuestos por Gianelly.⁸⁸

Entre ellos, está el "péndulo", reportado originalmente por Hilgers⁸⁹ y experimentado luego por Byloff y cols⁹⁰ con los que se obtienen un nivel óptimo de fuerzas continuas obteniendo un movimiento distal de los molares hasta de 3.5 mm. Damos un ejemplo de resultados obtenidos con el uso de este aparato.

En este caso el primer molar superior se había mesializado por la pérdida prematura de los segundos molares primarios superiores, se colocó un Pendex (péndulo con expansor) y se logró la distalización de los primeros molares y recuperar la longitud del arco, dando el espacio necesario para la erupción de los segundos premolares y se reestableció la Clase I molar. Fig. XIV-39 A - D, XIV-40 A - B y XIV-41 A - D

Estabilidad de los resultados

Realmente, de todo lo relacionado con el tratamiento de las maloclusiones Clase II, no hay acuerdo entre los diferentes investigadores acerca de la *estabilidad de los resultados* obtenidos con los diferentes aparatos. Así, por ejemplo, Melsen⁹¹ reportó que la dirección del crecimiento del maxilar cambia apreciablemente después de que se ha discontinuado la terapia con la tracción

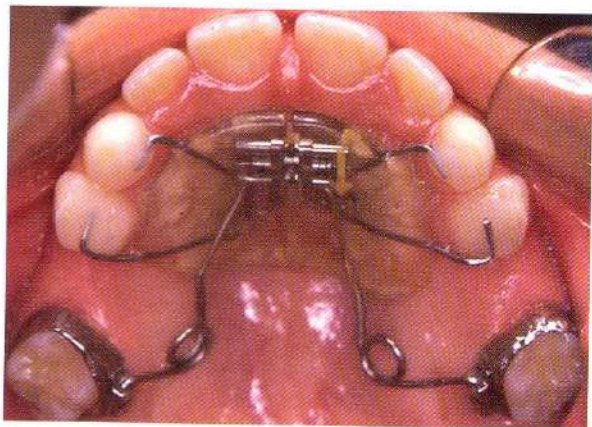
cervical y la dirección de crecimiento cambia notablemente cuando se discontinúa la terapia; señala con ello que, el efecto es temporal ya que más tarde se produce la cantidad de crecimiento que sería esperado normalmente. (Ver Capítulo IX y X)

Los cambios en la longitud mandibular, antes, durante y después de la corrección exitosa de una maloclusión Clase II fue estudiada por De Vincenzo,⁹² quién reportó incremento en la longitud mandibular durante la fase con el aparato funcional, pero en el postratamiento la rata de crecimiento nunca alcanzó la del grupo control y en el análisis final no hubo crecimiento a largo plazo.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que, los cambios dentoalveolares generalmente son más estables y de gran valor clínico, pero, hay poca evidencia clínica de que el efecto ortopédico sea permanente.^{4,31,75,93}

Con relación a la *estabilidad relativa de la corrección* obtenida por medios ortodóncicos u ortopédicos, hay bastante acuerdo en que la expansión del ancho canino mandibular es inestable y que los incisivos mandibulares proclinaos tienen fuerte tendencia a la recidiva.^{94,95} de allí que se impone una solución más radical.

En general, en todo terapia ortodóncica, independientemente del método utilizado, la estabilidad de los cambios postratamiento constituyen un reto para el ortodoncista, debido a que hay una serie de factores que escapan a su control y como ha dicho Horowitz⁹⁴ procedentes de dos entidades biológicas: a) la recupera-



A



B

Fig. XIV-40. Se observa gran movimiento de los molares permanentes hacia distal, pero el movimiento debe continuar.



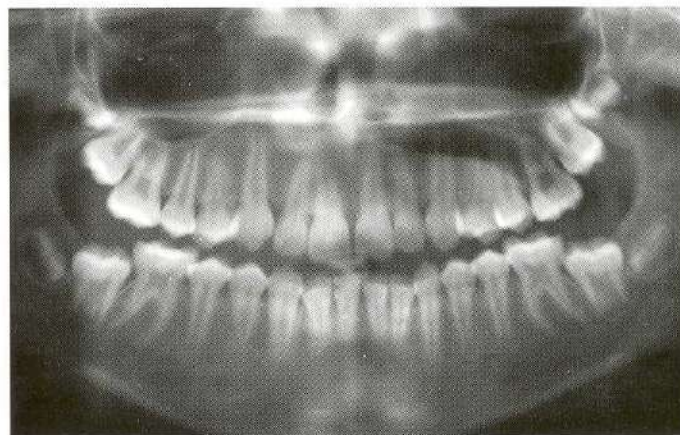
A



B



C



D

Fig. XIV-41. A. Se observa que los primeros premolares están en posición y junto a los caninos primarios están sosteniendo el aparato para continuar la distalización. **B.** y habrá espacio suficiente para que se coloque también en el canino permanente **C.** Los primero molares permanentes están en relación de Clase I. **D.** Radiografía panorámica una vez terminada la erupción de todos los dientes en ambos arcos dentarios.

ción fisiológica y b) los cambios normales que suceden a través del período de crecimiento e incluso en la edad adulta; de manera que, después de la fase de retención pueden actuar las fuerzas fisiológicas y hacer que se produzca la recidiva en grado variable.⁹⁵

Para la mejor comprensión y entendimiento de los diferentes aparatos y su efectividad aquí señalada para la corrección de las maloclusiones Clase II le sugerimos consultar la bibliografía que se le adjunta.

RECOMENDACIONES

Queremos hacer una recomendación muy especial con relación al tratamiento de las maloclusiones Clase II en las cuales, hay varios factores muy importantes a considerar: primero, esta es una displasia que se manifiesta tempranamente, que es irreversible, que conlleva alteraciones de la estética facial que mortifican a padres y pacientes y que está en peligro la integridad de los incisivos maxilares debidas a impactos traumáticos al no contar con la protección de la musculatura labial por lo que deben ser tratadas con una *fase uno* al momento en que el niño pueda colaborar con la terapia adecuada y por otra parte, el diagnóstico, el componente óseo directamente afectado debe ser identificado y hacia él dirigir las metas de esa primera fase de la terapia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Graber L, Lucker G. Dental esthetic self-evaluation and satisfaction. *Am J Orthod* 1980; 77:163-173
2. Bacetti T, Franchi L, McNamara JA Jr, Tollaro I. Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from deciduous through the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1997; 111: 502-9
3. Jacobs T, Sawaengkit P "National Institute of Dental and craniofacial research efficacy trials of Bionator Class II Treatment: A Review" *Angle Orthod* 2002; 72: 571-575
4. McNamara JA Jr, Brudon WL. *Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition*. Needham Press. Ann Arbor 1993
5. Ricketts Técnica Bioprogressiva de Ricketts. Editorial Panamericana. 1980.
6. Ricketts RM *Orthodontic Treatment in the Growing Patient*. Vol.1. Diagnosis and Planning. American Institute for Bioprogressive Education. Scottsdale, Arizona, USA.1999.
7. Ricketts RM *Orthodontic Treatment in the Growing Patient*. Vol.2. Mechanics. American Institute for Bioprogressive Education. Scottsdale, Arizona, USA.1999.
8. McNamara JA Jr. Components of Class II malocclusion in children 6 – 10 year of age. *Angle Orthod* 1981; 51: 177-122
9. Kim J and Nielsen L A. Longitudinal Study of Condilar Growth and Mandibular Rotation in Untreated Subjects with Class II Malocclusion *Angle Orthod* 2002; 72: 105-111
10. Moss M, Rankow R. The role of the functional matrix in mandibular growth. *Angle Orthod* 1968; 38: 95-103
11. Björk A. Variation in the growth pattern of the human mandible. *J Dent Res* 1963; 42: 400-411
12. Ricketts RM *Orthodontic Treatment in the Growing Patient*. Vol.4. Mechanics. American Institute for Bioprogressive Education. Scottsdale, Arizona, USA.1999
13. Ricketts RM. New perspectives orientation and their benefits to Clinical Orthodontic. Part I and Part II. I. *Angle Orthod* 1975 ; 45: 238-244. Part II *Angle Orthod* 1976 ; 46: 26-36
14. Ricketts RM Cephalometric analysis and synthesis. *Angle Orthod* 1961; 31: 141-156
15. Ricketts RM. Syllabus advanced orthodontics seminar. Ricketts and Bench seminars. Inc. Edit. Pacific Palisades (USA) 1876.
16. King GJ, Keeling SD and Weiler TA. The timing of treatment for Class II malocclusion in children: a literature review. *Angle Orthod* 1990;60: 87-07
17. Saadia M, Ahlin J. Atlas de Ortopedia Dentofacial durante el crecimiento. Expaxs Publicaciones Médicas. Barcelona. 2000
18. Petrovic A, Stutman JJ and Ontrx. Control process in postural growth of condilar cartilage of the mandible. In *Determinants of mandibular form and growth*. JA McNamara (Ed)
19. Moyers R. *Manual de Ortodoncia*. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires. 1988
20. Graber T and Swain BF. *Ortodóncica*. Principios Generales y Técnicas. Ed. Médca Panamericana. Buenos Aires 1988
21. Lima Fihlo RM Mandibular Changes in Skeletal Class II Patients Treated with Kloeohn cervical headgear. *Am J Ortho Dentofac Orthoped* 2003; 124, N°1
22. Baumrind S. Changes in facial dimensions associated with the use of forces to retract the maxilla. A, *J Orthod* 1981; 80: N°1.
23. Enlow DH *Crecimiento maxilofacial*. Tercera Edición. Interamericana Mc Graw Hill. Mexico. 1992.
24. Halarabakis, IB, Sifakakis NB. The effect of cervical headgear on patients with high or low mandibular plane angles and the "mith" of posterior mandibular rotation". *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 2004; 126. N°3, Sept.

25. Kirjavainen M, Kirjavainen T et al. Orthopedic cervical headgear with an expander inner bow in Class II correction. *Angle Orthod* 2000; 70: 317-325
26. Doterloo H. Extra-orale tricitie. Alphen an den Rym Stafleu & Tholen. 1981
27. Woodside DG Do functional appliances have an orthopedic effect? *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 113: 11-13.
28. Graber T, Rakosi T, Petrovic A. *Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales*. Segunda Edición. Ediciones Harcourt 1998.
29. Crespo ZA. Tratamiento temprano de las maloclusiones Clase II División 1. Tesis de Grado. Universidad Central de Venezuela 2002
30. Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy in glenoid fosa remodeling. *Am J Orthod* 1987; 92: 181-86
31. Aelbers CMF, Darmaut LR. Orthopedic in orthodontics. Part I fiction or reality: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1996; 110: 513-9
32. Harvold EP and Virgevick KK. Morphogenetic response to activator treatment. *Am J Orthod* 1971; 60: 478
33. Harvold E. Bone remodeling and orthodontics. *Eur J Orthod* 1985; 7: 217-230.
34. Virgevick K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusion. *Am J Orthod* 1985; 88: 242-51
35. Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am J Orthod* 1982; 82: 104-113
36. Harvold E. Some biological aspects of orthodontic treatment in Class II in the transitional dentition. *Am J Ortho* 1963; 49:1-14
37. Baume L, Derichsweiler H. Is The condilar growth center responsive to orthodontic therapy? An experimental study in *Macaca mulata*. *Oral Surg Oral Pathol* 1961; 14: 347-362
38. Elgoyhen J, Moyers R, McNamara J, Riolo M. Craniofacial adaptation to protrusive function in young rhesus monkeys. *Am J Orthod* 1972; 62: 469-480.
39. Pancherz T. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbs appliance. *Am J Orthod* 1979; 76: 423-443 131
40. McNamara J. Functional determinants of craniofacial size and shape. *Eur J Orthod* 1980; 2: 131-159.
41. Björk A. Variation Some biological aspects of prognatism and occlusion of the teeth. *Angle Orthod* 1951; 21: 3-27
42. Frankel R, Frankel C. *Orofacial orthopedic with the Function Regulator S* Karge Munich, 1989
43. Birkebaek T, Melsen B. A laminograhph study of the alteration in the temporomandibular joint following activator treatment. *Eur J Ortho Soc* 1984; 6: 267-76
44. Woodside D, Altuna G, Harvold E, Herbert M, Metaxas A. Primate experiments in malocclusion and bone induction. *Am J Orthod* 1983; 83: 460-468
45. Woodside D, Linder-Aronson S. The channelization of upper and lower anterior face heights compared to population standard in males between ages 6 and 20 years. *Eur J Orthod* 1979; 1: 25-40.
46. Lundström A, Woodside D. Longitudinal changes in facial type in cases with vertical and horizontal mandibular growth directions. *Eur J Orthod* 1983; 5: 259-268.
47. Bjork A. Cranial base development. *Am J Orthod* 1955; 41:198-226
48. Frankel R, Frankel C. A functional approach to treatment of skeletal open bite. *Am J Orthod* 1983; 84: 54-68
49. Linden-Aronsen S, Woodside DG, Lundstron A. Mandibular growth direction following adenoidectomy. *Am J Orthod* 1986; 89: 273-84: 54-68
50. Pretrovic A, Stutzmann J. Potentiel et vitesse de croissance tissulaire de la mandibule. Incidence sur l'efficacité des traitements fonctionnels. *L' Ortodontie Francaise*, 1995 ; 66 : 479-499.
51. McNamara J. Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am J Orthod* 1973; 64: 578-606.
52. Whetten L, Johnston L. The control of condilar growth: an experimental evaluation of the role of the lateral pterygoid muscle. *Am J Orthod* 1985; 88: 181-190.
53. Williams S, Melson B. Condylar development and mandibular rotation and displacement during activator treatment: an implant study. *Am J Orthod* 1982; 81: 322-326.
54. Hunter WS. A study of the inheritance of craniofacial characteristics seen in lateral cephalograms in 72 like-sexes twins. *Trans Eur Orthod Soc* 1965; 59-60.
55. Massler M, Schour K. Postnatal growth pattern of the facial skeleton as measured by vital injections of alizarin red. *J Dent Res* 1944; 23: 218.
56. Brodie A. Facial patterns: a theme on variation. *Angle Orthod* 1946; 16: 75-87.
57. Moss M, Rankow R. The role of the functional matrix in mandibular growth. *Angle Orthod* 1968; 38: 95-103
58. Jacobson S. Cephalometric evaluation of treatment effects of Class II Division 1 malocclusion. *Am J Ortho* 1987; 53: 446-457
59. Subtelny JD. *Early Orthodontic Treatment*. Quintessence Publishing Co Chicago. 2001.
60. Quirós OJ., Corrección de maloclusiones Clase II utilizando un posicionador mandibular activo, Análisis de 2 casos, trabajo presentado para optar al Ascenso en el Escalafón Universitario a la categoría de Asistente. Universidad Central de Venezuela. 1991
61. Quirós O. 1993, Manual de Ortopedia Funcional de los Maxilares y Ortodoncia Interceptiva, Ed. Amolca Caracas
62. Graber TM y Neuman B. *Aparatología Ortodóntica Removible*. Editorial Medica Panamericana. Philadelphia 1982
63. Erbay E, Ulger T, Ulgen M. The effect of Frankel' regulator (Fr-4) therapy on the treatment of Angle Class I skeletal

- anterior open bite malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1995; 108: 9-21
64. Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *Am J Orthod* 1982; 82: 104-113.
 65. Baik H. Clinical result of mandibular protraction in Korea children. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1995; 196: 583-92
 66. Mermingos J, Full CA, Anderson G. Protraction of maxillo-facial complex. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1990; 98: 47-55.
 67. Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescent and young adults during Herbst treatment : a prospective longitudinal magnetic resonance imagine and cephalometric radiographic investigation *Am J Ortho Dentofac Orthoped* 1999; 115: 607-18
 68. Rabie ABM, Zhao Z Shen G Hagg EU et al. Osteogenesis in the glenoid fossa in response to mandibular advancement. *Am J Ortho Dentofac Orthoped* 2001; 119: 390-400
 69. Stokly PW, Willert HG, Riolo ML, McNamara JA. Tissue reaction in the temporomandibular joint resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey. *Am J Orthod* 1971; 60: 142-55
 70. Yamin-Lacourtire C, Woodside DC, Sectukof PA et al. The action of three types of functional appliance in the activity of the masticatory muscles. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1997; 112: 560-572
 71. Hiyama S, Ono T, Ishiwata Y et al. Neuromuscular and skeletal adaptation following mandibular forward positioning induced by the Herbst appliance. *Angle Orthod* 2000 70: 442-45.
 72. McNamara JA Jr, Bookstein FL, Shangknessy TG. Skeletal and dental adaptations following functional regulator therapy. *Am J Orthod* 1985; 88: 91-100.
 73. Lee RT. Arch width and form: A review. *Am J Ortho Dentofac Orthoped* 1999; 115: 305-13.
 74. Wieslander L and Langestron I. The effect of activator treatment on Class II malocclusion. *Am J Orthod* 1976; 75: 20-26.
 75. Yacota S, Murakomi T, Shimiza K. A growth control approach to Class II Division 1 cases during puberty involving the simultaneous application of maxillary growth restriction and mandibular forward induction. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1993; 104: 221-23.
 76. Sing GD, Clark NJ. Localization of mandibular changes in patients with Class II Division 1 malocclusion with Twin-block appliance: Finite element scaling analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 2001; 119: 419-25.
 77. McNamara JA Jr, Howe RP and Deschenger TG. A comparison of the Herbst and Frankel appliance in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1990; 98: 134-44.
 78. Tulloch JFC, Philips C and Proffit WH. Benefit of early Class II treatment: progress report of two phase randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1998; 113: 62-72
 79. Howe RP, McNamara JA Jr. Clinical management of the Herbst appliance. *J Clin Orthod* 1963; 17: 456
 80. Ghafari JG, Shofer V, Jacobsson-Hunt DL and Laster LL. Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II Division 1 malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1998; 113: 51-61.
 81. Keelling S, Wheeler T, King G, Garvan V, Cohen DA. Antero-posterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionator and headgear. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1998; 113: 40-50
 82. Wieslander L Buck DL. Physiologic recovery after cervical traction therapy. *Am J Orthod* 1974; 66: 294-301.
 83. Nelson HN, Harkness M, Herbison P. Mandibular changes during functional appliance treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1993; 104: 153-81.
 84. Carels C and van del Linden FPG. Concepts in functional appliance. Mode of action. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1987; 92: 162-8
 85. Jones RE, White MJ. Rapid Class II correction with and open coil jig. *J Clin Orthod* 1992; 26: 661-9
 86. Gianelly AA, Bednar J, Dietz, VS. Japanese Niti-coil used to move molars distally. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1993; 99: 564-6
 87. Muse DE, Fullman MJ, Emerson RD. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1993; 114: 556-65
 88. Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM. The use of magnets to move molars distally. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1989; 96: 161-7
 89. Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod* 1992; 16: 706-14
 90. Byloff FK, Darendelidar BB. Dental molar movement using the pendulum appliance. Part I. Clinical and radiological evaluation. *Angle Ortho* 1997; (4) 249-260
 91. Melsen B. Effects of cervical anchorage during and after treatment: an implant study. *Am J Orthod* 1978; 73: 526-80
 92. De Vincenzo JP. Changes in mandibular length before, during and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions using a functional appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1991; 99: 341-51.
 93. Pancherz H, Frankel V. The skeletal growth pattern pre and post dentofacial orthopedic: A long-term study of Class II malocclusion treated with Herbst appliance. *Eur J Orthod* 1990; 12: 209-18
 94. Haramis SL and Hixon GH. Physiologic recovery following orthodontic treatment. *A, J Orthod* 1969; 55: 1-10
 95. Riedel RA. On retention and relapse. *J Clin Orthod* 1976; 10: 554-76.
 96. Bjork A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod Dentofac Orthoped* 1969; 55: 585-5

TRATAMIENTO DE PROBLEMAS ESQUELÉTICOS: MALOCLUSIONES CLASE III

Los problemas de mesioclusión deben ser tratados tempranamente, aún cuando se trate de verdaderas displasia esquelética debe intentarse su corrección, podría ser que el componente genético no sea muy fuerte. Una vez establecido el diagnóstico diferencial, es decir si se trata de una Clase III verdadera o falsa, se deberá instaurar tempranamente la terapia adecuada e informar a sus padres acerca del pronóstico.

Luz d'Escriván de Saturno y Luzia Da Silva de Carballo

Angle (1899), ^adefinió la maloclusión Clase III como aquella caracterizada por la relación mesial de la arcada dentaria mandibular con respecto a la maxilar, tomando como referencia la cúspide mesiovestibular del primer molar maxilar ocluyendo mesial al surco del primer molar mandibular. Fig. XV-1

Esta clasificación consideraba sólo la posición del molar, posteriormente fue modificada por Anderson ² quien la divide en tres grupos denominados tipos en función a la relación que presentan los incisivos. Fig. XV-2

Tipo 1: Los incisivos maxilares y mandibulares pueden encontrarse con buen alineamiento, pero se presentan en relación borde a borde o ligeramente cruzados.

Tipo 2: Dientes maxilares bien alineados, incisivos mandibulares apiñados y en posición lingual respecto a los maxilares.

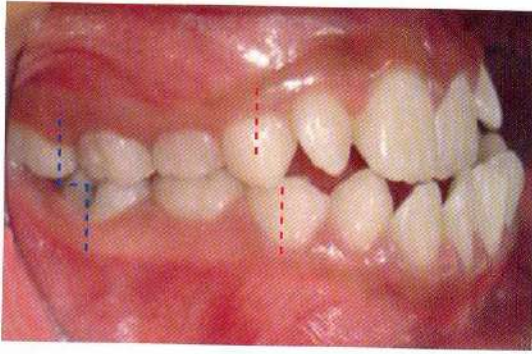
Tipo 3: Arco maxilar poco desarrollado y dientes que pueden estar apiñados, arco mandibular bien desarrollado con dientes bien alineados y en posición labial con

respecto a los maxilares. Se presenta una sobremordida horizontal negativa y acentuada deformidad facial.

Clase III Subdivisión: Cuando la relación sagital de los primeros molares permanentes es de un lado Clase I y del otro Clase III.

La prevalencia de las maloclusiones Clase III en la población blanca es alrededor del 5 % ^{b, c, d} pero en las sociedades asiáticas la frecuencia es más alta atribuido a la existencia de un elevado porcentaje de individuos con deficiencia maxilar; con una prevalencia aproximada al 13%. ^{e, f, g, h, i} Con relación a los componentes esqueléticos afectados los reportes muestran que del 42 al 63% de los pacientes con maloclusiones de Clase III esquelética tienen maxilar retruido o una combinación de maxilar retruido y mandíbula prognática normal o media. ^{j, k, l, m}

Les presentamos esquemáticamente los diferentes componentes del macizo craneomaxilar y la forma en que pueden estar afectados sus diferentes componentes, tanto en sus relaciones como en su tamaño en las malo-



A



B



C

Fig. XV-1. Maloclusión Clase III. Características intraorales.



A



B



C

Fig. XV-2. Maloclusión Clase III según la modificación de Anderson **A.** Tipo 1. (Moderada) **B.** Tipo 2. **C.** Tipo 3.

clusiones Clase III, lo que permitirá visualizar las diferentes alternativas diagnósticas. Fig. XV-3

Etiología

Las maloclusiones Clase III o mesioclusión, a pesar de tener una fuerte base genética, presentan etiología multifactorial es decir una interacción de la genética con el ambiente, (poligénica). Cada una tiene su aspecto distintivo en la relación genética/ambiente; pero, la dificultad está en la determinación de la contribución precisa para cuantificar el efecto de cada una. En todo caso, si se observa presente el patrón genético, este influye más que el ambiental y el pronóstico ortodóncico será menos favorable.^{12, 13, 14, 15}

Por otro lado se menciona la posición de la lengua, la cual, si se encuentra baja, aplanada y deprimida sobre los incisivos mandibulares y puede representar una relación causa-efecto y a su vez puede estar asociada a problemas nasorespiratorios.^{14, 16, 17} Linder-Aronson¹⁸ en sus estudios sobre la función respiratoria y su influencia en el crecimiento craneofacial señala que el tejido linfoide epifaríngeo condiciona una postura más baja de la lengua y del hueso hioides pudiendo ejercer presión sobre la parte anterior del proceso dentoalveolar mandibular y escaso estímulo a nivel del maxilar, actuando así como factor etiológico predisponente.

Entre otras posibles causas, se anota, la pérdida prematura múltiple de molares primarios (factor ambiental)

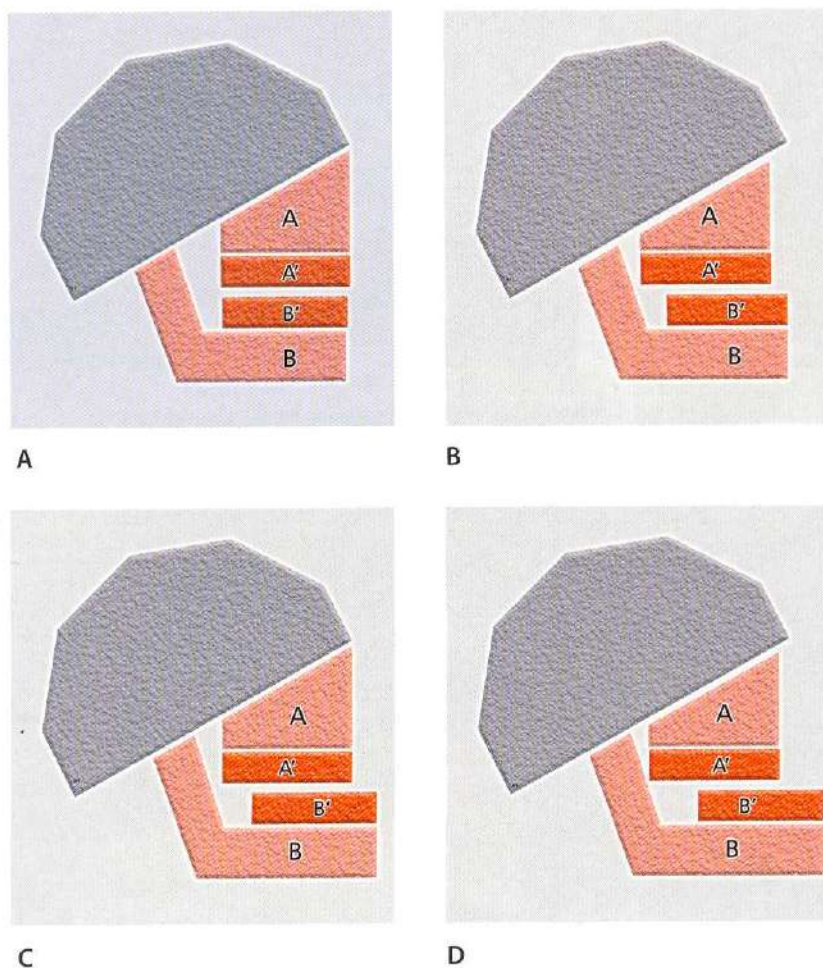


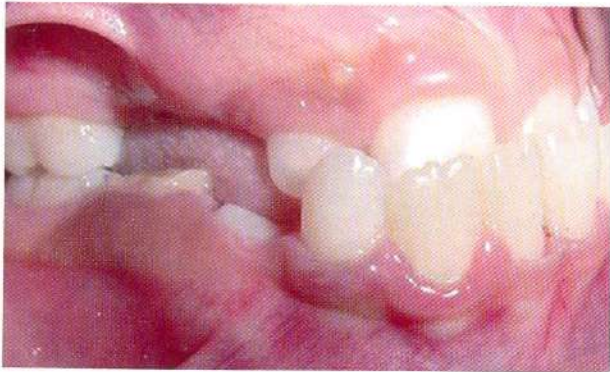
Fig. XV-3. Representación esquemática de los componentes craneofaciales **A.** Relaciones normales, donde **A.** identifica al huso basal maxilar. **A'** El hueso alveolar maxilar. **B.** El hueso basal mandibular. **B'** El hueso alveolar mandibular. **B.** Muestra deficiencia maxilar. **C.** Exceso mandibular. **D.** Combinación de deficiencia maxilar y exceso mandibular.

que puede provocar desplazamiento mandibular, debido al cambio en la guía oclusal de los dientes en malposición o a la lingualización de los incisivos maxilares. Esta compensación neuromuscular puede inducir a un prognatismo mandibular permanente y la posterior erupción de los dientes en posiciones que perpetúan la relación anormal.¹⁹ Fig. XV-4 A, B y C

Por otro lado se ha comprobado una correlación estadística significativa entre la agenesia de dientes maxilares, la hipoplasia maxilar y la Clase III.²⁰ En el mismo sentido, dientes supernumerarios mandibulares al aumentar el tamaño del arco dentario condiciona una mordida cruzada anterior.

Las características dentofaciales del patrón de crecimiento de las maloclusiones Clase III se manifiestan tempranamente, lo que sugiere que su tratamiento debe comenzar desde la niñez, ya que reportes clínicos y estudios cefalométricos muestran mejoría en las relaciones oclusales cuando se ha tratado a edades tempranas.

La maloclusión Clase III, afecta en alto grado la estética dentofacial y por tanto la autoestima del niño que se siente rechazado, condición que puede arrastrar hasta la edad adulta. Ello hace que los padres soliciten atención tempranamente al odontólogo familiar pero que debe ser remitido al especialista tan pronto como sea detectada. Fig. XV-5 A – G y XV-6 A – C y XV-7 A – E



A



B



C

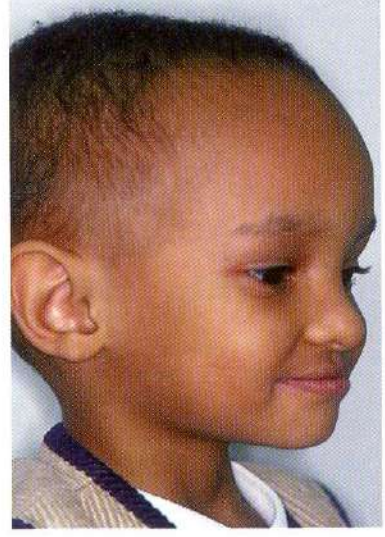
Fig. XV-4. Maloclusión Clase III por pérdidas prematuras múltiples de molares primarios, provocando la erupción de molares permanentes en nuevas posiciones y el adelantamiento de la mandíbula en busca de contacto al momento del cierre.



A



B



C



D



E



F



G

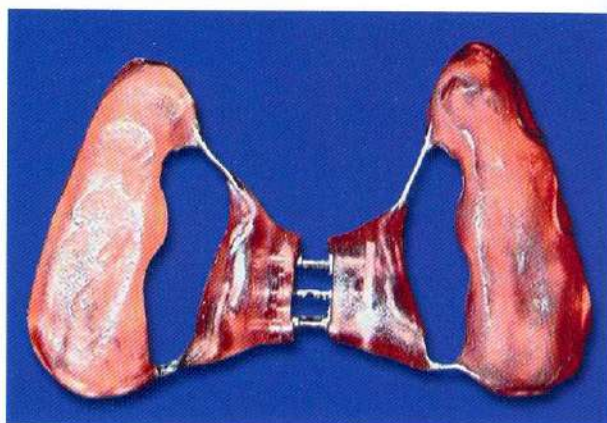
Fig. XV-5. Las características clínicas y del patrón facial del paciente Clase III se manifiestan tempranamente con mayor o menor grado de convexidad del perfil. **A. - C.** Aspecto facial de niño de 5 años de edad. **D. - F.** Aspecto intraoral. **G.** Radiografía cefálica lateral del paciente: se muestra Clase III esquelética por deficiencia maxilar y patrón braquifacial.



A

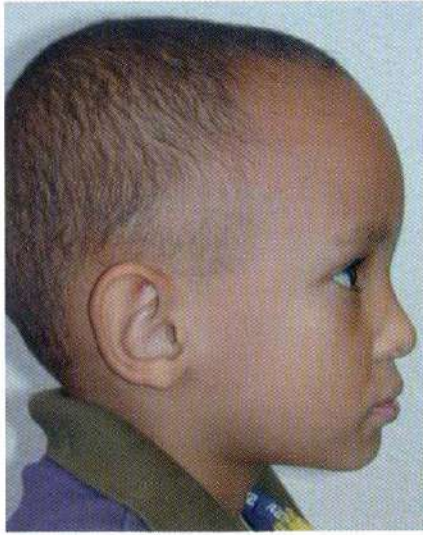


B



C

Fig. XV-6. Paciente masculino en tratamiento con máscara facial por retrusión maxilar. **A.** Máscara facial en posición **B.** Vista intraoral donde se muestra aparato expensor en boca con ganchos soldados para la tracción de las elásticas. **C.** Vista oclusal del expensor superior utilizado.



A



B



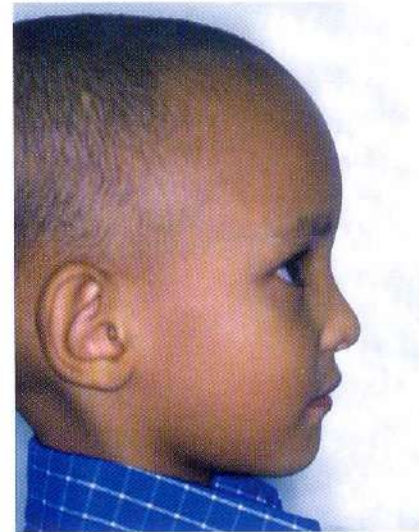
C



D



E



F

Fig. XV-7. Características clínicas del paciente en tratamiento **A.** Aspecto del perfil facial luego de la protracción maxilar: **B.** Radiografía cefálica lateral para ese momento, puede evidenciarse el movimiento anterior del punto A, así como cambio del patrón facial. **C.** - **E.** Imágenes intraorales **F.** Cambios del perfil un año después de culminado el tratamiento.

Evaluación para establecer la naturaleza del problema

Como toda maloclusión, esta debe ser evaluada en los tres planos del espacio, a) en el *plano sagital* evaluar la relación molar y los tejidos blandos a fin de valorar la existencia de retrognatismo maxilar o prognatismo mandibular o ambas, b) en el *plano vertical*: la presencia de mordidas abiertas o profundas y c) en el *plano transversal* es frecuente encontrar en esta displasia mordidas cruzadas posteriores unilaterales o bilaterales. Fig. XV-7

Ante la presencia de una maloclusión Clase III se hace necesario realizar un adecuado diagnóstico diferencial entre el tipo de maloclusión pseudoclase III con la verdadera o esquelética. Para el efecto, enfocaremos el diagnóstico desde diferentes ángulos. Fig. XV-8

1. Evaluación dental

Verificamos si la relación molar de Clase III está acompañada por una sobremordida horizontal negativa. Si esta es positiva o la relación incisal es de borde a borde, se sospecha de una *maloclusión Clase III compensada*, tendremos entonces incisivos maxilares vestibularizados y los mandibulares lingualizados, para compensar la discrepancia esquelética. Fig. XV-9

2. Evaluación funcional

Ante una sobremordida horizontal negativa, debemos proceder a una *evaluación funcional*; es decir, estimar la trayectoria de cierre de relación céntrica (RC) a oclusión céntrica (OC), ya que la mandíbula puede deslizarse anteriormente hacia una protrusión forzada debido al contacto prematuro entre incisivos maxilares usualmente retroinclinados y mandibulares proclinalados.²²

Moyers¹⁷ denominó a esta maloclusión *pseudoclase III*, al considerarla como una maloclusión posicional, producto de un reflejo neuromuscular.

La eliminación del desplazamiento OC-RC (oclusión céntrica – relación céntrica) debe revelar si se trata de una maloclusión Clase I simple o de Clase III compensada. Por otra parte, *un paciente sin desplazamiento en cierre es muy probable que se trate de una Clase III verdadera*.²³

Otro rasgo a evaluar es el *estudio del perfil*; el cual comienza por la observación de la morfología en dos sentidos: sagital y vertical (ver Capítulo VIII) así como realizar una detallada evaluación cefalométrica, a fin de confirmar la contribución de cada maxilar, como también de las relaciones dentarias entre sí y con la base craneana. En líneas generales es posible encontrar dentro de esta maloclusión dos tipos de patrón facial: dolicofacial y

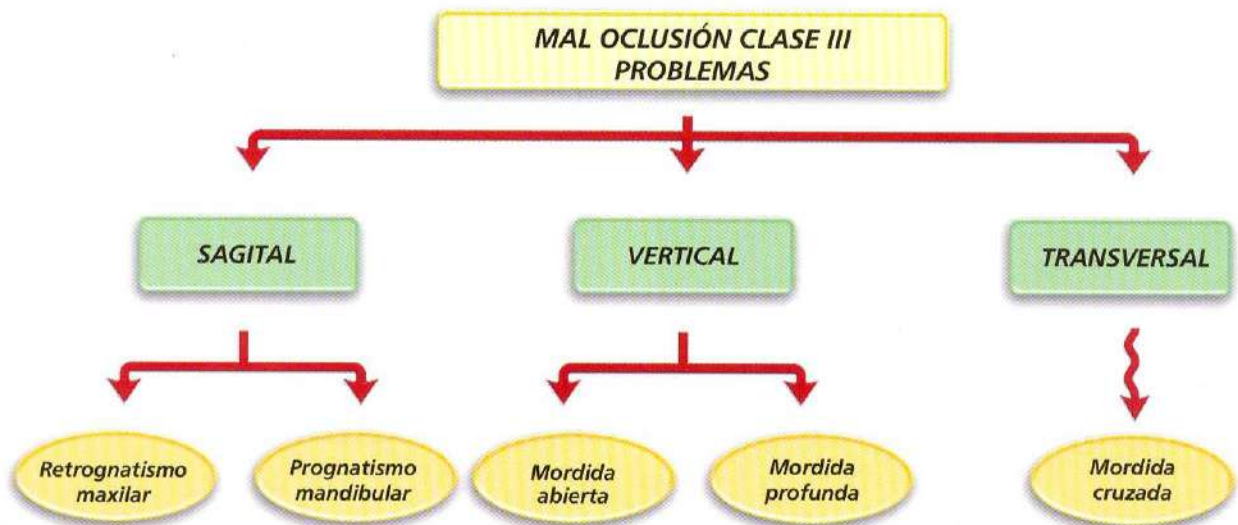


Fig. XV-8. Diagrama esquemático indicando los posibles problemas en las maloclusiones Clase III en los tres planos del espacio.

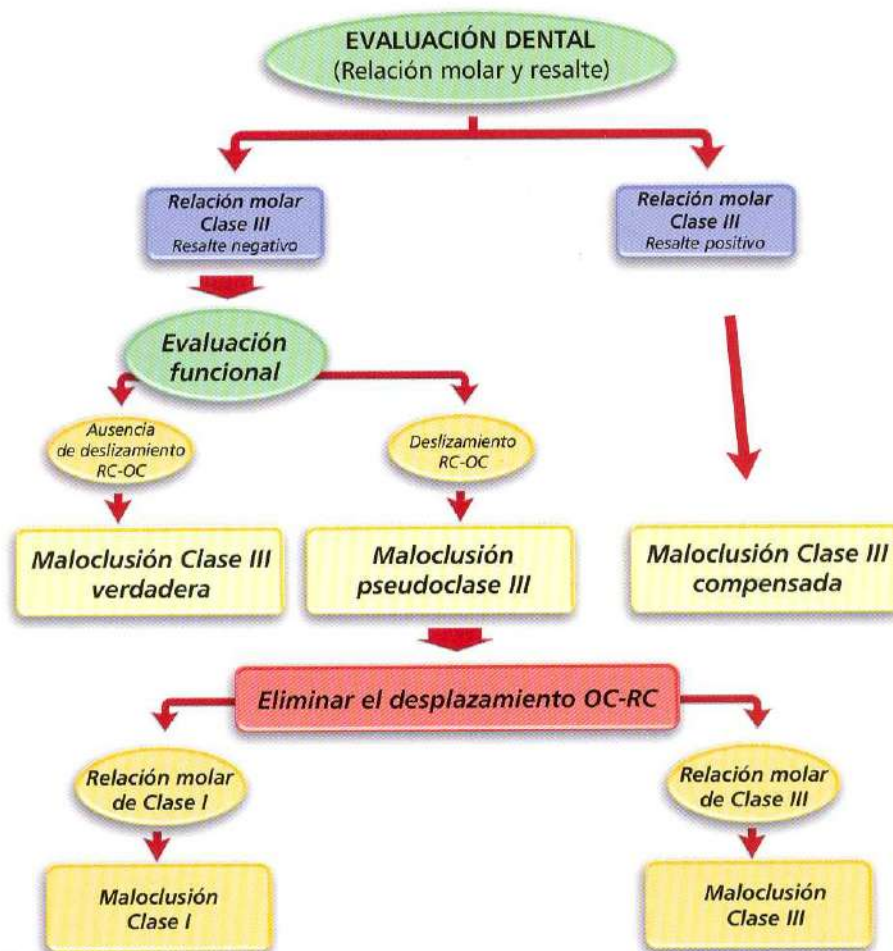


Fig. XV-9. Flujo diagnóstico para las mordidas cruzadas anteriores (dental y esquelética).²¹

braquifacial ambos con distinto enfoque de diagnóstico y tratamiento. Fig. XV-10 A - C

Si una vez estudiado el caso y hecho el diagnóstico diferencial y se descarta la posibilidad de que se trate de un problema estrictamente dentario, es decir una falsa Clase III podemos pensar que estamos ante una displasia esquelética en desarrollo; donde puede estar presente: una retrusión esquelética maxilar, una protrusión esquelética mandibular o una combinación de ambas pero que además puede incluir una mordida cruzada anterior y/o posterior de apariencia muy similar pero considerablemente diferentes, en el pronóstico y el tratamiento. Fig. XV-11 A y B

Tiempo adecuado para el tratamiento

Con relación al momento apropiado para intervenir el tratamiento de esta displasia fue, por mucho tiempo pospuesto, incluso hasta la edad adulta; debido a la creencia de que se trataba siempre de un sobre crecimiento de la mandíbula por lo que no podía ser controlado sino en la dentición permanente, cuando se supone concluido la mayor parte del crecimiento mandibular. Había dificultades para el diagnóstico preciso, los análisis cefalométricos no se adaptaban a las estructuras anatómicas a edades muy tempranas. Pero, las nuevas técnicas radiográficas y cefalométricas y los estudios longitudinales de crecimiento han permitido diferenciar

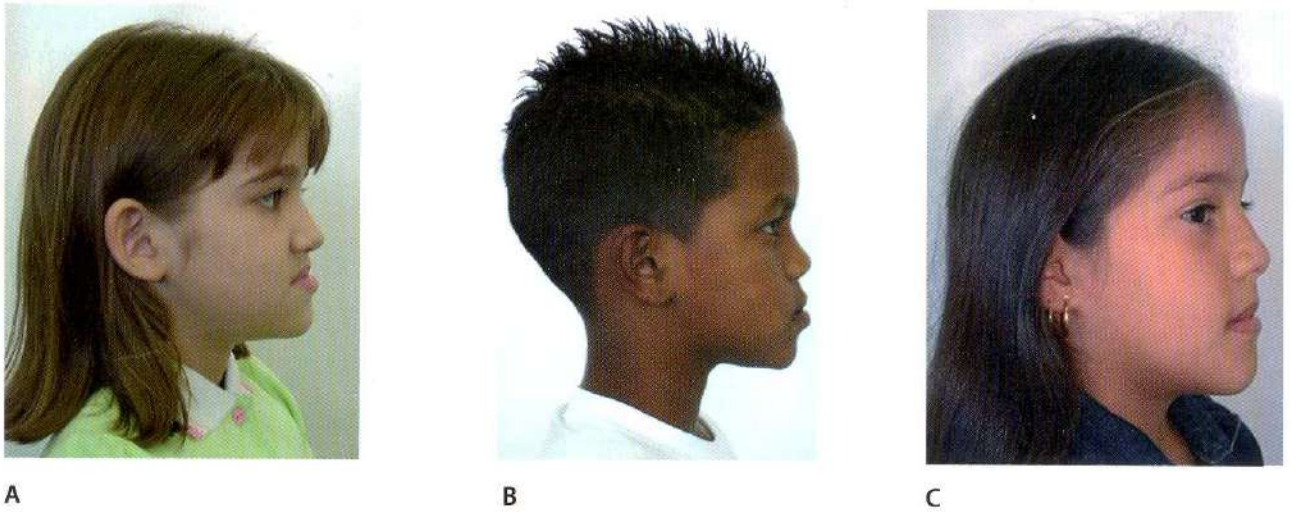


Fig. XV-10. Evaluación del perfil de pacientes con maloclusión Clase III. Los pacientes **A.** y **B.** presentan un patrón facial braquifacial y la paciente **C.** dolicofacial.

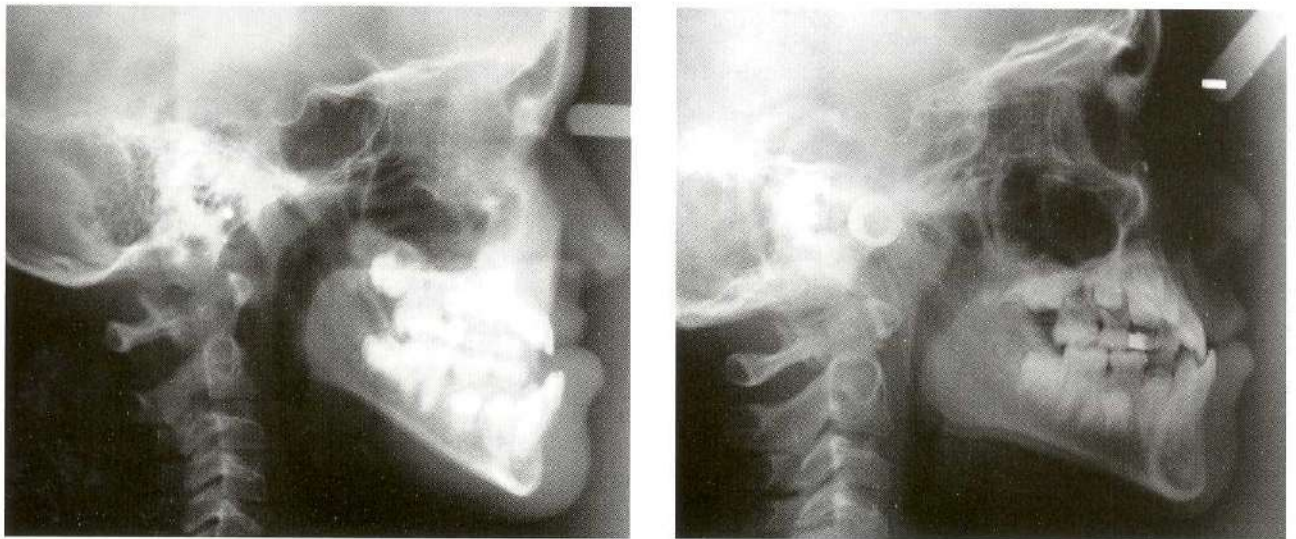


Fig. XV-11. En el análisis cefalométrico se destacan algunos rasgos característicos. **A.** Caso diagnosticado como de retrusión maxilar. **B.** Caso diagnosticado de prognatismo mandibular. (Ver Capítulo VIII)

y tener más clara la evolución de las diferentes estructuras que conforman el esqueleto craneofacial y los criterios sobre la materia han cambiado radicalmente.²⁴

Turpin²⁵ tratando de establecer el momento más adecuado para intervenir tempranamente, ha propuesto la consideración de algunos signos indicativos de la necesidad de intervenir y que llama positivos y negati-

vos. Señala como negativos los siguientes: a) tipo facial divergente, b) crecimiento asimétrico de los maxilares, c) crecimiento finalizado, es decir, postadolescentes, d) severa discrepancia esquelética con un ángulo ANB > -2°, e) pobre cooperación del paciente y f) patrón familiar establecido. Es decir que con estas condiciones presentes no estaría indicada la intervención temprana o, en todo caso debe ser muy cauteloso, el éxito no está

asegurado. Obviamente, las situaciones contrarias serán consideradas positivas o con mayores posibilidades de éxito.

El enfoque del tratamiento de estas displasias constituye uno de los mayores desafíos que confronta el ortodoncista: existe el dilema de si tratar la maloclusión en desarrollo tempranamente por intervención ortopédica o más tarde mediante procedimientos ortodóncicos convencionales o en casos más severos con cirugía ortognática. El asunto no está claro, ya que el éxito de la intervención temprana radica precisamente en la habilidad para modificar terapéuticamente el esqueleto facial en crecimiento; pero, persiste la pregunta, ¿Es posible alterar significativa y permanente el patrón genético de las maloclusión Clase III?; De allí que, en todo caso, el tratamiento temprano esté generalmente indicado para intentar obtener unas relaciones maxilares más normales; pese a que pasará mucho tiempo entre la primera fase y la terapia ortodóncica definitiva ^{25,26}

En general, aún si el problema es genético o por factores ambientales, el tratamiento deberá ser comenzado tan pronto como se pueda contar con la cooperación del paciente.

Al respecto, diferentes investigadores han propuesto una serie de principios de gran utilidad diagnóstica:

Cozzani ²⁷ señala los siguientes puntos que deben ser considerados en la toma de decisiones:

1. Identificar la posición de cierre de la mandíbula en busca de una interferencia oclusal, signo de una pseudoclase III, es decir, hay que establecer el diagnóstico diferencial.
2. La base del tratamiento a seguir es definir la naturaleza de la discrepancia esquelética es decir, diferenciar si se trata de poco desarrollo maxilar, excesivo crecimiento mandibular o una combinación de ambas condiciones y
3. Evaluar la gravedad de la situación.

En todo caso, hay que tener en mente las metas del tratamiento temprano de las maloclusiones Clase III propuestas por Joondeph. ²⁸

1. Reducir la discrepancia esquelética para favorecer el crecimiento normal dentro de un ambiente apropiado.

2. Conseguir tanto como sea posible el avance del maxilar.
3. Mejorar las condiciones oclusales.
4. Mejorar la estética facial.
5. Reducir o simplificar la fase II.

De nuevo, la edad en que se debe intervenir es un poco variable, pero hay acuerdo en que primero se deben remover en lo posible los factores que inhiben el crecimiento y desarrollo del maxilar. De preferencia, muy temprano, en la dentición primaria, (4 años de edad) o por lo menos antes de los 9 años, para favorecer el avance del maxilar en la misma dirección de su crecimiento sin la traba de una mandíbula adelantada, ya que aparentemente, los tejidos óseos son más fácilmente modificables tempranamente lo que reportaría un mejor mantenimiento de los resultados; otros la alargan un poco más, cuando hayan erupcionado los primeros molares y los incisivos. Pero, en realidad, el tiempo en que se debe aplicar una fuerza ortopédica de manera efectiva no está totalmente claro aunque en lo que si hay acuerdo es en que debe ser a edades muy tempranas. ²⁶

Kluemper y cols ²⁹ recomiendan iniciar el tratamiento en el período comprendido entre la dentición primaria y la mixta, debido a la *potencial de las suturas circummaxilares; la modificación de crecimiento de este tipo está basada sobre la premisa de que el aplicar tensión a éstas suturas inmaduras es un estímulo para la formación de nuevo hueso.* Fig. XV-12

Hay un acuerdo bastante aceptado con respecto a cuándo tratar las mordidas cruzadas, bien sean anteriores, posteriores, funcionales o esqueléticas: *lo antes posible dependiendo del nivel de madurez del niño.*

El objetivo que buscan todos los tratamientos, es lograr una sobremordida anterior adecuada y un prerrequisito para la corrección de la mordida cruzada anterior es tener espacio adecuado para los dientes dentro del arco. ^{30, 31, 32, 33, 34}

De nuevo, el tratamiento dependerá de la gravedad del problema, si está afectado o no alguno de los componentes óseos y cuánta es su gravedad. De manera que enfocaremos, separadamente cada uno de las diferentes posibilidades de tratamiento los cuales han sido agrupados de acuerdo a las estructuras afectadas.