

Tratamiento para la corrección de mordidas cruzadas posteriores bilaterales

Ana Milena Lopera,¹ Paola María Botero²

Resumen

Los problemas transversales son considerados alteraciones comunes, necesarias de tratar tempranamente. Es importante establecer un diagnóstico adecuado para determinar la etiología de la maloclusión. Es diferente el enfoque si es una mordida cruzada de origen dental, una mordida cruzada esquelética o una combinación de las anteriores con un problema funcional. Además se debe considerar la edad del paciente, la magnitud del problema y la estabilidad de su corrección. El tratamiento más idóneo sería aquel que busca corregir la etiología de la alteración para asegurar su estabilidad. En la literatura se encuentran artículos que reportan diferentes opciones de tratamiento, por tanto se pretende realizar un protocolo de tratamiento para los pacientes para estandarizar procesos que faciliten investigaciones futuras. **Palabras clave:** Expansión maxilar, Técnica de expansión palatina, Mordida cruzada. **Rev.CES Odont.2010;23(1)49-58**

Treatment of posterior maxillary crossbites

Abstract

Transversal discrepancies represent a common occlusion malocclusion and is treated early once detected. Patient assessment has to be carefully performed to establish a proper diagnosis and an ideal treatment. Is important to determine the etiology of the malocclusion because the treatment is different for a dental origin than an skeletal origin or when they are mixed with a functional alteration. Patient age, problem magnitude and stability also influence appliance selection. An ideal treatment is stable when is focused on correcting the etiology of the problem. Several articles can be found in the literature reporting different treatment options. A treatment protocol as a way of standardizing the procedures is important for the construction of future investigations. **Key words:** Palatal expansion technique, Maxillary expansion, Crossbite. **Rev.CES Odont.2010;23(1)49-58**

Introducción

Los problemas transversales constituyen una alteración en la forma de la oclusión de los dientes posteriores en sentido frontal o desviaciones de línea media. La mordida cruzada posterior ocurre cuando las cúspides vestibulares de premolares y molares superiores ocluyen en las fosas de los premolares y molares inferiores, o están lingual a las cúspides bucales de los dientes inferiores,¹⁻³ pueden presentarse uni o bilateralmente (comprometiendo uno o varios dientes), en la dentición decidua, mixta o permanente.^{2,3}

La corrección temprana de mordidas cruzadas con el uso de expansión maxilar ha sido útil para redirigir el desarrollo dental a una oclusión normal, eliminando patrones de cierre mandibular indeseados; permitiendo así cambios dentoesqueléticos beneficiosos durante periodos de crecimiento, y reduciendo la complejidad y el tiempo del tratamiento.⁴

Etiología

Dentro de las causas de las mordidas cruzadas posteriores se encuentran factores genéticos (congénito del desarrollo), medioambientales (trauma o iatrogenias) y hábitos.²

Otras causas posibles son el crecimiento asimétrico maxilar o mandibular, pérdida prematura o retención prolongada de dientes deciduos, apiñamiento, anomalías en la secuencia de erupción, aberraciones en la anatomía dental y función inapropiada de la articulación temporomandibular.^{2,5,6} El hábito de dedo también ha sido relacionado como un factor etiológico, al generarse un paladar profundo con falta de desarrollo transversal. Sin embargo no hay suficiente evidencia científica para corroborar esto, debido a que en algunos pacientes no se observa dicha alteración, gracias a la variabilidad en la duración y magnitud del hábito.⁷

Diagnostico

La clasificación diagnostica parte de establecer la ubicación del problema, diferenciando si esta a nivel mandibular, maxilar o si es de ambos. Puede deberse a una alteración dentoalveolar o a una compresión maxilar en la base apical. Son poco frecuentes las alteraciones puras, generalmente es una combinación de ambas. A esta etiología se le puede sumar un problema funcional; el cual generalmente se presenta por una interferencia oclusal en céntrica (premature) debida a una compresión bilateral de la arcada superior, lo que produce una deflexión mandibular

1. Ortodoncista. Docente. Universidad CES

2. Ortodoncista. Universidad CES. Docente postgrado ortodoncia CES. Universidad CES

lateral y el paciente queda con una mordida cruzada unilateral y la línea media desviada en oclusión habitual.⁸

El plan de tratamiento debe estar basado en un adecuado diagnóstico, que debe realizarse mediante la anamnesis, exploración clínica del paciente, con análisis de simetría facial por medio de observación en el plano frontal, análisis de modelos de estudio y análisis de radiografía frontal.^{1,2}

Por medio de la observación física del paciente se pueden detectar desviaciones del mentón, que pueden deberse a una mordida cruzada unilateral funcional o a una verdadera asimetría esquelética. Este examen puede corroborarse con fotografías y radiografías posteroanterior y submental.²

Existen diferentes métodos para determinar si el problema es esquelético, dental o combinado:

1. Método de Schwarz en los modelos de estudio. Este análisis consiste en observar frontalmente la inclinación de tangentes a las superficies bucales de premolares y molares superiores. Si estas líneas convergen hacia la línea media, la base apical maxilar es amplia y la alteración es dentoalveolar. Si ambas tangentes son divergentes, indican una hipoplasia de base apical; y si son paralelas indican una alteración combinada.¹ (Figura 1)

2. Ancho Intermolar: McNamara^{1,7} otorga mucho valor a la medición de la anchura intermolar superior, medida en la intersección del surco palatino con el margen gingival, como indicador del desarrollo de la base ósea maxilar. En condiciones normales la anchura intermolar en dentición mixta es de 33-35 mm. (Tabla 1)

Tabla 1. Promedios de ancho intermolar según la edad

Edad	N	Promedio	S.D.
7	119	32.7	1.4
8	171	33.2	1.5
9	181	33.2	1.4
10	179	33.7	1.5
11	159	34.5	1.4
12	128	35.2	1.4
13	116	35.4	1.5
14	93	35.2	1.4
15	74	35.3	1.4

Tomado de: McNamara¹

3. Radiografía posteroanterior: ayuda a determinar si existe asimetría o alteración transversal a nivel de tercio medio facial o tercio inferior, además permite evaluar las inclinaciones de los molares posteriores con respecto a su eje axial, el ancho de la cavidad nasal y la posición transversal de los arcos maxilar y mandibular. Determina la ubicación del problema, muestra si los ejes vestibulopalatinos de los molares superiores e inferiores están o no alineados. En el primer caso se trata de un problema óseo y en el segundo de un problema dental, en muchos casos es una combinación de ambos.⁹ (Figura 2)

Tratamiento

Las opciones de tratamiento dependen del diagnóstico y la etiología del problema. Es posible una corrección espontánea de las mordidas cruzadas posteriores en dentición primaria y mixta con un rango entre 8% a 45%.^{2,6,8}

La mordida cruzada bilateral de origen dentoalveolar requiere de una expansión, también conocida como expansión maxilar lenta EML (efecto ortodóncico), y consiste en un procedimiento terapéutico que aumenta la distancia transversal del arco por un cambio en la inclinación de los molares y premolares. Se espera una apertura de la sutura del 30% y una expansión dentoalveolar de un 70%,^{4,9} con una fuerza aplicada de 400 a 500gr.¹⁰ Este procedimiento puede generar una mayor modificación de la base apical si se realiza a edades tempranas.¹

Story¹⁰ y Ekstrom¹¹ han demostrado que con este tipo de expansión los elementos suturales logran un ajuste y reconstitución más fisiológica en un periodo de 30 días. La aplicación de fuerzas leves y continuas sobre el área de crecimiento óseo, genera menor resistencia en las estructuras circunmaxilares. Esto hace que la EML sea asociada a un procedimiento fisiológicamente estable con menor potencial de recidiva que la expansión rápida palatina (ERP).^{4,9,12,13}

Por otro lado las mordidas cruzadas posteriores de origen esquelético se corrigen mediante la disyunción o ERP (efecto ortopédico), tiene el mismo fin que la EML; pero generando la separación de la sutura media palatina, con lo que aumenta secundariamente la base apical y el espacio disponible para los dientes. Con este procedimiento también hay cambios dentales por la inclinación bucal de los dientes posteriores, pero estos luego recidivan.¹⁴ Se espera una apertura de la sutura de

un 70% e inclinaciones dentales en los sitios de anclaje de un 30% con una fuerza 1400 a 4500 gr.^{1,15} Lione¹⁶ encontró que de la disyunción total producida, solo un 43% se encontraba en la zona anterior, 31% en la zona media y 16% en la zona posterior de la sutura; debido a la resistencia del paladar blando, sus músculos,^{1,4,17} y las suturas circunmaxilares.⁵

Fisiología de la expansión y disyunción

Existe un patrón general de expansión luego de aplicar una fuerza biomecánica transversal, en la primera semana se inclinan lateralmente los dientes posteriores a medida que los tejidos blandos palatal y periodontal se comprimen y se estrechan.¹ Posteriormente se producen movimientos ortodóncicos de translación en cuerpo a medida que la placa cortical bucal que esta comprimida se reabsorbe a nivel radicular.¹⁸ Si estas fuerzas son de suficiente magnitud para sobrepasar la capacidad bioelástica de los elementos suturales (generando hialinización), puede ocurrir separación ortopédica de los segmentos maxilares.⁵ Esta separación se da hasta que la distribución de la fuerza se reduzca por debajo de la fuerza tensil de los elementos suturales. La separación de las suturas es asimétrica debido a la variación en la rigidez de las diferentes articulaciones.⁴

En una vista frontal se observa una rotación lateral o inclinación de las mitades palatinas, con mayor movimiento a nivel de la cresta alveolar y menor en la bóveda, presentando un patrón de expansión triangular con una base cerca de los incisivos y el ápice hacia nasal.^{4,5} (Figura 3)

En la vista oclusal la separación se da de forma no paralela, la mayor apertura de la sutura se encuentra anteriormente, con menor separación progresiva hacia la parte posterior^{4,16} (Figura 4). Se sugiere que la gran resistencia de la sutura a este nivel posterior se debe a la articulación del maxilar con los huesos del cráneo como el cigomático.²⁰ Mientras que sagitalmente se ha reportado un desplazamiento hacia adelante con una mayor proyección del punto A del maxilar, aunque estos resultados no siempre son demostrados después del tratamiento.^{4,5} En sentido vertical se observan extrusiones dentales posteriores, lo cual genera mordida abierta por la rotación mandibular horaria, sin embargo esto puede corregirse espontáneamente por la recidiva hacia lingual de los molares. (Figura 5)

Se ha observado que otras suturas se ven afectadas con la ERP como es la lamboidal, parietal, media sagital,

frontomaxilar, cigomaticomaxilar, cigomaticotemporal y pterigopalatina mostrando desorganización estructural. Además se debe recordar que la mayor resistencia a la apertura de la sutura no es probablemente ella misma, sino estructuras circundantes como el hueso esfenoides y cigomático.^{5,21}

Por el patrón de separación de los procesos palatinos se genera un diastema entre los incisivos centrales; aproximadamente 5 días de la EPR y 10 días de la EML, (el cual se cierra espontáneamente a causa de las fibras transeptales).^{22,23}

El logro de los efectos anteriormente descritos dependen de:^{1,23,26} la edad del paciente, la magnitud de la fuerza y el tipo de aparato seleccionado.

a. Influencia de la edad: Según Bell y otros autores^{4,8,13,22,24,25} después del crecimiento puberal hay dificultad para lograr una separación palatina, mientras que previo y durante este hay una respuesta ortopédica favorable debido a que aun no hay fusión de las suturas y a una gran actividad celular. A medida que aumenta la edad se incrementa la resistencia a la expansión, debido a una interdigitación mecánica de las suturas alrededor de los 12 a 13 años.^{8,24} Estudios realizados por Bacetti,^{16,27} indican que el resultado esquelético de mayor magnitud y estabilidad con este tratamiento es antes del pico de crecimiento puberal (estado 1 a 3 del método de maduración de vertebras cervicales), y cambios principalmente a nivel dentoalveolar cuando la terapia es realizada después del pico de crecimiento (estadios 4 a 6 del método de maduración de vertebras cervicales).

b. Magnitud de la fuerza: se ha logrado aclarar que a menor edad del paciente es menor la fuerza que se debe transmitir al complejo maxilar para lograr una real separación de la sutura.²⁸ En una EML se aplica una fuerza a la región maxilar de 1020 a 2040gr¹³ dependiendo de la edad, comparado con 1500 a 5000gr para una ERP.^{4,29}

c. Tipo de aparato seleccionado: Los aparatos pueden ser removibles o fijos dependiendo de la necesidad de una EML o EPR.

Aparatos Removibles

Su efecto (expansión o disyunción) depende de la edad. Consiste en una placa acrílica con ganchos adams en primeros molares permanentes (o segundos molares

temporales) o ganchos circunferenciales en primeros molares o caninos temporales. Se coloca un tornillo (tipo Fisher) en la mitad del acrílico y puede agregarse un plano de mordida posterior o arco vestibular según el caso. La activación es 1/4 de vuelta 3 días a la semana debido a que el sistema de anclaje no soporta más fuerza (desaloja el aparato).¹⁹ (Figura 6)

La estabilización de la expansión se consigue por un proceso de reorganización y remodelación del tejido conectivo sutural y del tejido óseo maxilar, al terminar la expansión quedan fuerzas residuales que tienden a colapsar los elementos expandidos. Se recomienda una retención de 3 meses las 24 horas del día.^{1,11}

Aparatos Fijos

El efecto es expansión o disyunción, dependiendo de la edad y del diseño del aparato. Aparatos como el quad hélix y adams porter aplicados en una sutura que ya ha empezado su cierre no generan fuerzas suficientes para producir una disyunción; sin embargo a edades tempranas sí.^{4,13,17,30} Bell¹⁷ evidencia en un estudio en niños entre los 4 y 9 años utilizando quad hélix una disyunción en todos los pacientes según radiografías oclusales. En edades tardías alrededor de los 10 años en adelante el efecto de este tipo de aparato sería dentoalveolar.

La disyunción se puede realizar hasta que la sutura sea radiográficamente visible, lo que ocurre entre los 30 y 50 años. Pero no se puede olvidar que con el paso del tiempo la resistencia aumenta y la capacidad de adaptación de las suturas disminuye.¹ Teniendo en cuenta las otras suturas del maxilar las cuales se cierran tempranamente y afectan la respuesta de la sutura palatina.^{5,21} Al nacimiento las suturas están separadas por tejido conjuntivo, entre los 6 meses y el año los bordes se interdigitan pero no se fusionan. El tejido conjuntivo se va sustituyendo y hacia los 10 a 13 años las suturas son ocupadas por tejido fibroso por lo que se dice que se han cerrado y aumenta su resistencia; pero la verdadera osificación no ocurre hasta la cuarta o quinta década de vida.^{31,32} El crecimiento en la sutura se da por aposición de nuevo hueso en el margen sutural, lo que disminuye progresivamente su grosor. La fusión de la sutura es un proceso progresivo que comienza en pequeñas áreas mediante la unión ósea, ésta ocurre inicialmente en la zona interna de la sutura y luego hacia la superficie perióstica.³³

Quad Helix

Descrito por Ricketts como una modificación del resorte en W de Coffin entre 1973 y 1975.³⁴ Se realiza en alambre de acero inoxidable 0.036 o cromo cobalto 0.038,²⁶ consta de un puente anterior, dos puentes palatinos y dos brazos laterales unidos entre sí por cuatro helicoides (Figura 7). Las bandas (primeros molares permanentes o segundos molares deciduos) van soldadas al aparato y este debe quedar 1mm separado de la mucosa.^{17,35} Las 4 helicoides incrementan el rango de aplicación de la fuerza, la flexibilidad, el control de los molares y la capacidad de adaptación del aparato.^{17,35} Las ventajas del aparato son: buen anclaje y retención, mínimo efecto sobre el habla, acción continua sobre un periodo de tiempo y no requiere activación del paciente.

La activación se realiza con una pinza tres picos en el puente anterior o abriendo los helicoides; puede hacerse en la mano antes de cementarse o en boca. Se activa cada 45 días hasta lograr la expansión deseada, activando hasta la mitad bucolingual de amplitud de molares y a nivel canino hasta el borde incisal.¹⁷ La activación en el sector anterior se recomienda para una expansión posterior, mientras que la activación en la zona posterior genera efecto en la zona anterior.³⁴

Estudios muestran²⁸ que la fuerza producida por cada milímetro de expansión en las activaciones varía de 88 a 130gr, esta variación también depende del puente posterior, a mayor longitud de este menor fuerza de expansión.

La expansión se considera terminada cuando la superficie oclusal de la cúspide lingual del primer molar superior ocluye en el aspecto oclusal de la cúspide vestibular del primer molar inferior, es decir sobrexposición de 2 a 3mm.^{17,36} La retención puede ser de 6 semanas,^{1,17} aunque algunos recomiendan mayor tiempo entre 3 y 6 meses para estabilizar las suturas.^{9,13,37,38}

Expansor de Nitium

En 1993, Arndt desarrollo el expansor de Niquel titanio, este aparato por tener las propiedades del Nitinol (memoria de forma y transición de temperatura), permite distribuir una fuerza uniforme, lenta y continua durante la expansión, manteniendo la integridad del tejido reposicionando y remodelando el tejido óseo.³⁹

Permite una EML, sin embargo genera una disyunción que varía entre un 50% a 80% de los pacientes,

dependiendo de su edad.^{29,39} Es realizado en Nitinol 0.035 termoactivado con doble loop en forma de M, conectado bilateralmente a las bandas de los primeros molares (Figura 8). En zona anterior se encuentra alambre en acero inoxidable 0.032 que permite expandir región canina y premolar. Viene prefabricado en varios tamaños, se selecciona según la distancia intermolar, no requiere reactivación y genera aproximadamente 510gr.^{29,40} Se recomienda sobreexpansión y como retención colocar una barra transpalatina durante un periodo de 2 a 4 meses.⁴⁰

Hyrax y Hass

Aparatos fijos que generan EPR. Existen varios diseños:

1. Hass (Diseñado por Angell en 1960,⁴¹ Haas en 1961⁸): el tornillo está incorporado en la zona media con acrílico, dividido sagitalmente en 2 partes iguales y en contacto con la mucosa palatina.¹⁵ (Figura 9)

2. Hyrax: (Diseñado por Biederman⁴²) También conocido como higiénico por estar construido totalmente en alambre de acero inoxidable 0.45,⁴² 0.50,⁴ 0.55,⁴³ soldado a bandas en primeros molares y primeros premolares.⁴⁴ En dentición mixta lleva bandas en los segundos molares y caninos deciduos,³⁶ en dentición mixta se coloca en primeros molares. (Figura 10)

El aparato con 4 bandas tiene la ventaja de ser mas estable, mientras el de 2 bandas tiene fácil inserción e higiene y es mas confortable.⁴⁵ Lamparski⁴⁵ compara los 2 aparatos y no encuentra diferencias significativas en la distancia intermolar e intercanina, ni en la inclinación molar; pero con el tiempo presenta menor recidiva el de 4 bandas. Davidovich²⁵ encontró mayor expansión en el de 4 bandas, principalmente a nivel de la amplitud intermolar (2.09 +/- 1.36 milímetros) comparado con 2 bandas (0.81 +/- 1.09 milímetros). Lo mismo que con el perímetro de arco, el cual aumento 6.38 (+/- 4.44) y 1.05 (+/- 5.15) respectivamente. Con respecto al porcentaje de expansión esquelética existen diferencias entre los dos aparatos; en la zona incisiva el porcentaje es de 90 en el de 2 bandas y 119 en el de 4, en la zona canina es de 52 en el de 2 bandas y 91 en el de 4 bandas y para la zona molar 16 en el de 2 bandas y 36 en el de 4 bandas. Además se observó que la expansión a nivel del canino con las 4 bandas ocurría hasta los 17 años, mientras que con 2 bandas sucedía hasta los 12 años.²⁵

La posición vertical del tornillo de expansión depende de la amplitud del paladar y del tamaño del tornillo, para confort del paciente y por ventaja mecánica debe

colocarse lo mas superior y lo mas posterior posible en la bóveda palatina.⁹

La longitud del tornillo en milímetros es variable según la casa comercial, el más utilizado es el de 11mm que permite una expansión de 6 a 7 mm. Una vuelta completa del tornillo tiene 360 grados, lo que corresponde a 1 mm de activación. Un cuarto de vuelta que corresponde a 90 grados o 0.25 mm. Produce de 1360 a 4535 gr de fuerza con acumulación de fuerzas de 9000 gr luego de varias activaciones secuenciales.⁵

Para calcular cuantas deberán ser las activaciones y el total de tiempo de las mismas, es suficiente con calcular la magnitud de la expansión a realizar (clínicamente y en los modelos) y transformarla en el número de cuartos de vuelta necesarios para obtenerla.¹⁵

La activación depende de la edad, se sugiere que en pacientes en dentición decidua o mixta temprana, menores de 9 años, se realice 1/4 de vuelta diaria,⁴⁶ en pacientes entre los 9 y 13 años sí se desea 1 vuelta completa luego de cementado y 2/4 de vuelta al día (mañana y noche)^{16,25,26,43}; y en pacientes mayores de 13 años 1 vuelta luego de cementado 1/4 en la mañana y 1/4 en la tarde.^{16,25,42,48,49}

Se recomienda una sobreexpansión de 2 a 3 mm y un periodo de retención de 3 a 6 meses^{4,10,11,24,30} por la tendencia a la recidiva por parte de los tejidos periodontales y palatinos (incluyendo músculos).^{1,4,17,30} Dentro de las limitaciones para el uso del disyuntor se encuentra mayor recidiva,²⁹ reabsorción radicular,²⁹ inclinación excesiva en dientes de anclaje²⁹ y microtrauma de articulación temporomandibular y de la sutura media palatina.²⁹

Efectos secundarios

Existen varios: la separación de los incisivos entre el noveno y doceavo giro⁹ (ver fisiología de la expansión). Dolor que se manifiesta en la zona de la sutura frontomaxilar y cigomático maxilar principalmente en pacientes adultos. Los niños refieren dolor en la sutura media palatina y en los molares. Apertura de la mordida por rotación hacia abajo maxilar y extrusión de los dientes donde se ancla el aparato, lo que produce una rotación abajo y atrás mandibular.⁵⁰ Esta rotación induce a cambios cefalométricos como inclinación del plano mandibular, aumento de altura facial anterior, aumento en la convexidad facial y apertura de la mordida en la región anterior.^{8,51}

Adelantamiento del maxilar que ocurre inmediatamente, algunos autores reportan^{23,24} un descenso maxilar (asociado a un desplazamiento anterior), incrementando el SNA y ANB. Otros autores⁴³ muestran que estos cambios esqueléticos son temporales y el maxilar retorna a su posición en el periodo de retención. Velásquez⁴³ en un estudio de 3 años postretención de la EMR, no reporta diferencias esqueléticas verticales o anteroposteriores a excepción de los cambios esperados por el crecimiento. McNammara reporta cambios espontáneos en la corrección de maloclusiones clase II en dentición mixta luego de EMR; generado por un adelantamiento mandibular (teoría del zapato estrecho donde luego de ampliado el pie se adelanta), o por que los pacientes tiendan a posicionar la mandíbula adelante y el crecimiento subsecuente hace que el cambio sea permanente.⁵³ Sin embargo estas teorías no se han podido demostrar adecuadamente.⁵⁴

Los cambios en la base nasal por un incremento en la amplitud de la cavidad nasal luego de la expansión, especialmente en el piso de la nariz adyacente a la sutura media palatina;^{5,50,52} además al darse la separación las paredes externas de la cavidad nasal se mueven lateralmente lo que genera un incremento en la capacidad intranasal o volumen nasal de hasta un 18% siendo estable a través del tiempo.^{51,55} Este efecto en la cavidad nasal no es uniforme y los cambios son menores hacia atrás de la cavidad.⁵⁶ No todos los pacientes con problemas respiratorios mejoran con la expansión ya que depende de la causa, localización y severidad de la obstrucción. No es justificación realizar una disyunción para mejorar un problema respiratorio en un paciente sin problemas transversales de los arcos.⁵⁶

Efectos Adversos

La fuerza generada por los expansores produce áreas de compresión sobre el ligamento periodontal de los dientes que soportan el aparato. Se ha encontrado evidencia de procesos reabsortivos iatrogénicos sobre las superficies radiculares a los 9 meses post-expansion, lo que sugiere actividad a largo plazo de las cargas residuales.⁴

Investigaciones en animales,⁵⁷ han mostrado dehiscencias óseas con el movimiento bucal, e investigaciones clínicas en humanos^{47,58,59} sugieren que las dehiscencias se pueden presentar y se observan por medio de pérdida de inserción y retracciones gingivales en bucal de los dientes posteriores.

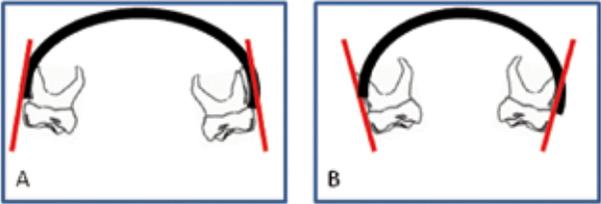
Hyrax con planos de mordida posteriores

Produce EPR controlando los efectos verticales. El diseño es igual al hyrax pero con acrílico oclusal²² (Figura 11) con el fin de minimizar los efectos indeseables en el plano anteroposterior y transversal (descritos en efectos secundarios). Algunos clínicos recomiendan el uso simultáneo de otro aparato como una tracción alta o placas oclusales para lograr el mismo efecto.^{18,22,59} Otros estudios por el contrario afirman que no hay efectos en el plano vertical y anteroposterior así no se use plano de mordida posterior.⁴⁸

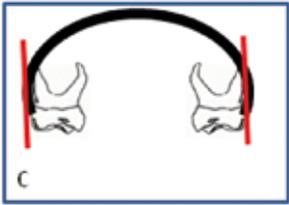
Asanza,²² compara hyrax convencional con planos de mordida posterior encontrando igual inclinación posterior y expansión asimétrica. En el hyrax convencional el maxilar se desplaza abajo lo que genera una rotación horaria y un aumento de la altura facial anterior, mientras que en el hyrax con planos de mordida se observa menor movimiento del maxilar hacia abajo y estabilidad de la altura facial anterior. Este estudio tiene la falencia de evaluación a corto plazo (4 meses).

Conclusión

El tratamiento de mordidas cruzadas posteriores es efectivo y estable sí se determina inicialmente un diagnóstico acertado y de acuerdo a él se selecciona el aparato apropiado. Se debe tener en cuenta todos los factores biomecánicos del diseño de los aparatos, la edad del paciente, duración del tratamiento y el tiempo de retención.



A. Líneas Divergentes B. Líneas Convergentes



C. Líneas Paralelas

Figura 1. Método de Schwarz

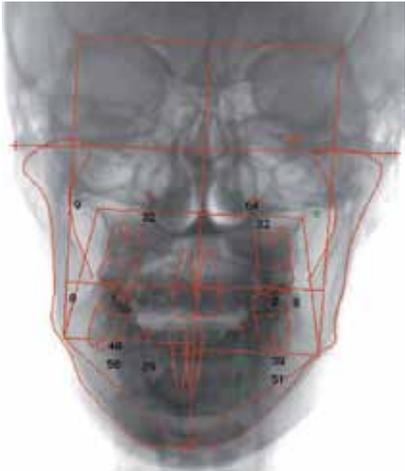


Figura 2. Trazado de Radiografía Posteroanterior

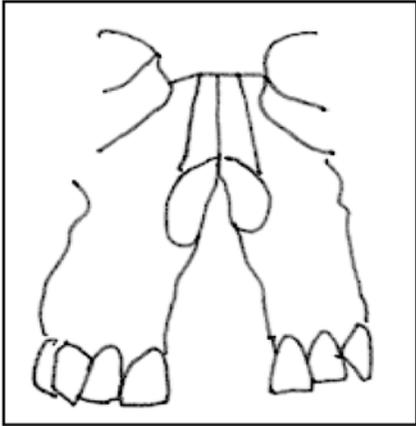


Figura 3. Efecto ortopédico en plano frontal

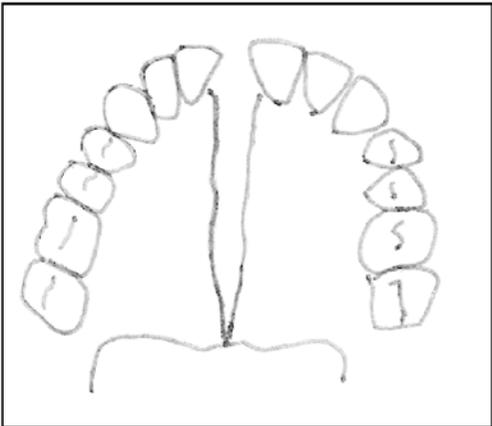


Figura 4. Efecto ortopédico en plano sagital

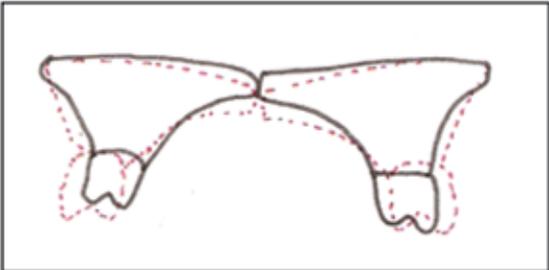


Figura 5. Recidiva de molares

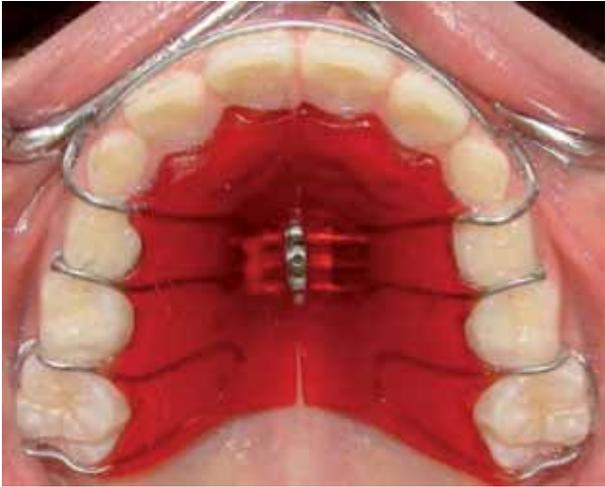


Figura 6. Expansor Removible



Figura 7. Quad Helix

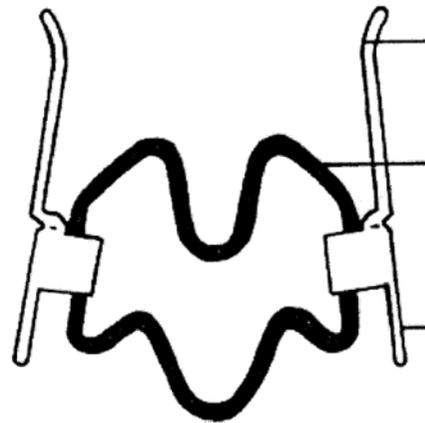


Figura 8. Expansor de Nitaniom. Tomado de: Karaman⁴⁰

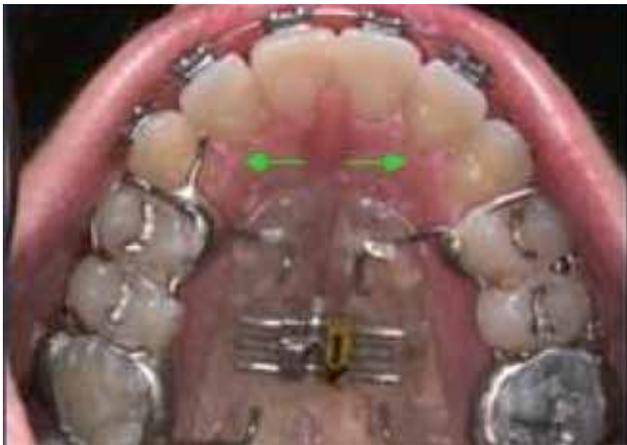


Figura 9. Expansor tipo Hass



Figura 10. Expansor tipo Hyrax



Figura 11. Hyrax con planos de mordida posteriores

Referencias

1. McNamara JA Jr. Mixed Dentition Treatment. In: Graber TM, Vanarsdall RL, eds. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*, 2nd ed. St. Louis: Mosby, 1994:507-541.
2. Steven D, Marshall A. Early Transverse Treatment. *Semin Orthod* 2005;11:130-139.
3. Castañer A. Interceptive orthodontics: the need for early diagnosis and treatment. *Med Oral Patolo Oral*. 2006;11:E210.
4. Bell R. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patients age. *AJO* 1982;81(1):32.
5. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod* 1987;91:3-14.
6. Kutin G, Hawes R. Posterior crossbites in the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod* 1969;56:491-504.
7. McNamara JA. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000;117:567-570.
8. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod* 1961;31(2):73-90.
9. Björk A, Skieller V. Growth in width of the maxilla by the implant method. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1974;8:26-33.
10. Story E. Tissue response to movement of bones. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1973;64:229-247.
11. Ekstrom C, Henrikson CO, Jensen R. Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1977;71:449-455.
12. Mew JR. relapse following maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1983;83:56-61.
13. Hicks EP. Slow maxillary expansion: a clinical study of the skeletal versus dental response to low magnitude force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1978;73:121-141.
14. Mundstock KS. Rapid maxillary expansion with the hyrax appliance: An oclusal radiographic evaluation study. *World J Orthod* 2007;8:277-284.
15. Uribe G. *Ortodoncia teoría y clínica*. Medellín: Corporación para investigaciones biológicas; 2005. p. 261-275.
16. Lione R, Baccetti T. Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion studied with low-dose computed tomography in growing subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;134:389-392.
17. Bell RA. The effects of maxillary expansion using a quad-helix appliance during the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1981;79:152-159.
18. Sarver DM, Johnston MW. Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;95(6):462-466.
19. LaLuce Mauro. *Terapias ortodónticas*. Caracas, Venezuela: Amolca;2002. p. 99-113.
20. Marcotte MR. The instantaneous transverse changes in the maxilla due to different points of force application. *J Dent Res* 1977;56:465-470.
21. Starnbach H, Bayne D, Cleall J, Subtelny JD. Facioskeletal and dental changes resulting from rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 1966;36:152-164.
22. Asanza S, Cisneros GJ, Nieberg LG. Comparison of Hyrax and bonded expansion appliances. *Angle Orthod*. 1997;67(1):15-22.
23. Lander PT, Mulh ZF. Changes concurrent with orthodontic treatment when maxillary expansion is a primary goal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;108:184-193.
24. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod*. 1970;58(1):41-66.
25. Davidovitch M. Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2- versus 4-band appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127:483-492.
26. Sanddikcioglu, M. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthod*. 1997;111(3):321-327.
27. Baccetti T. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2001;71:343-350.
28. Chaconas SJ, Caputo AA. Orthopedic force distribution produced by maxillary orthodontic appliances. *Am J Orthod* 1982;82(6):492-501.
29. Lagravere M. Skeletal and dental changes with fixed slow maxillary expansion treatment. A systematic review. *JADA* 2005;136:194-199.
30. Manguerza OE, Shapiro PA. Palatal mucoperiotomy: An attempt to reduce relapse after slow maxillary expansion. *Am J Orthod* 1980;78:546-558.
31. David KB, O'Brien M. A biweekly review of clinical neurological practica. Surgical management of craniosynostosis. Part I. Pathophysiology and initial evolution. *Contemporary Neurosurg*. 1985;7:1-2.

32. Bell WH, Epker BN. Surgical orthodontic expansion of the maxilla. *Am J Orthod* 1976;70:517-528.
33. Kokich VG. Age changes in the human frontozygomatic suture from 20 to 95 years. *Am J Orthod* 1976; 69: 411.
34. Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulhof RJ. Técnica bioprogresiva de Ricketts. Buenos Aires: Ed.Médica Panamericana, S.A. 1991:245-249.
35. Asher C. The removables Quadhelix appliance. *Br J Orthod* 1985;12:40-45.
36. Cozza P, Giancotti A, Petrosino A. Rapid palatal expansion in mixed dentition using modified expander: a cephalometric investigation. *J Orthod* 2001;28:129-134.
37. Graber TM. Ortodoncia: principios y técnicas. Ed 1. Buenos Aires: Panamericana; 1972, p. 923-990.
38. Cotton LA. Slow maxillary expansion: Skeletal versus dental response to low-magnitude force in Macaca mulatta. *Am J Orthod Dentofacial Ortho*;1978;73:1-10.
39. Arndt WV. Nickel titanium palatal expander. *J Clin Orthod*. 1993;27:129-137.
40. Karaman AI. The Effects of Nitanium Maxillary Expander Appliances on Dentofacial Structures. *Angle Orthod* 2002;72:344-354.
41. Angell EC. Treatment of irregularities of the permanent adult teeth. *Dent Cosmos* 1860;1:540-544.
42. Biederman WA. Hygienic appliance for rapid expansion. *J Pract Orthod* 1968;2:67-70.
43. Velasquez P. Rapid maxillary expansion. A study of the long-term effects. *AJO* 1996; 109(4):361-367.
44. Schneidman E, Wilson S, Erkis R. Two-point rapid maxillary expansion: an alternate approach to traditional treatment. *Pediatr Dent* 1990;12:92-97.
45. Lamparski D. Comparison of skeletal and dental changes between 2 point and 4 point rapid palatal expanders. *AJO* 2003;123:321.
46. Geran RA, McNamara JA. A prospective long-term study on the effects of rapid maxillary expansion in the early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:631-640
47. Bishara SE. Ortodoncia. México D.F.: Mc Graw Hill; 2003. p. 466-476.
48. Gamba D, Castanha J. Longitudinal Effects of Rapid Maxillary Expansion. A Retrospective Cephalometric Study. *Angle Orthodontist* 2007;77(3):442-448.
49. Handelman CS. Nonsurgical Rapid Maxillary Expansion in Adults: Report on 47 Cases Using the Haas Expander. *Angle Orthod* 2000;70:129-144.
50. Lagravere M. Meta-analysis of immediate changes with rapid maxillary expansion treatment. *JADA* 2006;137:44-53.
51. Chung CH, Font B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;126(5): 569-575.
52. Oliveira NL. Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance: Short- and long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:370-382.
53. McNamara JA Jr. Early intervention in the transverse dimension: is it worth the effort?. *Am J Orthod* 2002; 121: 572-574.
54. Gianelly AA. Rapid palatal expansion in the absence of crossbites: added value?. *Am J Orthod* 2003; 124: 362-365.
55. Montgomery W, Vig PS, Staab EV, Matteson SR. Computed tomography: A three-dimension study of the nasal airway. *Am J Orthod* 1979;76:363-375.
56. Steiner GG, Pearson JK, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. *J Periodont* 1981;52:314-320.
57. Greenbaum KR, Zachrisson BU. The effect of palatal expansion therapy on the periodontal supporting tissues. *Am J Orthod* 1982;81:12-21.
58. Watson WG. Expansion and fenestration or dehiscence. *Am J Orthod* 1980;77:330-332.
59. Wendling LK, McNamara JA Jr, Franchi L, Baccetti T. A prospective study of the short-term treatment effects of the acrylic-splint rapid maxillary expander combined with the lower Schwarz appliance. *Angle Orthod*. 2005;75(1):7-14.

Correspondencia:
preciado@une.net.co

Recibido para publicación: Mayo de 2009
Aprobado para publicación: Mayo de 2010