

## REVISIÓN

Ciencias Clínicas

# Tratamiento de mordidas cruzadas con expansión maxilar rápida y lenta en pacientes pediátricos: Revisión narrativa

Carlos González Masafierro<sup>1</sup> | Daniel Delaunoy Lopez<sup>2</sup>

**Introducción:** Las anomalías dentomaxilares (ADM) son un problema de alta prevalencia en la población mundial, siendo la mordida cruzada una anomalía progrediente, la cual, si no es tratada oportunamente, puede causar secuelas difíciles de tratar a una edad más avanzada. Su diagnóstico es fácil de realizar y su tratamiento precoz y oportuno pueden tener resultados muy efectivos y con buen pronóstico en el tiempo. Dentro de las consecuencias que puede ocasionar una mordida cruzada, si no es corregida a tiempo, son trastornos en las articulaciones témporomandibulares, problemas funcionales y de crecimiento facial. El objetivo de este artículo es describir las terapias actuales para el tratamiento de la mordida cruzada posterior tanto unilateral como bilateral en niños y adultos jóvenes, desde dentición mixta hasta permanente temprana. **Materiales y metodos:** Se realizó una revisión narrativa de la literatura. Para esto se utilizaron las bases de datos Medline, Biblioteca Electrónica de Información Científica, Cochrane Library y Trip Database; con las siguientes palabras claves: "Malocclusion", "Crossbite", "Palatal expansion technique", "Palatal disjunction", "Rapid maxillary expansión", "Slow maxillary expansión", "Palatal expander", "Tooth borne appliance", "Bone borne appliance" y "Tooth-tissue borne appliance" y los operadores booleanos AND y OR. **Resultados:** Se obtuvo un total de 21 artículos, de los cuales 4 corresponden a revisiones sistemáticas, 4 a estudios observacionales de tipo retrospectivo, 5 a ensayos clínicos no aleatorizados, y 8 ensayos clínicos aleatorizados. **Conclusión:** Las ADM en su dimensión transversal, se encuentran extensamente estudiadas en la literatura, tanto en el ámbito de su diagnóstico, terapia y pronóstico. Sin embargo, la evidencia existente es muy poco homogénea, existiendo por un lado, una gran cantidad de evidencia con deficiencias metodológicas y por otro lado evidencia con buena calidad para realizar recomendaciones clínicas. Por lo que hay que tener criterio al momento de analizar y complementar la evidencia con la práctica clínica.

<sup>1</sup>Cirujano Dentista, Universidad de los Andes, Santiago de Chile

<sup>2</sup>Cirujano Dentista, Universidad de los Andes, Santiago de Chile

### Correspondencia

Email: cgmasafierro@gmail.com

## 1 | INTRODUCCIÓN

Las anomalías dentomaxilares (ADM) corresponden a maloclusiones que resultan de una discrepancia entre el tamaño de los dientes y de los huesos, o de una desarmonía en el desarrollo de las bases óseas de los maxilares[1].

Estas se pueden clasificar en 3 tipos según el plano del espacio que se encuentre alterado: Sagitales, Verticales y Transversales[1]. Las ADM en sentido transversal se clasifican en mordida en tijera, mordida cúspide-cúspide y mordida cruzada posterior uni o bilateral. En la mordida cruzada posterior se aprecia una maloclusión en el sector lateral, ya sea parcial o completa, donde las cúspides vestibulares de los dientes maxilares ocluyen en las fosas y surcos centrales de los dientes mandibulares. Esta condición puede manifestarse uni o bilateral, siendo las mordidas cruzadas posteriores unilaterales las más prevalentes[1, 2].

Esta condición puede ser de origen esquelético o dentoalveolar, siendo la de origen esquelético causada por un maxilar más pequeño en relación a la mandíbula, y la de origen dentoalveolar, por una malposición de las piezas maxilares que están inclinadas hacia palatino. También puede ser una combinación de ambas; esquelético y dentoalveolar[1].

Para diagnosticar la severidad de una compresión maxilar, existen diversos métodos a utilizar. Los 4 más utilizados son: análisis postero-anterior de Ricketts, análisis de modelos de Andrew, el análisis de modelos descrito por Rakosi y por último, el gold estándar, el análisis de Cone Beam Computed Tomography (CBCT) de la Universidad de Pensilvania, el cual evalúa la relación entre el maxilar superior y otras estructuras faciales mediante mediciones precisas del ancho del arco y su alineación con la mandíbula. Utiliza radiografías y modelos para identificar discrepancias en el desarrollo transversal[3].

En relación a la etiología de esta anomalía, se ha descrito que tanto los factores ambientales como aquellos factores hereditarios pueden ser gatilladores de esta condición. Existe así, una prevalente correlación entre la aparición de esta condición y la presencia de malos hábitos como son la succión digital y la respiración bucal. Esta condición es de gran importancia, ya que son de alta prevalencia en niños con dentición mixta, dando como resultado una posible mordida cruzada posterior que se conserva hasta la dentición permanente, teniendo un manejo más complejo a una edad más adulta[2, 4, 5, 6, 7, 8].

El tratamiento de la mordida cruzada posterior se puede realizar tanto en la dentición primaria, mixta y permanente, pero su tratamiento precoz está recomendado ya que las patologías asociadas a esta anomalía se ven disminuidas en severidad y prevalencia mientras antes se realice el tratamiento correctivo[2, 9].

El tratamiento varía desde lo interceptivo hasta lo correctivo, y se pueden realizar mediante expansión maxilar con movimientos ortopédicos y ortodóncicos. Hay varios tipos de expansores disponibles para tratar esta condición. La elección del tratamiento depende de la expansión necesaria y la maduración ósea del paciente [10, 11]. Los métodos terapéuticos se clasifican en expansión rápida y lenta. Ambos tipos son efectivos para lograr expansión transversal esquelético y dentoalveolar en edades tempranas. Para pacientes que pasaron el peak de crecimiento y están entrando a la adolescencia, existen las técnicas quirúrgicas (como el SARPE Surgically assisted rapid palatal expander o las osteotomías transpalatinas) o de anclaje esquelético (como el BAME Bone Anchored Maxillary Expander o MARPE Miniscrew assisted rapid palatal expander) que permiten generar mayores fuerza ante la resistencia producto de la osificación de las suturas asociadas[12].

Según Angelieri y col, la maduración de la sutura media palatina va a permitir determinar la mejor etapa de intervención para el tratamiento de expansión maxilar. Este se clasifica en cinco etapas basadas en imágenes CBCT. Basado en sus características, en las etapas A y B (prepuberal) de maduración de la sutura palatina, la expansión maxilar rápida convencional sería más efectiva por presentar menor resistencia ósea. En cambio, en las etapas C (circumpuberal y puberal), D y E (adulto joven) se recomienda la expansión asistida con anclaje esquelético o quirúrgicamente asistida, debido al proceso de osificación parcial o total de la sutura [13].

Dentro de los dispositivos de expansión maxilar rápida existen aquellos que se fijan al diente mediante una banda metálica y pueden ser de anclaje dentomucoso (como el Hass) o dentosoportado (como Hyrax e Isaacson). Los dispositivos cementados usan una base acrílica sobre premolares y molares, que se cementan directamente a los dientes. Un ejemplo de este tipo es el McNamara[10]. Por otra parte los de expansión maxilar lenta utilizan fuerzas continuas más pequeñas a través de placas removibles o con alambres fijos[10].

En esta revisión, se realizará una comparación de la literatura más reciente sobre la efectividad de ambas técnicas de expansión

maxilar (rápida y lenta) en la corrección de las anomalías transversales en pacientes infantiles y adolescentes.

## 2 | MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda electrónica en las siguientes bases de datos: PubMed, BEIC y Cochrane Library, y el meta buscador electrónico Trip Database, utilizando las siguientes palabras claves: “Malocclusion”, “Crossbite”, “Palatal expansion technique”, “Palatal disjunction”, “Rapid maxillary expansión”, “Slow maxillary expansión”, “Palatal expander”, “Tooth borne appliance”, “Bone borne appliance” y “Tooth-tissue borne appliance” y los operadores booleanos AND y OR. También se emplearon términos Mesh y se analizaron las revisiones sistemáticas publicadas en la sección Clinical queries, dentro de la base de datos de Medline. Se realizó una pre-selección de artículos según los títulos y resúmenes disponibles, para luego obtener los textos completos de mayor interés y relevancia. Se desarrolló la búsqueda de literatura sin limitación de idioma ni años y se seleccionaron las publicaciones disponibles en texto completo.

Adicionalmente, se efectuó la búsqueda retrógrada de artículos en las referencias de la literatura seleccionada. Estos fueron obtenidos mediante una búsqueda manual en las bases de datos mencionadas. Los resultados obtenidos fueron seleccionados a partir de los siguientes criterios:

### **Criterios de inclusión:**

- Revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, estudios caso-control, estudios de cohorte y estudios transversales.
- Estudios en dentición mixta primera fase, mixta segunda fase y permanente.
- Estudios que evalúen eficacia, eficiencia y estabilidad de uno o varios aparatos de disyunción.

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes en dentición primaria.
- Tratamiento asociado a extracciones
- Tratamiento asociado a procedimientos quirúrgicos

Finalmente, se buscó de forma manual los artículos completos de interés para la revisión narrativa. Se realizó un análisis crítico de estos y se determinó si iban a ser utilizados o no. Se evaluó el nivel de evidencia científica y el grado de recomendación de los artículos con las pautas del “Center o Evidence Based Medicine” (CEBM) de la Universidad de Oxford.

### **La evaluación de la calidad de reporte se realizó mediante las siguientes pautas:**

- CONSORT para ensayos clínicos aleatorizados
- PRISMA para revisiones sistemáticas
- TREND para ensayos clínicos no aleatorizados
- STROBE para estudios observacionales

Para esto, se realizó una modificación a las pautas anteriormente nombradas, en donde se le asignó un valor de 1 a 3 a cada punto de las declaraciones nombradas anteriormente, dependiendo de la importancia que tenga con nuestra revisión narrativa. A partir de esto y del total de puntos asignados de cada pauta se confeccionó una tabla que clasifica el artículo en muy adecuado, adecuado, regular, o no adecuado. Para la evaluación de riesgo de sesgo se utilizó la pauta de The Cochrane Collaborati6n, diseñada para ensayos clínicos

aleatorizados, por lo que se evaluó solamente el sesgo en los estudios que fueran de este tipo. Además se analizaron los aspectos éticos de los ensayos clínicos aleatorizados, no aleatorizados y retrospectivos incluidos en este estudio, evaluando si presentaban la firma de un consentimiento informado, la aprobación de un comité de ética, y la declaración de conflictos de interés.

### 3 | RESULTADOS

Luego de haber realizado la búsqueda electrónica, se obtuvo un total de 590 resultados, en donde se eliminaron 450 artículos que no tenían relación con el tema principal de búsqueda, además se eliminaron 65 artículos que se repitieron, quedando un total de 75 artículos. Posteriormente se realizó la selección de artículos en base a la información contenida en los abstract obteniendo un total de 43 artículos, de los cuales luego de leer el texto completo y aplicando los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo un total de 17 artículos. Luego de la lectura de los 17 artículos a texto completo, mediante búsqueda retrógrada se seleccionaron 4 artículos más, llegando a un total definitivo de 21 artículos. De los 21 artículos finales, 4 correspondían a revisiones sistemáticas, 4 a estudios retrospectivos, 5 a ensayos clínicos no aleatorizados y 8 a ensayos clínicos aleatorizados.

#### 3.1 | Nivel de evidencia y grado de recomendación

Según el Centro de Medicina Basada en la Evidencia de la Universidad de Oxford, 8 artículos de 21 seleccionados para esta revisión presentan un grado de recomendación "A" que se traduce como extremadamente recomendable y 13 artículos presentaron un grado de recomendación "B", teniendo una recomendación favorable. De los 21 artículos, 4 de ellos tuvieron un nivel de evidencia "1a", 9 se catalogaron como nivel de evidencia "1b" y los restantes 8 se incluyeron como "2b".

#### 3.2 | Calidad de reporte

Respecto a la calidad de reporte, se evaluaron 4 revisiones sistemáticas mediante la pauta PRISMA elaborada por The Cochrane Collaboration. De acuerdo al resultado del análisis de la pauta, se obtuvieron 2 estudios con calidad "muy adecuada", y 2 con calidad "adecuada". Para los ensayos clínicos aleatorizados se usó la pauta CONSORT donde se evaluaron los restantes 8 artículos. Su interpretación fue que 5 de ellos se consideraron con una calidad de reporte muy adecuada, 3 adecuados, mientras que 1 la calidad de reporte fue regular. Para los ensayos clínicos no aleatorizados se usó la pauta TREND, donde se encontró que de los 5 estudios evaluados, 3 correspondían a una calidad de reporte muy adecuada y 2 se consideraron adecuados. Por último, se evaluaron 4 artículos con la pauta STROBE elaborada para estudios observacionales, en este caso se usó para los estudios retrospectivos incluidos, siendo 1 interpretado como muy adecuado mientras que los otros 3 se consideraron de una calidad de reporte adecuada. El resumen de la interpretación de la calidad de reporte de cada estudio se puede observar en la tabla 2.

#### 3.3 | Aspectos éticos

En relación a los aspectos éticos, excluyendo a las revisiones sistemáticas de este análisis, se evaluaron 17 artículos, buscando si mencionan textualmente si sus estudios presentaban consentimiento informado, aprobación de comité de ética y si declaran conflictos de interés. 13 de estos artículos mencionan la firma de un consentimiento informado por parte de los pacientes incluidos en el estudio, 11 de ellos mencionan la aprobación de un comité de ética y por último tan sólo 5 declararon no tener conflicto de interés al realizar el estudio.

**CUADRO 1** Nivel de evidencia y grado de recomendación

Estudio	Nivel de evidencia (CEBM)	Grado de recomendación (CEBM)	Significado de grado recomendación
Harrison J. 2008	1a	A	Extremadamente recomendable
Agostino P. 2014	1a	A	Extremadamente recomendable
Lagravere M. 2005	1a	A	Extremadamente recomendable
Petrén S. 2003	1a	A	Extremadamente recomendable
Taner L. 2018	2b	A	Extremadamente recomendable
Yiju Lin 2015	2b	B	Recomendación favorable
Pinheiro F. 2014	2b	B	Recomendación favorable
Hyunh T. 2009	2b	B	Recomendación favorable
Mosleh M. 2015	1b	A	Extremadamente recomendable
Garcia V. 2015	1b	A	Extremadamente recomendable
Cozzani M. 2003	2b	B	Recomendación favorable
Bacceti T. 2001	2b	B	Recomendación favorable
Handelman C. 2000	1b	B	Recomendación favorable
Fledmann I. 2017	1b	B	Recomendación favorable
Petrén S. 2011	1b	B	Recomendación favorable
Godoy F. 2011	1b	B	Recomendación favorable
Lagravere M. 2010	1b	B	Recomendación favorable
Ramoglu S. 2009	2b	B	Recomendación favorable
Petrén S. 2008	1b	A	Extremadamente recomendable
Cozzani M. 2007	1b	B	Recomendación favorable
Garib D. 2005	2b	B	Recomendación favorable

**CUADRO 2** Calidad de reporte

Pauta utilizada	Artículo analizado	Tipo de estudio	Interpretación
PRISMA	Harrison J. 2008	Revisión sistemática	Adecuado
	Agostino P. 2014	Revisión sistemática	Muy adecuado
	Lagravere M. 2005	Revisión sistemática	Adecuado
	Petrén S. 2003	Revisión sistemática	Muy adecuado
STROBE	Taner L. 2018	Estudio retrospectivo	Muy adecuado
	Yiju Lin 2015	Estudio retrospectivo	Adecuado
	Pinheiro F. 2014	Estudio retrospectivo	Adecuado
	Hyunh T. 2009	Estudio retrospectivo	Adecuado
TREND	Mosleh M. 2015	Ensayo clínico no aleatorizado	Muy adecuado
	Garcia V. 2015	Ensayo clínico no aleatorizado	Muy adecuado
	Cozzani M. 2003	Ensayo clínico no aleatorizado	Adecuado
	Bacceti T. 2001	Ensayo clínico no aleatorizado	Adecuado
	Handelman C. 2000	Ensayo clínico no aleatorizado	Muy adecuado
CONSORT	Fledmann I. 2017	Ensayo clínico aleatorizado	Muy adecuado
	Petrén S. 2011	Ensayo clínico aleatorizado	Muy adecuado
	Godoy F. 2011	Ensayo clínico aleatorizado	Muy adecuado
	Lagravere M. 2010	Ensayo clínico aleatorizado	Adecuado
	Ramoglu S. 2009	Ensayo clínico aleatorizado	Adecuado
	Petrén S. 2008	Ensayo clínico aleatorizado	Muy adecuado
	Cozzani M. 2007	Ensayo clínico aleatorizado	Muy adecuado
	Garib D. 2005	Ensayo clínico aleatorizado	Regular

### 3.4 | Riesgo de sesgo

En relación al riesgo de sesgo, se evaluó mediante la herramienta para evaluación de sesgo entregada por Cochrane Colaboration, y se logró determinar que de un total de 7 artículos, 1 presentó un alto riesgo de sesgo, 3 presentaron un riesgo de sesgo poco claro, ya que no especificaron de manera correcta los parámetros a evaluar por la pauta de riesgo de sesgo, mientras que 4 artículos presentaron un bajo riesgo de sesgo.

## 4 | DISCUSIÓN

A través de los años se han realizado y publicado múltiples estudios en relación al tratamiento de las mordidas cruzadas en base a expansión maxilar rápida (EMR) y expansión maxilar lenta (EML), pero mucha de la evidencia se basa en estudios realizados en monos Rhesus, en esqueletos y en modelos computarizados, para explorar cómo se comporta el complejo maxilar luego de una expansión. Sin embargo, cada uno de estos estudios tiene sus debilidades en términos de metodología y validez externa. Por ejemplo, en los estudios realizados en monos, los resultados obtenidos no representan los efectos de tratamiento realizados en humanos debido a la diferente anatomía y disposición del complejo craneofacial de los monos. Aquellos experimentos realizados en esqueletos, la ausencia de encía, mucosa y tejido periodontal, pueden dar resultados alejados de la realidad clínica para un tratamiento de EMR o EML. Por último, en los modelos computarizados, es muy complejo incorporar la presencia y variabilidad de tratamiento que pueden otorgar estructuras como la sutura circunmaxilares, los tejidos blandos circundantes y el ligamento periodontal[14, 15].

### 4.1 | Estabilidad al largo plazo

La literatura actual habla que en términos de estabilidad a largo plazo tanto para la EMR y EML, los resultados son bastante uniformes, con poca evidencia de que estos tratamientos presentan recidiva en pacientes que se encuentren en dentición mixta o permanente joven [16, 17]. Siguiendo esta línea, Lagravère y col. realizaron una revisión sistemática en la cual describen que existen múltiples estudios clínicos que comparan aparatología de tratamiento para EMR donde sus criterios metodológicos varían ampliamente. Esto se observa tanto en tamaños muestrales, como en rangos de edades, cantidad de expansión lograda y métodos de retención utilizada posterior al tratamiento, por lo que la cantidad de evidencia, aparte de ser extensa, no es uniforme[18]. De la misma manera Pinheiro y col. en un estudio retrospectivo, donde evaluó la diferencia en la estabilidad tanto a largo como a corto plazo, llegó a la conclusión que la EMR y la EML presentan estabilidades muy similares y que el porcentaje total de recidiva para ambos grupos fue bastante similar. Sólo se observó una mayor recidiva en el ancho intercanino del grupo de EMR que fue estadísticamente significativa. Mientras que Hyunh y col., en un estudio retrospectivo, compararon la estabilidad a largo plazo de los disyuntores Haas, Hyrax y Quad Hélix (QH) usados solamente con técnica de Expansión Maxilar Lenta (EML). Los autores concluyeron que la EML tiene un rango de estabilidad del 84%, sin importar el tipo de expansor utilizado. Esta estabilidad a largo plazo y la mantención del ancho transversal, depende principalmente de lo precoz que se inicie la terapia y del uso de retenedores posterior al tratamiento [19, 20]. Bacceti y col. evaluó en un ensayo clínico no aleatorizado los efectos de la terapia de EMR sobre la estabilidad a largo plazo en pacientes antes y después del peak puberal tratados únicamente con expansor Haas. Así se pudo concluir que los pacientes tratados antes del peak exhibieron una significativa y más efectiva estabilidad a largo plazo, que los tratados posterior al peak puberal debido a que los cambios logrados fueron más esqueléticos que dentoalveolares. Se debe tener en consideración que este estudio no se realizó de forma aleatoria y su tamaño muestral considera sólo a 64 pacientes, siendo así el riesgo de sesgo alto[21]. Petrén y col. compararon la estabilidad del tratamiento a largo plazo entre placas de expansión removibles (PER) y QH en pacientes con mordidas cruzadas posteriores uni o bilaterales, ambos en pacientes con dentición mixta. Llegaron a la conclusión de que no importaba el aparato utilizado sino que la mordida cruzada fuera corregida correctamente para la estabilidad a largo plazo. Algo similar concluyeron Godoy y col., quienes le dieron una mayor importancia a los tiempos de tratamiento, que a los aparatos utilizados. Su protocolo de tratamiento fue de 12 meses para la corrección de la anomalía y de 6 meses para su retención. Respetando

estos tiempos, ambos tratamientos alcanzarían una estabilidad similar a largo plazo, siendo ambas favorables[22, 23].

## 4.2 | Tiempos de tratamiento

En la literatura se describen tiempos estimados y promedios de tratamiento de 2 a 3 semanas, equivalente a 14 y 21 días para la EMR, y un promedio de 70 a 91 días para la expansión maxilar lenta. Para el QH se describen períodos razonables de 2 a 3 meses y para las PER el tiempo estimado es de 8 a 14 meses, monitorizado cada 4 a 6 semanas[24]. Los estudios evaluados comparan tiempos de tratamiento que toman las técnicas de EMR, EML, y el uso de PER y QH. Por su parte Ramoglu y col. evaluaron el año 2009 el promedio de tiempo de tratamiento para las técnicas de EMR y EML, ambas tratadas con un disyuntor de acrílico de cobertura total. Aquí se observaron tiempos de tratamiento de 57.16 + 21.52 días y 21.23 + 8.36 días para EML y EMR respectivamente. Estos resultados coinciden con lo descrito en la literatura para realizar el tratamiento de expansión maxilar[25]. Por otro lado, la revisión sistemática elaborada por Petré y col. en el año 2003, la cual evaluó el tiempo de tratamiento para las PER, QH y EMR, observaron resultados concordantes con lo descrito en la literatura, arrojando tiempos promedios de tratamiento para el QH de 7.7 meses, para las PER de 14 meses y para la EMR de 19 días[26]. Godoy y col. compararon el tratamiento con QH y PER en una población brasilera, llegando a resultados interesantes en relación al tiempo de tratamiento, siendo estos más cortos que los descritos en estudios anteriores. Aquí se observaron tiempos de 4.24 + 2.05 para el QH y de 6.12 + 3.25 para las PER, tiempos menores que el autor atribuye al alto grado de compromiso por parte de los pacientes que participaron del estudio, atribuyéndole a la mayor necesidad de tratamiento por ser poblaciones de riesgo social en Brasil[23].

## 4.3 | Cantidad de expansión

Las revisiones sistemáticas evaluadas no lograron concluir ninguna información clínicamente relevante en la predicción de la cantidad de expansión de los distintos disyuntores. Harrison y col. incluyeron 13 artículos, en los cuales no lograron encontrar resultados concluyentes respecto a la cantidad de expansión de los distintos expansores, ya sea QH, PER o disyuntores tipo Hyrax. Esto lo atribuyen a que la información encontrada en los distintos artículos presentó errores metodológicos de omisión de información, lo que aumentó significativamente el riesgo de sesgo[27]. Por otro lado, Agostino y col. llegaron a una conclusión parecida, donde el QH puede alcanzar 1.15mm más de expansión que las PER. Sin embargo, esta evidencia no fue significativa para concluir que la intervención con un tipo de aparatología sea superior a la otra, debido a problemas metodológicos y falta de uniformidad en los estudios[28]. Lagravère y col. en el año 2005, enfocaron su revisión sistemática en la búsqueda de información sobre la estabilidad a largo plazo del disyuntor tipo Haas, usado con el método de EMR. Llegaron a la conclusión que se puede lograr un aumento de entre 3.7 a 4.8 mm de expansión a nivel del ancho intermolar de manera estable y en el largo plazo. Además concluyeron que estos cambios eran mayores después de la pubertad que antes de ella[18]. Petré y col. concluyeron que el promedio de expansión obtenido con el QH era entre 3.3 y 6.4 mm medido a nivel del ancho intermolar, en cambio para las PER era de 2.6 a 4.7mm. Para los procedimientos de EMR, sin especificar qué tipo de disyuntor, la cantidad de expansión lograda en promedio fue de 5.5mm. Los autores resaltan la falta de ensayos clínicos aleatorizados de buena calidad para poder determinar cuál tratamiento es más efectivo para corregir las mordidas cruzadas posteriores[26]. Cozzani y col. realizaron dos ensayos clínicos, en los años 2003 y 2007, en los cuales investigaron los efectos de la EMR en pacientes con dentición mixta, utilizando el disyuntor tipo Haas anclado a los dientes temporales. De estos estudios se logra concluir que se puede lograr un aumento del ancho intermolar del primer molar definitivo de 5.7mm, sin observar recidiva en los molares definitivos. Esto lo explican debido a que el primer molar definitivo no presentaba fuerzas directas de expansión, corrigiendo así la mordida cruzada de manera estable hasta por lo menos 2 años y 4 meses, que fue el seguimiento que tuvieron en este estudio[29, 30].

#### 4.4 | Tasa de éxito

La literatura en general describe que la tasa de éxito para los diversos tratamientos es bastante alta si es que estos están bien indicados y monitorizados. Agostino y col. proponen el uso de fuerzas más suaves en niños menores a 8 años en dentición mixta temprana para completar la expansión debido a la histología de su sutura media palatina. Por otro lado, proponen el uso de mayores fuerzas de expansión en niños mayores de 12 años, quienes se encuentran en dentición permanente temprana, para obtener así adecuados resultados de tratamiento. Los autores concluyen que con técnicas de EMR usando disyuntores tipo Hyrax y Haas no existen grandes diferencias en la tasa de éxito alcanzada, pero que al comparar el tratamiento con QH y PER en dentición mixta, se podría sugerir que el QH es superior a las PER. Sin embargo no existen evidencias significativas que puedan avalar esto[28]. Por otra parte Ramoglu y col. en el año 2009 en Turquía, realizaron un ensayo clínico aleatorizado en el cual trataron a 22 mujeres y 13 hombres de 9 años de edad con un disyuntor palatino de acrílico cementado de cobertura total. Un grupo fue sometido a EMR y otro a EML, observando que no hay diferencias significativas entre estas dos terapias en cuanto a efectividad del tratamiento. Resultados similares a los encontrados por Pinhero y col. en su estudio retrospectivo que pudo observar que tanto la estabilidad como la tasa de éxito para la terapéutica en base a EMR y EML con un expansor tipo Haas no tienen diferencias estadísticamente significativas[19, 25]. Garib y col. realizaron un ensayo clínico aleatorizado donde evaluaron los efectos y diferencias en el tratamiento de EMR de disyuntor dento-soportado (Hyrax) y dentomuco-soportado (Haas), mediante la evaluación con tomografía computada. Así observaron que las diferencias en relación a la tasa de éxito, estabilidad y efectos ortopédicos no fueron estadísticamente significativas, concluyendo que los disyuntores Haas y Hyrax son bastante similares. Sin embargo, el tamaño muestral fue muy pequeño de tan solo 8 mujeres y tampoco hubo una evaluación de largo plazo. A diferencia del estudio de Cozzani y col. del año 2007, en el cual compararon el tratamiento con un disyuntor tipo Haas con varios expansores, entre ellos el tipo Hyrax, y en el cual llegaron a la conclusión que con el disyuntor tipo Haas, todos los pacientes corrigieron la mordida cruzada a corto plazo al igual como lo hizo el Hyrax. Sin embargo en el largo plazo, el disyuntor tipo Haas es mejor para contrarrestar las fuerzas centrípetas maxilares durante la fase de retención, otorgando menor cantidad de recidiva. Este resultado lo explican al apoyo mixto, es decir dentomuco-soportado que presenta este tipo de disyuntor[29, 31].

#### 4.5 | Efecto ortopédico

En la literatura se ha hablado extensamente sobre los efectos ortopédicos producidos por los distintos aparatos para realizar expansión maxilar, evaluando y describiendo el grado de angulación que son capaces de producir sobre las piezas dentarias o la efectiva disyunción de la sutura palatina, ya sea mediante una EMR o una EML. Una de las diferencias importantes al momento de usar disyuntores palatinos, es que estos pueden producir expansión a expensas de un aumento de la angulación hacia vestibular de las piezas utilizadas para el anclaje. De la literatura revisada, 4 autores hablan sobre este efecto secundario y lo hacen comparando el disyuntor tipo Hyrax con uno de anclaje óseo mediante mini implantes. Lagravère y col. realizaron un ensayo clínico aleatorizado, con una muestra significativa de 62 pacientes en etapa de dentición permanente temprana, utilizando como método de evaluación el CBCT. En este estudio concluyeron que la expansión para ambos disyuntores antes mencionados, no fue estadísticamente significativa al medir a nivel de las coronas dentarias y a nivel de los ápices. Esto puede reflejar una expansión simétrica con mínima angulación de las coronas dentarias para ambos grupos a corto plazo, pero a largo plazo, el ancho intermolar a nivel coronario fue mayor para el grupo que utilizó el disyuntor Hyrax. Mosleh y col. en un estudio en 20 mujeres de 12 años, en el cual compararon los mismos disyuntores, evaluando variantes muy similares al estudio de Lagravere y col.[32]. Así llegaron a resultados muy similares, agregando que como el expansor tipo Hyrax produce un leve aumento en la angulación de las piezas dentarias junto con la disyunción palatina, se use este aparato cuando el tratamiento requiere conseguir un mayor diámetro transversal palatino a expensas de esta angulación[33, 32]. Al comparar el disyuntor tipo Haas, el cual es dentomuco-soportado, con el disyuntor tipo Hyrax, el cual es sólo dento-soportado, no encontraron diferencias en el estudio de Garib y col. En este estudio compararon los efectos ortopédicos entre ambos aparatos, así como la angulación de las piezas dentarias entre los pacientes de ambos grupos. Por otro lado, Cozzani y col. en el año 2007, mencionan que el disyuntor tipo Haas es preferido por sobre el

Hyrax, sobre todo en la fase de retención del tratamiento debido a que es capaz de contrarrestar de mejor manera los efectos de recidiva por la fuerza centrípeta que ejerce el maxilar sobre el disyuntor. También hace el alcance de que el expansor tipo Haas es mejor que QH debido a que la expansión realizada es más de tipo esquelética y que en la fase de retención se comporta de manera superior. Por su parte, Handelman y col. concuerdan con la información expuesta anteriormente por Cozzani y Garib y col., pero agregando además que hay que considerar que la expansión con disyuntor tipo Haas produce una angulación de las piezas dentarias de 3° en la zona de molares a ambos lados donde se produjo la disyunción[29, 31, 34]. En el reciente estudio del año 2015 de García y col., se evaluaron los efectos ortopédicos producidos por la expansión maxilar sobre los tejidos blandos usando dispositivos instalados en el aparato de disyunción tipo Hyrax. De esta manera se mide la tensión generada y acumulada por el disyuntor observando si existía algún tipo de variación en la distribución de las fuerzas generadas por el disyuntor dependiendo del biotipo facial del paciente. Se determinó que en la fase de expansión, la tensión normalmente se tiende a acumular en la porción más posterior del disyuntor, pero en los pacientes con biotipo facial mesocefálicos, estos valores de tensión se tendieron a dirigir hacia la parte más anterior al final de la fase de expansión. Mientras que en la fase de retención es normal que la tensión acumulada por el expansor se dirigiese paulatinamente hacia la porción más anterior, mientras que en los pacientes con un biotipo dólcofacial, estas medidas continuaron aumentando a nivel posterior. El autor recomienda que los futuros protocolos de activación tienen que ser en relación al biotipo del paciente debido a que este condiciona la mayor cantidad de tensión generada por el expansor[35].

#### 4.6 | Complicaciones y efectos adversos

Los problemas registrados en la literatura hablan principalmente de niveles de dolor, analizados con una escala visual análoga (EVA), complicaciones relatadas por los pacientes, efectos adversos y problemas a nivel periodontal. En relación al dolor, en el estudio realizado por Lagravère y col., compararon los efectos de un expansor tipo Hyrax con uno de anclaje óseo en 62 pacientes canadienses. Aquí se utilizó la escala EVA cada vez que el paciente acudió a la consulta para realizar la activación del expansor. A partir de esto, se concluyó que para ambos expansores, el registro de dolor se ubicó debajo del primer cuarto de la EVA, pero que el expansor de anclaje óseo tenía mayor tendencia a que los pacientes relataron dolor después de la primera activación [33]. Feldmann y col. en el año 2016, en un ensayo clínico aleatorizado, donde su principal objetivo era comparar el dolor y molestias causadas durante la primera semana de EMR al utilizar un dispositivo Hyrax o uno de anclaje óseo. Mediante una encuesta elaborada específicamente para este estudio, pudieron observar que la principal queja en ambos grupos, fue la presión ejercida luego de cementar los dispositivos en boca, y que en ambos grupos hubo relatos de extrema dificultad para comer alimentos de carácter sólido la primera semana [36]. En relación a posibles efectos adversos, Mosleh y col. relatan que el dispositivo de anclaje óseo tiene una alta posibilidad de que los microtornillos, al ser instalados en el paladar, puedan comprometer algún germen dentario de una pieza permanente, por lo que una correcta planificación para la instalación de este dispositivo es muy importante. Mientras que Godoy y col. al comparar los posibles efectos adversos de QH y PER, sacaron la conclusión de que el mayor número de complicaciones fue registrado para el grupo de QH, debido al desalojo o ruptura del dispositivo, mientras que en menor medida para el grupo de PER, su principal complicación fue que los pacientes perdían el dispositivo de expansión[23, 32]. Se describieron un par de efectos adversos en relación al periodonto, ya sea por afeción del ligamento periodontal o por problemas de higiene. En relación a esto, Handelman y col. registraron que existe una angulación de 3° por lado de la arcada maxilar, al momento de realizar la terapia de disyunción, en base a EMR. Esto trajo como consecuencia, que sólo en el grupo de las mujeres se produjo una pérdida de inserción de 0.5mm en promedio. Los autores consideraron este hallazgo como clínicamente aceptable[34]. Cozzani y col. mencionan en su ensayo clínico aleatorizado del año 2007, que el disyuntor de acrílico cementado de cobertura total, fue el que los pacientes relataron mayor complejidad para realizar una higiene oral normal, en comparación con el de cobertura posterior o los tipo Haas o Hyrax[36]. Mientras que Ramoglu y col. atribuyen la calidad de higiene reportada al final de la terapia de expansión, principalmente a la técnica usada. Describiendo que la higiene oral fue de mejor calidad para el grupo que se intervino con técnica de EMR, debido a que los dispositivos permanecen menor tiempo en boca [25, 29].

## 5 | CONCLUSIÓN

Son bastantes las consideraciones que tenemos que tener en cuenta para el tratamiento efectivo de una mordida cruzada posterior. Sin embargo, a partir de la clasificación de Angelieri que evalúa las etapas de maduración de la sutura palatina, se han creado diagramas de flujo para determinar el tipo de tratamiento adecuado, según la etapa de clasificación en la que se encuentra el paciente. A partir de esto, se puede determinar si el tratamiento tiene un enfoque ortopédico, ortodóntico o quirúrgico. Se necesitan más estudios con evaluaciones a largo plazo, para poder establecer los verdaderos factores que condicionan la estabilidad de los distintos tratamientos utilizados para corregir mordidas cruzadas posteriores, ya que existe baja cantidad de evidencia con resultados estadísticamente significativos que tengan relación con la estabilidad en el tiempo de los distintos tratamientos. La prevalencia de esta condición, a pesar de que no fue una variable evaluada en los artículos, estuvo descrita en rangos muy amplios. Esto se puede atribuir a la falta de uniformidad en los diferentes estudios con respecto a la edad de los sujetos estudiados, a las distintas poblaciones investigadas, a los tamaños muestrales y también si se consideraron mordidas cruzadas unilaterales o bilaterales. Por otro lado, tampoco está muy claro el comportamiento de la sutura palatina en pacientes adultos – jóvenes, por lo que es difícil de llegar a conclusiones con respecto a límite de edad para hacer una disyunción. Esto hace necesario realizar futuros estudios con menos carencias en estos puntos para poder establecer mejores protocolos de tratamiento para la terapia de las mordidas cruzadas.

## 6 | CONFLICTOS DE INTERÉS

Sin conflicto de intereses.

## Referencias

- [1] Canut Brusola JAC. Ortodoncia clínica y terapéutica. España: Elsevier; 2000.
- [2] Petrán S. Correction of unilateral posterior crossbite in the mixed dentition: studies of treatment effects, stability and cost-effectiveness. PhD thesis, Department of Orthodontics, Faculty of Odontology, Malmö University; 2011.
- [3] Tamburrino RK, Boucher NS, Vanarsdall RL, Secchi AG, The Transverse Dimension: Diagnosis and Relevance to Functional Occlusion;. P. 10.
- [4] Larsson E, O D. Sucking, Chewing, and Feeding Habits and the Development of Crossbite: A Longitudinal Study of Girls From Birth to 3 Years of Age. *Angle Orthodontist* 2001;71(2):4.
- [5] Larsson E. Dummy- and finger-sucking habits with special attention to their significance for facial growth and occlusion. 7. The effect of earlier dummy- and finger-sucking habit in 16-year-old children compared with children without earlier sucking habit. *Swed Dent J* 1978;2(1):23–33.
- [6] Modéer T, Odenrck L, Lindner A. Sucking habits and their relation to posterior cross-bite in 4-year-old children. *European Journal of Oral Sciences* 1982;90(4):323–328.
- [7] Perillo L, Masucci C, Ferro F, Apicella D, Baccetti T. Prevalence of orthodontic treatment need in southern Italian schoolchildren. *The European Journal of Orthodontics* 2010;32(1):49–53.
- [8] Gungor K, Taner L, Kaygisiz E. Prevalence of Posterior Crossbite for Orthodontic Treatment Timing. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 2016;40(5):422–424.
- [9] Andrade AS, Gameiro GH, DeRossi M, Gavião MBD. Posterior Crossbite and Functional Changes: A Systematic Review. *The Angle Orthodontist* 2009;79(2):380–386.
- [10] Agarwal A, Mathur R. Maxillary Expansion. *Int J Clin Pediatr Dent* 2010;3(3):139–146.

- [11] Abdul-Aziz AI, Refai WM. Three-Dimensional Prospective Evaluation of Piezocision-Assisted and Conventional Rapid Maxillary Expansion: A Controlled Clinical Trial. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences* 2019;7(1):127.
- [12] Serafin M, Fastuca R, Caprioglio A. CBCT Analysis of Dento-Skeletal Changes after Rapid versus Slow Maxillary Expansion on Deciduous Teeth: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Clinical Medicine* 2022;11(16):4887.
- [13] Angelieri F, Cevidanes LH, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara J J A. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144:759–769.
- [14] Lin Y. Comparison of skeletal and dental changes with MSE (Maxillary Skeletal Expander) and Hyrax appliance using CBCT imaging. PhD thesis, UCLA; 2015.
- [15] Woller JL, Kim KB, Behrents RG, Buschang PH. An assessment of the maxilla after rapid maxillary expansion using cone beam computed tomography in growing children. *Dental Press J Orthod* 2014;19(1):26–35.
- [16] Enlow DH, Moyers RE, Merow WW. *Handbook of facial growth*. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1975. Illustrations by William Roger Poston; review cited in *Am J Orthod Dentofacial Orthopedics* 1977;71(3):340–341.
- [17] Almeida RRd, Almeida MRd, Oltramari-Navarro PVP, Conti ACdCF, Navarro RdL, Marques HVA. Posterior crossbite - treatment and stability. *Journal of Applied Oral Science* 2012;20(2):286–294.
- [18] Lagravere MO, Major PW, Flores-Mir C, Orth C. Long-Term Dental Arch Changes After Rapid Maxillary Expansion Treatment: A Systematic Review. *Angle Orthodontist* 2005;75(2):7.
- [19] Pinheiro FHdSL, Garib DG, Janson G, Bombonatti R, de Freitas MR. Longitudinal stability of rapid and slow maxillary expansion. *Dental Press J Orthod* 2014;19(6):70–77.
- [20] Huynh T, Kennedy DB, Joondeph DR, Bollen AM. Treatment response and stability of slow maxillary expansion using Haas, hyrax, and quad-helix appliances: a retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136(3):331–339.
- [21] Baccetti T, Jr JAM. Treatment Timing for Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthodontist* 2001;71(5):8.
- [22] Petrán S, Bjerklin K, Bondemark L. Stability of unilateral posterior crossbite correction in the mixed dentition: A randomized clinical trial with a 3-year follow-up. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2011;139(1):e73–e81.
- [23] Godoy F, Godoy-Bezerra J, Rosenblatt A. Treatment of posterior crossbite comparing 2 appliances: A community-based trial. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* 2011;139(1):e45–e52.
- [24] Proffit WR. *Contemporary Orthodontics*. 3 ed. St. Louis, Missouri: Mosby; 2000.
- [25] Ramoglu SI, Sari Z. Maxillary expansion in the mixed dentition: rapid or semi-rapid? *Eur J Orthod* 2010;32(1):11–18.
- [26] Petrán S, Bondemark L, Söderfeldt B. A Systematic Review Concerning Early Orthodontic Treatment of Unilateral Posterior Crossbite. *The Angle Orthodontist* 2003;73(5):588–596.
- [27] Je H. Orthodontic treatment for posterior crossbites. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;(21).
- [28] Agostino P, Ugolini A, Signori A, Silvestrini-Biavati A, Harrison JE, Riley P. Orthodontic treatment for posterior crossbites. *The Cochrane Library* 2014;John Wiley & Sons, Ltd; cited 21 Mar 2018.
- [29] Cozzani M, Guiducci A, Mirengi S, Mutinelli S, Siciliani G. Arch width Changes with a Rapid Maxillary Expansion Appliance Anchored to the Primary Teeth. *The Angle Orthodontist* 2007;77(2):296–302.
- [30] Cozzani M, Rosa M, Cozzani P, Siciliani G. Deciduous dentition-anchored rapid maxillary expansion in crossbite and non-crossbite mixed dentition patients: reaction of the permanent first molar. *Progress in Orthodontics* 2003;4(1):15–22.
- [31] Garib DG, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR, Coelho RA. Rapid Maxillary Expansion—Tooth Tissue-Borne Versus Tooth-Borne Expanders. *Angle Orthodontist* 2005;75(4).

- [32] Mosleh MI, Kaddah MA, Abd ElSayed FA, ElSayed HS. Comparison of transverse changes during maxillary expansion with 4-point bone-borne and tooth-borne maxillary expanders. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2015;148(4):599–607.
- [33] Lagravère MO, Carey J, Heo G, Toogood RW, Major PW. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion: A randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010;137(3):304.e1–304.e12.
- [34] Handelman CS, Wang L, BeGole EA, Haas AJ. Nonsurgical Rapid Maxillary Expansion in Adults: Report on 47 Cases Using the Haas Expander. *Angle Orthodontist* 2000;70(2):16.
- [35] Garcia VJ, Comesaña R, Kasem K, Usrtell-Torrent JM, Badaoui A, Manzanares-Céspedes MC, et al. Short-term effects of strain produced on a split palatal screw-type hyrax appliance after rapid maxillary expansion: A clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;148(6):990–998.
- [36] Feldmann I, Bazargani F. Pain and discomfort during the first week of rapid maxillary expansion (RME) using two different RME appliances: A randomized controlled trial. *The Angle Orthodontist* 2017;87(3):391–396.