

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Odontología

DISYUNCIÓN MAXILAR QUIRÚRGICA EN PACIENTE ADULTO

Madrid, curso académico 2024/2025

RESUMEN

Introducción: La compresión maxilar transversal es una condición craneofacial que se caracteriza por una mordida cruzada posterior. El diagnóstico temprano de esta patología es esencial para evitar complicaciones funcionales que deriven en una afectación del crecimiento y desarrollo facial. La disyunción maxilar quirúrgica es la opción de tratamiento en pacientes adultos y ésta consta de protocolos variados según sus indicaciones; **Objetivo:** el objetivo principal de esta revisión fue diagnosticar la compresión maxilar, determinar el tratamiento de elección y evaluar los resultados obtenidos; **Metodología:** se estableció una pregunta de investigación adaptada y se realizaron búsquedas en bases de datos como Medline, Dentistry and Oral Sciences Source, Scopus y Dialnet Plus, combinando descriptores y términos libres. La búsqueda se limitó a estudios experimentales y casos clínicos de disyunción en adultos, publicados entre 2014 y 2025; **Resultados:** aplicando los criterios de inclusión y exclusión establecidos se obtuvieron un total de 39 resultados. Finalmente se incluyeron 18 estudios en la revisión que comparaban el tipo de disyunción realizada y sus resultados finales; **Conclusiones:** a partir de los estudios incluidos, se observó la gran importancia del CBCT como medio diagnóstico y de seguimiento en la disyunción quirúrgica maxilar. A partir de este diagnóstico se determina un tratamiento de elección entre SARPE, MARPE y corticotomías. Es importante continuar con la investigación para seguir desarrollando protocolos más conservadores que promuevan mayor calidad de vida a los pacientes.

PALABRAS CLAVE

Odontología, maxilar, SARPE, MARPE, corticotomía.

ABSTRACT

Introduction: Transverse maxillary compression is a craniofacial condition characterized by a posterior cross bite. Early diagnosis of this pathology is essential to avoid functional complications that affect facial growth and development. Surgical maxillary disjunction is the treatment option in adult patients and it consists of varied protocols according to its indications; **Objective:** the main objective of this review was to diagnose maxillary compression, determine the treatment of choice and evaluate the results obtained; **Methodology:** an adapted research question was established and searches were performed in databases such as Medline, Dentistry and Oral Sciences Source, Scopus and Dialnet Plus, combining descriptors and free terms. The search was limited to experimental studies and clinical cases of disjunction in adults, published between 2014 and 2025; **Results:** applying the established inclusion and exclusion criteria, a total of 39 results were obtained. Finally, 18 studies were included in the review that compared the type of disjunction performed and its final results; **Conclusions:** from the included studies, the great importance of the CBCT as a diagnostic and follow-up tool in maxillary surgical disjunction was observed. Based on this diagnosis, a treatment of choice is determined between SARPE, MARPE and corticotomies. It is important to continue research to develop more conservative protocols that promote a greater quality of life for patients.

KEYWORDS

Dentistry, maxillary, SARPE, MARPE, corticotomy.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Definición de compresión transversal maxilar.....	5
1.2. Etiología de la compresión transversal maxilar	6
1.3. Diagnóstico de compresión transversal maxilar	6
1.4. Compresión dentoalveolar	7
1.5. Compresión ósea.....	8
1.6. Tipos de compresión maxilar y tratamiento	10
1.7. Complicaciones	13
2. OBJETIVO.....	15
3. MATERIAL Y MÉTODOS	15
3.1. Formulación de la pregunta de investigación	15
3.2. Metodología	15
3.2.1. Criterios de inclusión	15
3.2.2. Criterios de exclusión	16
3.3. Fuentes de información y estrategia de la búsqueda	16
4. RESULTADOS.....	18
4.1. Selección de estudios	18
4.2. Análisis de las características de los estudios revisados	19
4.3. Síntesis de los resultados	19
5. DISCUSIÓN.....	24
6. CONCLUSIONES.....	29
7. SOSTENIBILIDAD	30
8. BIBLIOGRAFÍA	31
9. ANEXO.....	39

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Definición de compresión transversal maxilar

La deficiencia transversal del maxilar es un carácter craneofacial que se interpreta por la presencia de un maxilar superior con una base apical disminuida (1). En una relación intermaxilar adecuada la arcada superior retiene la inferior pero, en este caso, sucede al contrario, encontrándose la superior envuelta por la arcada inferior. Las personas con esta condición presentan una mordida cruzada posterior que puede ser bilateral, de ambas hemiarcadas, o unilateral, presente solo en una hemiarcada (Figura 1). Cuando esta insuficiencia se presenta bilateralmente, la mandíbula se encuentra centrada con respecto al cráneo sin alteraciones en la ATM. Por otra parte, al ser unilateral, se crean precontactos cuspídeos con una desviación lateral de la mandíbula estimulando una evolución de malposición funcional a estructural. Así mismo, puede ir acompañada de apiñamiento dental y un paladar estrecho y hondo con una distancia intermolar menor a treinta y un milímetros (2). De igual forma, la compresión maxilar puede estar vinculada a clases II la cual encubre la afección transversal o a clases III, que la resalta (2). Es esencial el diagnóstico precoz de esta patología para rehabilitar una relación normal entre arcadas y conseguir una buena oclusión, recordando que en ortodoncia coexisten el aspecto óseo y el dentario (3). El crecimiento y desarrollo facial puede verse perjudicado si no se corrige esta deficiencia maxilar, la cual va acrecentando con el tiempo (4). En un diagnóstico ortodóncico rutinario las dimensiones de maxilar-mandíbula en los planos sagital y vertical son bien estudiados, sin embargo, la relación transversal suele omitirse afectando al treinta por ciento de los pacientes ortodóncicos y al diez por ciento de la población general (1,4).

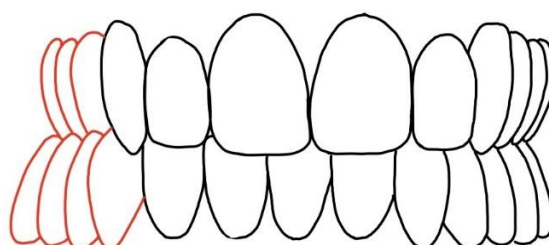


Figura 1. Mordida cruzada posterior unilateral derecha (autoría propia).

1.2. Etiología de la compresión transversal maxilar

La aparición de esta compresión es de carácter multifactorial y puede depender de factores tanto genéticos como dentales, esqueléticos o funcionales. En cuanto a factores dentales se trata, la pérdida prematura de dientes temporales puede alterar la posición de los permanentes colaborando en la pérdida de arcada y aparición de una mordida cruzada (5). Así mismo, los contactos prematuros de los dientes pueden desviar la mandíbula en el cierre de forma lateral. Los factores funcionales como la respiración oral influyen significativamente en el desarrollo de esta patología. Los pacientes con esta característica tienden a presentar obstrucciones respiratorias como hipertrofia de las adenoides o alergias nasales, desarrollando facciones de cara larga y paladar alto (6). Los hábitos de succión en edades tempranas, desarrollados por un uso excesivo del chupete o el dedo, presentan gran impacto en el desarrollo de la arcada. La tendencia de deglución con empuje lingual y dientes separados desarrolla patrones de deglución anormales que colaboran con una aparición de mordida cruzada posterior (7). Por último, la compresión maxilar puede resultar de discrepancias esqueléticas como puede ser un maxilar estrecho e hipotónico en relación con una mandíbula normal o hipertónica (6).

1.3. Diagnóstico de compresión transversal maxilar

Un diagnóstico temprano de la patología en el paciente joven es esencial para evitar la transferencia de estos factores a la dentición permanente y poder realizar un tratamiento de corrección. De lo contrario, se obtendría un crecimiento facial asimétrico del paciente debido a la desviación mandibular y derivaría en múltiples problemas funcionales.

Un correcto diagnóstico se debe dividir en varias partes. El proceso comienza por una anamnesis detallada del paciente donde se investigan sus hábitos orales, la eficiencia de su respiración nasal y la producción del habla entre otros. Seguidamente se realiza un examen clínico donde se analiza la ausencia de piezas dentales, la inclinación de los dientes, el ancho del maxilar, la profundidad del paladar, posibles interferencias oclusales, apiñamientos y asimetrías faciales (8). Las fotografías se consideran indispensables ya que no solo aportan información en el diagnóstico, sino también comparan los cambios a medida que se realizan los tratamientos (9). Para conocer el origen de la mordida cruzada posterior, en caso de ser dental (Figura 2) o esquelética (Figura 3), se realizan modelos de estudio a partir de los cuales se evaluarán parámetros que permitirán establecer un plan de tratamiento (10). El índice de Pont es una herramienta estándar en ortodoncia que evalúa la relación transversal

y sagital de las arcadas en dentición mixta y permanente (9). Compara el ancho de los dientes y el ancho del arco, determinando la existencia de una compresión de causa ósea, dental o funcional.

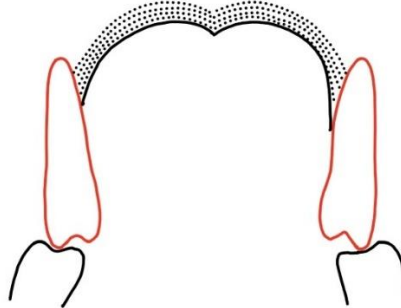


Figura 2. Mordida cruzada posterior por compresión dentoalveolar (autoría propia).

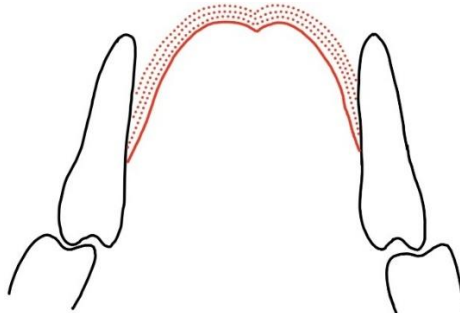


Figura 3. Mordida cruzada posterior por compresión ósea (autoría propia).

1.4. Compresión dentoalveolar

Los pacientes con esta afección presentan una base apical del maxilar correcta pero el conjunto dentoalveolar se encuentra comprimido hacia palatino. En estas discrepancias no se indica la expansión ósea, sino que se recurre a un tratamiento ortodóncico que consiste en la expansión dentoalveolar de la arcada cambiando la inclinación de los dientes. Mediante la ayuda de dispositivos activos fijos o removibles se vestibularizan los dientes posteriores (4). Estos movimientos están limitados por el hueso y espesor gingival sin modificar la base apical del maxilar. Los aparatos utilizados en esta compresión pueden ser Quad Helix (Figura 4), placa de Hawley con tornillo expansor o los alineadores traslúcidos. Estos dispositivos permiten una expansión gradual lenta sin necesidad de activación en casos de discrepancias o apiñamientos.

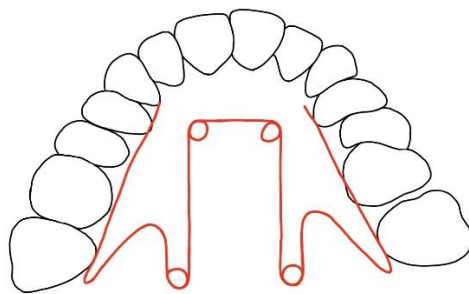


Figura 4. Quad helix de cuatro espirales en forma de W (autoría propia).

1.5. Compresión ósea

En estas discrepancias se presenta un maxilar hipotónico/hipoplásico. El tratamiento troncal para la hipoplasia transversal maxilar se basa en una expansión de la base del maxilar y es primordial abordarlo teniendo en cuenta la relación céntrica/oclusión central para evitar una compensación dental que empeore la oclusión (4,11).

La disyunción maxilar se trata de un procedimiento que se encarga de abrir la sutura media palatina para conseguir una expansión ósea del maxilar. Este procedimiento se realiza con un disyuntor maxilar y es preferible realizarlo antes de la osificación total de la sutura palatina en pacientes que se encuentren en crecimiento (2).

Hasta los quince años se mantiene la actividad osteogénica de la sutura palatina, por lo que es recomendable realizar el tratamiento de expansión hasta esa edad cuando el paciente se encuentra en el “pico de crecimiento” o antes. A partir de esa edad, nos encontraremos con una sinostosis intermaxilar, ayudándonos con procedimientos de disyunción quirúrgica (12). Sin embargo, los resultados del tratamiento varían entre unos pacientes y otros debido a la influencia de la edad, el sexo, la magnitud de las fuerzas que se apliquen, la duración de dicho tratamiento y la frecuencia de activación (2).

Para saber que procedimiento es el indicado en cada paciente, se dispone de la ayuda de Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Este tipo de imagen se emplea para observar el estado de la sutura media palatina y conocer que tratamiento es viable dependiendo de su maduración ya que ofrece una visión tridimensional de la estructura ósea. Así mismo, colabora en conocer la densidad y grosor de las corticales alveolares, permitiendo la detección de áreas más débiles. De esta forma se puede planificar una expansión segura y efectiva (13). Gracias al desarrollo de CBCT se puede clasificar la osificación de la sutura palatina en cinco estados, siendo esto de gran ayuda a la hora de tomar decisiones terapéuticas sobre la expansión del maxilar (12). Con este método

diagnóstico se pueden analizar todas las dimensiones espaciales y evitar errores que afectarán negativamente a la dentición, al periodonto o a las articulaciones como pueden ser las deshiccencias, fenestraciones óseas o la expansión asimétrica (4).

El proceso de maduración de la sutura media palatina comienza en la zona posterior y va avanzando a la zona anterior formando partículas óseas. El resultado sería un patrón en forma de “V”. El progreso de esta osificación se puede dividir en varias etapas dependiendo de la densidad y la forma (Tabla 1) (Figura 5) (14,15).

ESTADÍO	DESCRIPCIÓN
A	Línea única de gran densidad, recta y regular.
B	Línea irregular y ondulada formando un “zig-zag”.
C	Dos líneas muy densas juntas con una ligera zona entre ellas con menor densidad.
D	Pérdida de la línea en zona posterior, siendo visible solo en zona anterior.
E	La osificación de la sutura ha finalizado unificando su densidad con la del resto del paladar.

Tabla 1. Los diferentes estadíos de la sutura palatina media y sus características.

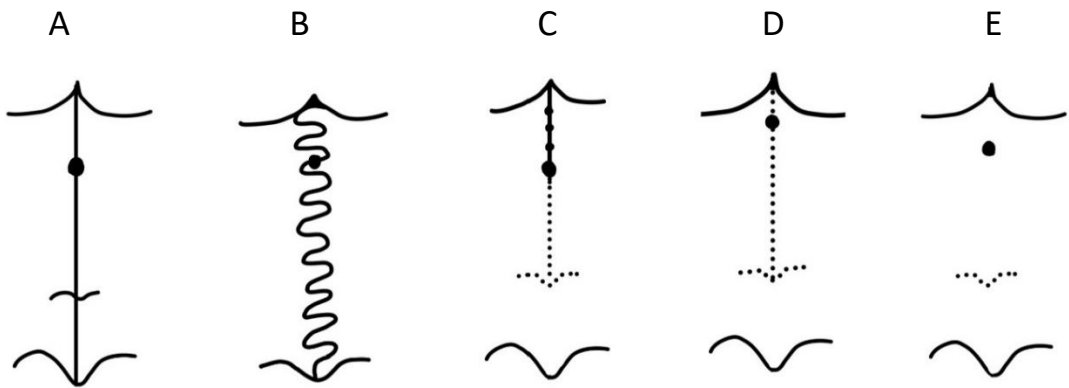


Figura 5. Proceso de maduración de la sutura media palatina según sus estadíos (autoría propia).

1.6. Tipos de compresión maxilar y tratamiento

Los tratamientos para la hipoplasia maxilar transversal se pueden asociar en cuatro grupos según la osificación de la sutura y sus indicaciones. En pacientes en crecimiento se encuentra una sutura en estadio A, B o C. Dependiendo de la edad de estos pacientes se puede proceder con diferentes tratamientos.

La disyunción convencional se trata de una expansión esquelética y dentoalveolar lenta que se utiliza en pacientes menores de quince años con hipoplasia moderada de menos de cinco milímetros (2). Los disyuntores que entran dentro de este grupo son el de McNamara, el Hyrax (Figura 6) y el Haas. Este método se emplea con pacientes jóvenes que se encuentran en periodo de erupción dentaria y no es necesario el uso de una fuerza mayor debido a la inmadurez de la sutura palatina media (estado A, B) (2,4). Mediante el uso del CBCT, se ha podido examinar que la cantidad de expansión esquelética a nivel de los primeros molares puede llegar al treinta y ocho por ciento, de los procesos dentoalveolares al trece por ciento, y de la vestibularización dentaria al cuarenta y nueve por ciento (12). Como se ha comentado anteriormente, las edades tempranas son ideales para realizar la disyunción ya que se dispone de un mayor potencial ortopédico.

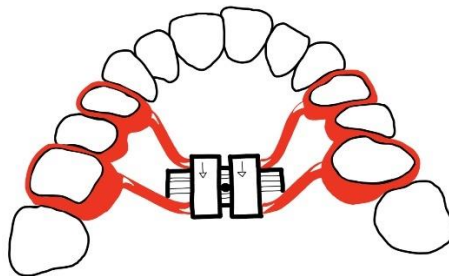


Figura 6. Dispositivo Hyrax dentosoportado con dos bandas en premolares y dos en molares unidas por acero inoxidable y el tornillo de activación en su centro (autoría propia).

Por encima de los quince años, la sutura palatina se encuentra en un estado más avanzado de osificación C, D. Para realizar una expansión en estos maxilares se necesitan procedimientos un poco más invasivos (4,12). Una opción muy acertada hoy en día es el disyuntor MARPE (Micro-Implant Assisted Rapid Palatal Expansion), ideal en casos de hipoplasia maxilar moderada de entre cinco y siete milímetros en adolescentes periodontalmente sanos (Figura 7). Con este tratamiento no hace falta someterse a procedimientos quirúrgicos complejos (2,16). Se ha reportado que MARPE da una

expansión esquelética próxima a los dos milímetros y medio y dentaria de seis milímetros y medio a nivel de molares (1). Este disyuntor es similar a uno convencional, pero se le incorporan cuatro microimplantes a ambos lados de la sutura palatina media y del tornillo expansor. Entre cada microimplante habrá unos dos o tres milímetros de distancia para conseguir un buen anclaje cortical (11). Al colocar este tipo de retención se evita el anclaje en los dientes, reduciendo así la recesión gingival y la deshicencia ósea que puede producir un disyuntor convencional (3).

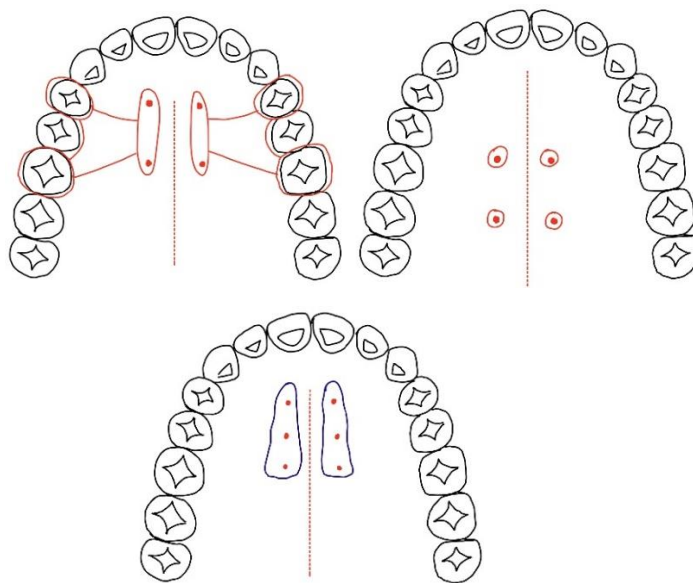


Figura 7. MARPE de cuatro tornillos dentosoportado y óseosoportado y MARPE de seis tornillos óseosoportado conacrílico (autoría propia).

Pasados los treinta años de edad, la sutura media palatina se encuentra en completa sinostosis estadio E, significando esto que se debe recurrir a tratamientos quirúrgicos para abrir esa sutura intermaxilar y conseguir algo de expansión (12). Otras indicaciones que aparecen en la literatura son las discrepancias mayores de siete milímetros, fracasos de expansión ortopédica por resistencia de las suturas, insuficiencias respiratorias o problemas transversales con problemas periodontales (17). En estos casos se utiliza la disyunción mediante SARPE (Expansión Rápida del Paladar Asistida Quirúrgicamente) (Figura 8). Se trata de un doble procedimiento que consta de osteotomías por distracción combinadas con aparatos ortopédicos que se van a encargar de expandir el maxilar de forma controlada en periodos cortos de tiempo (18). Lo que se quiere conseguir con este procedimiento es liberar las áreas resistentes a la expansión con osteotomías para, posteriormente, poder activar el disyuntor y conseguir esa expansión deseada (16). Además

de conseguir una mejora del arco dental y de la deficiencia transversal maxilar, SARPE también actúa a nivel de las medidas nasales óseas y de los tejidos blandos (19).

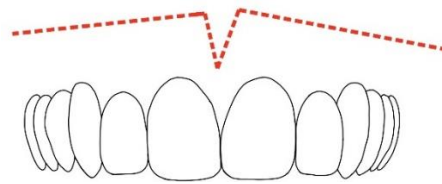


Figura 8. Método SARPE con dos osteotomías horizontales en el vestíbulo y una osteotomía sagital de la línea media palatina (autoría propia).

Un procedimiento en auge del que aún se tiene poca literatura, son las corticotomías como tratamiento para la deficiencia transversal del maxilar. Este procedimiento se ha practicado desde 1959, con el objetivo de disminuir el tiempo de movimiento ortodóncico (20). La inflamación y el movimiento dental están estrechamente relacionadas con esta práctica. En ortodoncia, bien se sabe que, al aplicar fuerzas a un diente, se va a crear un área de presión y otra área de tensión. Estas dos áreas biomecánicas van a crear una respuesta inflamatoria, dando como resultado una osteoclastogénesis que permitirá el movimiento de las piezas dentales (11).

Al realizar corticotomías alveolares se deben ejecutar cortes en la cortical alveolar del maxilar (Figura 9). Esta maniobra lo que hará será estimular esa respuesta inflamatoria desencadenando una osteoclastogénesis que acelere el movimiento dentario (11).

Estas maniobras pueden acoplarse a otros tratamientos para abordar varias patologías. En adolescentes con hipoplasia maxilar en clase III se ha demostrado que las corticotomías en combinación de elásticos para protruir el maxilar dan buenos resultados (21). Así mismo, la corticotomía subapical con ortodoncia en situaciones de mordida cruzada también puede ser una buena combinación en lugar de procedimientos más invasivos como la cirugía ortognática (22).

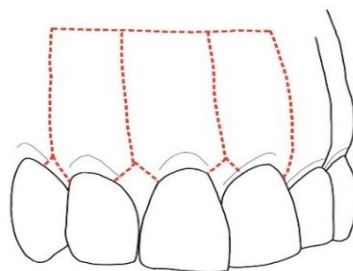


Figura 9. Corticotomías verticales interproximales en el vestíbulo y horizontal al menos 2 milímetros apical a los ápices (autoría propia).

1.7. Complicaciones

Una gran parte de los pacientes volverían a someterse al tratamiento de expansión si fuera necesario conociendo los posibles efectos secundarios. Es importante comentar estas posibles complicaciones para gestionar las expectativas de los pacientes.

Tanto la técnica con MARPE como la técnica con SARPE pueden dar lugar a complicaciones, tanto inmediatas como a largo plazo, que podrían impactar en el resultado final y requerir intervenciones adicionales (23).

En cuanto a SARPE se estima que aproximadamente el 9.7% de los pacientes pueden enfrentar alguna complicación importante durante o después del procedimiento(23).

- Complicaciones tempranas: Aparecen en las primeras tres semanas después de realizarse la cirugía. La necrosis de la mucosa del paladar, las perforaciones en el proceso alveolar ocasionadas por el distractor y los problemas derivados de una distracción asimétrica son las más frecuentes(23). Éstas pueden haberse ocasionado a consecuencia de la intervención quirúrgica y del uso de dispositivos de expansión que afectan tanto a los huesos como a los tejidos blandos cercanos (24).
- Complicaciones tardías: A largo plazo, se pueden observar complicaciones como la reabsorción de las raíces de los incisivos maxilares y la falta de formación ósea en el área de distracción. Produciéndose la inestabilidad del maxilar debido a la carencia de este desarrollo óseo(23,25).
- Impacto periodontal: Puede ocasionar la formación de dehiscencias y fenestraciones, lo que impacta en la salud periodontal a largo plazo y podría necesitar tratamientos adicionales(26).

En cuanto a MARPE, es una alternativa menos invasiva que conlleva sus propias complicaciones.

- Complicaciones dentales y óseas: Se puede producir la reabsorción de las raíces dentales y la formación de defectos óseos como dehiscencias y fenestraciones provocados por la instalación de microtornillos y la aplicación de fuerzas de expansión (23,26).
- Asimetría en la expansión: Pudiendo ser ocasionada por una distribución diferente de las fuerzas o debido a una colocación inapropiada de los microtornillos (23).

- Complicaciones técnicas: La densidad del hueso cortical puede afectar la correcta colocación y estabilidad de los microtornillos, lo que podría aumentar el riesgo de complicaciones y dificultar el método(23,25).

2. OBJETIVO

Diagnóstico de la disyunción maxilar quirúrgica, tratamiento de elección y resultados conseguidos.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Entre octubre de 2024 y abril de 2025 se realizó esta investigación documental como trabajo de fin de grado de Odontología de la Universidad Europea de Madrid.

La metodología utilizada en esta investigación sigue las recomendaciones de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items Systematic review and Meta-Analyses).

3.1. Formulación de la pregunta de investigación

La pregunta de investigación se formuló siguiendo la estructura de la pregunta PICO:

P(Población): Mujeres y hombres adultos mayores de 14 años con hipoplasia maxilar.

I(Intervención): Disyunción maxilar quirúrgica por medio de SARPE, MARPE Y Corticotomías.

C(Comparación): Expansión del maxilar sin ayuda quirúrgica.

O(Resultados): Mayor expansión del maxilar en periodos de poco o nulo desarrollo de la sutura media palatina con ayuda quirúrgica.

La presente revisión sistemática pretende responder a la siguiente pregunta de investigación: En pacientes adultos, ¿cómo la disyunción maxilar quirúrgica, en comparación con la expansión sin ayuda quirúrgica, influye en el desarrollo del maxilar?

3.2. Metodología

3.2.1. Criterios de inclusión

- Pacientes adultos hombres y mujeres de más de 14 años
- Pacientes con compresión maxilar que requieren tratamiento
- Estudios donde utilicen diversas técnicas diagnósticas como CBCT (Cone Beam Computed Tomography), radiografías panorámicas o trazados cefalométricos.
- Publicaciones de menos de 10 años de antigüedad en adelante.

3.2.2. Criterios de exclusión

- Pacientes con menos de 14 años
- Estudios sobre animales
- Artículos con más de 10 años de antigüedad
- Tratamientos en los que no se emplean técnicas como SARPE, MARPE o corticotomía
- Resúmenes de conferencias, cartas al editor, artículos no revisados por pares, publicaciones no científicas y artículos de opinión.
- Artículos sujetos a pago o que no fueran de libre acceso

Estos criterios permitieron acotar los resultados de la bibliografía a revisar, facilitando así la selección y recopilación de los artículos más útiles y pertinentes del tema.

3.3. Fuentes de información y estrategia de la búsqueda

Se realizaron búsquedas electrónicas en las bases de datos accesibles a través de la biblioteca de la Universidad Europea: MEDLINE (PubMed), Dentistry and Oral Sciences Source, Scopus y Dialnet Plus en búsqueda de artículos que analizaran los tratamientos con disyunción maxilar quirúrgica en maxilares hipoplásicos, las indicaciones de éstos y sus resultados desde 2014 hasta 2025. Además de las principales bases de datos, se realizaron búsquedas en la literatura gris consiguiendo resultados de algunos trabajos de fin de grado.

El objetivo de esta revisión bibliográfica fue exponer la evidencia científica más reciente sobre el tema. Para lograrlo, se siguió la siguiente metodología de trabajo: se utilizaron palabras clave combinadas con los conectores “AND”, “OR” y “NOT” disponibles en las bases de datos.

En las tres bases de datos se utilizaron las siguientes palabras: “Dentistry”, “maxillary”, “SARPE”, “MARPE”, “corticotomy”, “expansion”, “complications”, surgical”, assisted”, “adults”.

Se utilizaron las siguientes fórmulas con estos resultados de búsqueda en cada base de datos:

(Maxillary expansion AND MARPE) con un resultado de 94 artículos en Medline, 80 artículos en Dentistry, 34 artículos en Scopus y 9 artículos en Dialnet.

(Maxillary expansion AND SARPE) con un resultado de 44 artículos en Medline, 40 artículos en Dentistry, 15 artículos en Scopus y 3 artículos en Dialnet.

(SARPE AND complications AND maxillary) con un resultado de 6 artículos en Medline, 7 artículos en Dentistry y 5 artículos en Scopus.

(Corticotomy AND maxillary expansion) con un resultado de 16 artículos en Medline, 15 artículos en Dentistry, 6 artículos en Scopus y 3 artículos en Dialnet.

(Surgical expansion AND assisted AND maxillary) con un resultado de 1 artículo en Dialnet.

(Maxillary disjuntion AND adults NOT child) con un resultado de 13 artículos en Medline, 9 artículos en Dentistry y 6 artículos en Dialnet.

En la fase inicial de la búsqueda se aplicaron los filtros de inclusión y exclusión reduciéndose considerablemente los resultados. Así mismo se eliminaron los artículos repetidos en las diferentes bases de datos. Después de examinar los resúmenes, se descartaron los que no aportaban información relevante o eran poco útiles, quedando aquellos de los que se pudo obtener el texto completo. Posteriormente se añadieron a la investigación 5 artículos de Openair, 2 de Academic Search Ultimate, 2 de Supplemental Index, 2 de OAlster, 1 de Scielo, 1 del repositorio institucional de UNAM y 1 del repositorio de la universidad de Oviedo.

El resultado de artículos utilizados según la base de datos en esta investigación documental se refleja en la siguiente tabla:

BASE DE DATOS	NÚMERO DE ARTÍCULOS
PubMed	6
Dentistry	7
Scopus	3
Dialnet	9
OpenAir	5
Academic Search Ultimate	2
Supplemental Index	2
OAlster	2
Scielo	1
Bibliografía gris	2

Según la tabla, se obtuvo un total de 39 artículos. 25 de ellos fueron utilizados en la parte introductoria del trabajo y 18 se utilizaron para la parte de resultados y discusión de la investigación (algunos se incluyeron en ambas partes por la gran información aportada).

4. RESULTADOS

4.1. Selección de estudios

406 artículos fueron los obtenidos en el proceso inicial de la búsqueda. Los registros eliminados antes del cribado nos dejaron un total de 296 artículos. De este conjunto, 23 artículos se identificaron elegibles mediante el cribado. Como resultado final, se incluyeron 18 artículos en la presente revisión sistemática ya que cumplen con los criterios de inclusión marcados. Se puede apreciar este proceso de selección en el diagrama de flujo PRISMA (Figura 10).

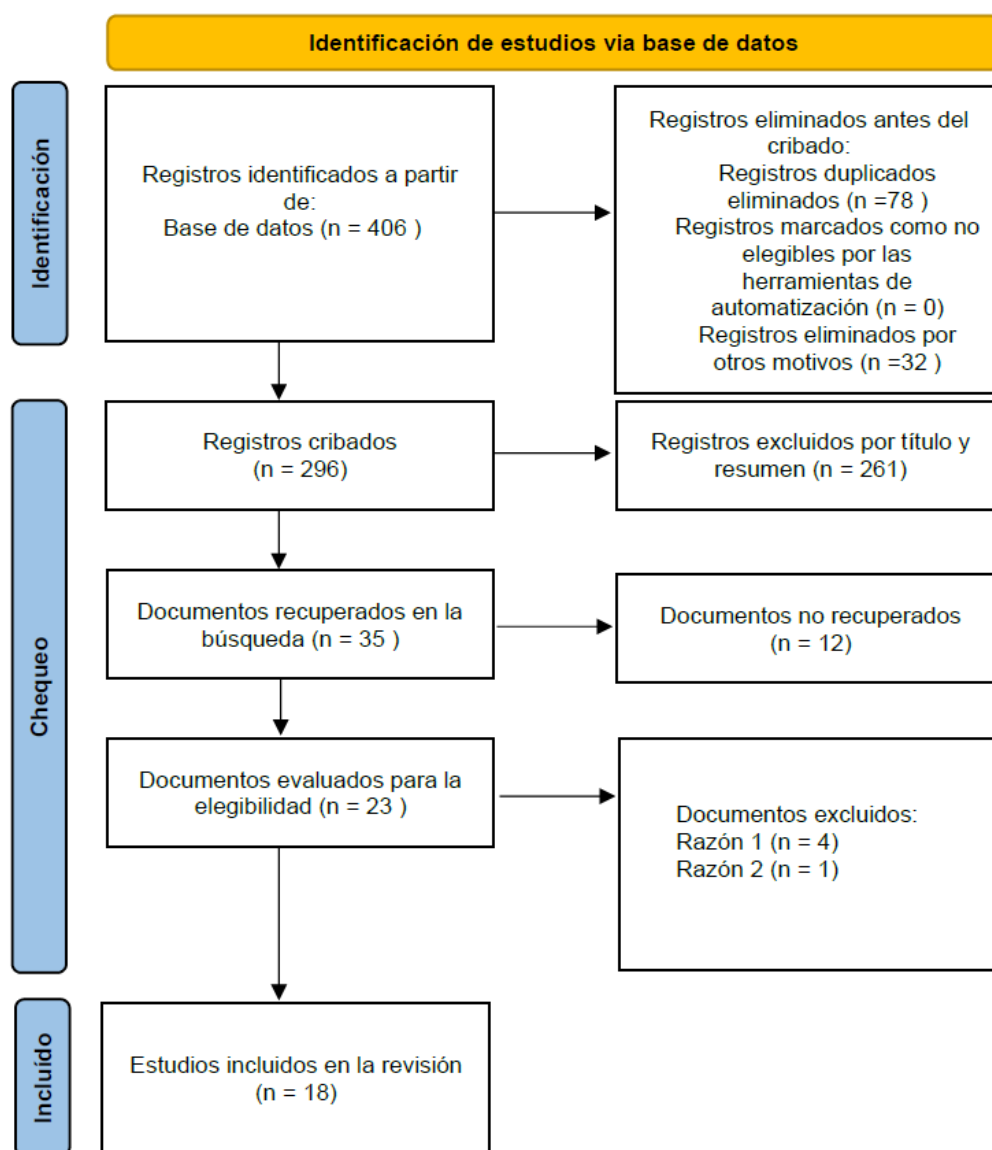


Figura 10. Diagrama de flujo de búsqueda PRISMA y proceso de selección de títulos.

4.2. Análisis de las características de los estudios revisados

De los 18 artículos seleccionados, 6 de ellos son estudios retrospectivos, 2 estudios clínicos prospectivos, 1 estudio de cohortes y 8 casos clínicos.

El rango de año de publicación es del año 2014 hasta el año 2024.

Desglosando la muestra total, 7 artículos trabajan con la técnica SARPE, otros 7 con la técnica MARPE y 4 de ellos con corticotomías. Las características generales de cada estudio se encuentran en la Tabla I de Anexos. Las edades de los pacientes, mujeres y hombres, superan los 14 años. Se realiza el cálculo de la edad media de los pacientes en cada uno de los tratamientos que se puede ver reflejado en el siguiente diagrama (Figura 11).

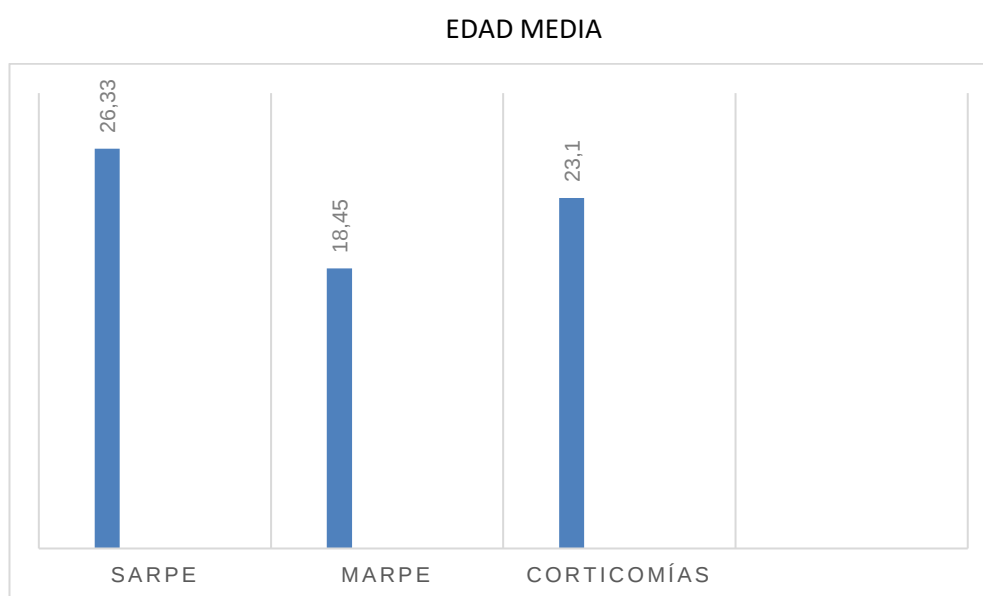


Figura 11. Diagrama de barras sobre la edad media de los pacientes en cada tipo de intervención.

4.3. Síntesis de los resultados

Se ha analizado objetivamente la metodología y los resultados más relevantes de cada estudio y se han recopilado los siguientes datos.

Tratando primeramente la técnica SARPE, Nowak et al. (23) estudian 185 pacientes cuyas características principales que acompañan a la hipoplasia maxilar transversal es un paladar en V y corredores bucales amplios. Se realiza una osteotomía maxilar de la línea Le Fort I y la división de la sutura palatina, acompañado de la separación de la sutura pterigomaxilar. Este procedimiento se puede visualizar en la Figura 12. Posteriormente se

opta por un distractor palatino Hyrax con una activación de una vez al día. 18 pacientes sufrieron complicaciones como necrosis palatina, distracción asimétrica y pérdida ósea.

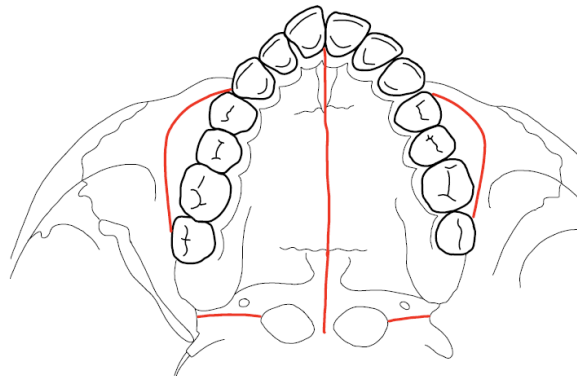


Figura 12. Procedimiento SARPE con osteotomía horizontal bilateral, separación de sutura media palatina y osteotomía de sutura pterigomaxilar (autoría propia).

Cano-durán et al. (17) reportan el caso de una mujer de 19 años realizando osteotomía horizontal bilateral 5mm por encima de los ápices dentarios y osteotomía de la línea media palatina el mismo día de la colocación del disyuntor anclado a hueso (Figura 8). Obtuvo una expansión de 7mm.

Rachmiel et al. (27) estudiaron a 32 pacientes acompañados de bóveda alta, estrecha y apiñamiento dental. Se optó por la misma técnica que describe Nowak et al. (23) con la osteotomía de la sutura pterigomaxilar (Figura 12). Posteriormente se utiliza un disyuntor Hyrax activado dos veces al día y se consigue una expansión de 6,2mm en incisivos y 6,4mm en primeros molares.

El caso de Jha et al. (28) presentan un paciente con mordida abierta anterior y una discrepancia de 12mm. Se opta por dos osteotomías horizontales bilaterales y una osteotomía de la línea media con posterior cementado de Hyrax y dos activaciones por día (Figura 8). Se consigue una expansión de 8mm corrigiendo la mordida cruzada anterior y el apiñamiento.

El estudio de Heldmaier et al. (19) consistió en 10 pacientes donde se les realiza una disyunción pterigomaxilar y resección de una cuña ósea de la pared del seno lateral. Los resultados fueron mayormente insignificantes en el ensanchamiento transversal de tejidos blandos y vías respiratorias superiores.

Drovyshv et al. (29) estudian 665 pacientes con deficiencias maxilares mayores a 4mm. Estos autores destacan textualmente la ausencia de la separación de la sutura pterigomaxilar en su protocolo (Figura 8). Posteriormente colocan un distractor óseo

activado a los 7 días de 0,3 a 1 mm por día. Entre incisivos la expansión fue de 4 a 15mm y el 52,93% de los pacientes presentaron complicaciones.

24 pacientes fueron estudiados por Romano et al. (26). Presentaban discrepancias mayores de 5mm y corredores bucales anchos. En el protocolo utilizado también se suprime la sección pterigomaxilar y optan por la osteotomía convencional bilateral y de la sutura media (Figura 8). El día de la cirugía se activa el expansor Hyrax dejando 1mm de diastema entre incisivos y activándolo 7 días después 2 vueltas por la mañana y dos vueltas por la noche. Como resultados la apertura media de la sutura es de 4,07mm en caninos, 2,42mm 1ºpremolares y 1,08mm en 2ºpremolares.

Siguiendo con los resultados del método MARPE, Meira et al. (30) presentan un caso de un paciente de 20 años con perfil cóncavo, clase III de Angle y amplios corredores bucales. La discrepancia es de -6,78mm y se opta por la colocación de un dispositivo MARPE de seis miniimplantes óseosoportado con acrílico (Figura 7). Éste se activaba $\frac{1}{4}$ de vuelta por día. Se obtuvo una apertura significativa paralela de la sutura media palatina.

MacGinnis et al. (31) desarrollaron un modelo de malla tridimensional del cráneo asociado con TC y el software de modelado de Mimics. Comparan MARPE e Hyrax y las tensiones distribuidas a través de los tres contrafuertes maxilares. MARPE demostró la tensión dirigida al paladar, así como menos rotación e inclinación del complejo maxilar.

20 pacientes fueron evaluados por Choi et al. (32) Estos pacientes presentaban discrepancias mayores de 5mm y el protocolo consistió en la colocación de 4 miniimplantes con un dispositivo MARPE dentosoportado y activado $\frac{1}{4}$ de vuelta cada dos días para minimizar el daño tisular (Figura 7). Se obtuvo una ampliación del ancho intermolar de 4,43mm y la tasa de éxito fue del 86,96%.

Homer et al. (33) presentan el caso de una paciente de 30.6 años que padece apiñamiento, desviación mandibular y dolor en ATM. Se planifica la disyunción con MARPE dentosoportado y cortocoperforaciones en rafe palatino y por debajo de la región del hueso cigomático (Figura 13). Se realizaron 4x $\frac{1}{4}$ de vuelta inicial y posteriormente 2x $\frac{1}{4}$ de vuelta por día corrigiendo la desviación mandibular y centrando la línea media.

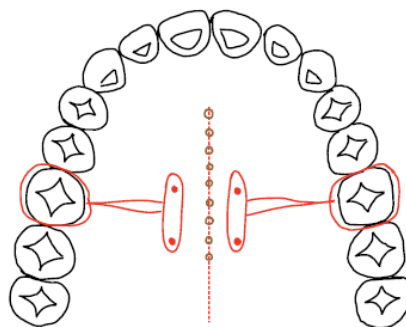


Figura 13. Tratamiento MARPE de 4 miniimplantes dentosoportado con corticopunciones en rafe palatino (autoría propia).

Jia et al. (34) comparan tratamiento con MARPE y tratamiento con Hyrax en pacientes que requieren expansión maxilar de 0,5mm y poseen corredores bucales negativos. El dispositivo estaba compuesto por dos bandas en los primeros molares y 4 miniimplantes. En cambio, el Hyrax presentaba 2 bandas en premolares y 2 en molares (Figura 6). Ambos se activaron 2/4 de vuelta por día. En el grupo MARPE se consiguió una expansión de 3,82mm en molares y un éxito del 100%. En el grupo Hyrax la expansión fue de 2,2mm y un éxito de 83,7%.

Quintela et al. (35) describen el protocolo realizado a dos pacientes de 14 y 31 años que presentaban respiración oral, apiñamiento, deglución atípica y patrón facial III. Ambos dispositivos constaban de 4 miniimplantes. En el primer caso, dentosoportado y ¼ de vuelta al día y, en el segundo caso, óseosoportado y 2/4 de vuelta al día. La primera paciente llegó a una expansión de 4,6mm y la segunda 6,4mm pero con algunas complicaciones.

Bud et al. (36) estudian la combinación de MARPE con corticopunción en 20 pacientes. El protocolo consistió en 10 corticopunciones de entre 2-5mm de profundidad y 4 miniimplantes entre primeros y segundos molares (Figura 13). 4-6 vueltas por día hasta observar un diastema interincisivo y, a partir de ahí, 2 vueltas por día. Como resultados, se obtuvo una separación media de 3.76mm de ANS y 3.12mm PNS y ligera inclinación de los molares.

Finalizando con los resultados de las corticotomías, Ramos et al. (11) describen dos casos. Un varón de 32 años con clase III de Angle y apiñamiento en ambas arcadas que rechaza el tratamiento con cirugía. Se realizan corticotomías en premolares y un disyuntor Hyrax. El segundo paciente es una mujer de 40 años con mordida borde a borde y gran apiñamiento. En este caso se combinan las corticotomías con MARPE de 4 miniimplantes. Se consigue una expansión correcta de la arcada y un buen estado periodontal.

Caccianiga et al. (37) presentan una muestra de 15 pacientes de 21,6 años de media. Se aplicaron aparatos de ortodoncia fija y corticotomías unilaterales el mismo día. Los cortes fueron verticales a 3 mm de profundidad y horizontal 2mm apical al ápice. En esta zona se administraba terapia con láser de baja intensidad y los resultados de la expansión fueron mayores que en la hemiarcada opuesta, así como la corrección de la mordida cruzada.

López et al. (38) tratan una mujer de 19,8 años con relación molar clase III. Realizan corticotomías verticales vestibulares y palatinas y, posteriormente, colocan injerto óseo liofilizado por vestibular. Tras la cirugía se cementa un disyuntor activado 5x¼ de vuelta cada semana por ocho semanas. Como resultados, se obtiene una corrección de mordida cruzada posterior y expansión de 2,35mm en 1º premolares, 2,07mm en 2º premolares, 2,21mm en 1º molares y 1,2mm en 2º molares.

Por último, Sandoval et al. (39) reportan el caso de una mujer de 23 años con discrepancia de espacio negativa y clase III esquelética. El tratamiento consiste en una corticotomía maxilar acompañada de relleno óseo y Quad Helix. Se obtiene el descruce de la mordida cruzada posterior con buena inserción de encía.

5. DISCUSIÓN

La compresión transversal del maxilar se puede corregir con varios tratamientos, destacando SARPE, MARPE y las corticotomías. En la gráfica de barras se puede observar la edad media de los pacientes que se han tratado con cada procedimiento según los artículos recopilados. SARPE presenta una edad media de 26,33 años, significativamente mayor a MARPE con 18,45 años y corticotomías con 23,1 años de media. Esta diferencia en los porcentajes es explicable por la maduración de la sutura palatina media. Como se ha explicado anteriormente, en pacientes más jóvenes la sutura se encuentra en proceso de osificación, lo que permite el uso de una expansión mediante MARPE evitando los procedimientos quirúrgicos. Choi et al. (32) obtuvieron una tasa de éxito del 86,96% en pacientes con edad media de 20,9 años. Así mismo, Jia et al. (34) obtuvieron un éxito del 100% en los pacientes con dispositivo MARPE con una edad media de 15.1 años. Sin embargo, en pacientes adultos, la sutura se encuentra el completa sinostosis, lo que hace necesario recurrir a procedimientos quirúrgicos como SARPE. Romano et al. (26) trataron pacientes con edades medias de 29,2 y 32,9 años obteniendo una expansión exitosa, pero con inclinación bucal de todos los dientes. Así mismo Drobyshev et al. (29) reportaron que el 52,93% de sus pacientes presentaron complicaciones con una edad media de 25,3 años. Hasta aquí podemos ver que, en caso de necesitar recurrir a procedimientos más quirúrgicos, la edad aumenta, así como las complicaciones y las pérdidas de expansión postquirúrgica como en el estudio de Rachmiel et al. (27). Las corticotomías las encontramos en una franja intermedia de edad ya que combina técnicas quirúrgicas menores que no alcanzan la agresividad de SARPE. Esta técnica combinada con ortodoncia acelera el movimiento dental consiguiendo resultados muy favorables y sin complicaciones. López et al. (38) repararon exitosamente la mordida cruzada posterior en una paciente de 19,8 años en un tiempo de 20 meses. En los estudios de Homer et al. (33) con una mujer de 30,6 años y el estudio de Ramos et al. (11) con un hombre de 32 años y una mujer de 40 años se han realizado los tratamientos con MARPE. Aquí cabe destacar el interesante uso de la corticotomía como vía de “alivio” de esas suturas osificadas, estimulando la respuesta inflamatoria consiguiendo una osteoclastogénesis que acelere el movimiento. Estos autores han optado por un tratamiento menos agresivo como es MARPE en pacientes adultos, recurriendo a la cirugía mínimamente invasiva apoyándose en el pilar de la ortodoncia que es la inflamación y la osteoclastogénesis.

Todos los pacientes de los artículos recopilados presentan mordida cruzada posterior. En el caso de ser unilateral suelen ir acompañados de desviación mandibular hacia el lado de la compresión con contactos prematuros como se puede observar en los estudios de López et al. (38) y Homer et al. (33), así como dolor en la articulación temporomandibular del lado

contralateral mencionada por Homer et al. (33). Estos pacientes tienden a presentar una clase III de Angle que nos encontramos en la mayoría de los estudios seleccionados y mordida abierta anterior en el caso de Quintela et al. (35). Otras particularidades presentes en este tipo de pacientes es una bóveda palatina alta, estrecha, paladar en V y apiñamiento dental reflejados en los estudios de Nowak et al. (23) y Rachmiel et al. (27). Los corredores bucales amplios y oscuros suele acompañar a la compresión maxilar descrito por Jia et al. (34). Resalta a la vista como en todos los artículos se elude a pacientes con alguna deformidad esquelética, antecedentes de traumatismo facial o enfermedades sistémicas buscando así unas condiciones ideales de trabajo. Serían interesante estudios más complejos en donde el paciente presentase algún antecedente médico o dental significativo, enfermedad sistémica o anomalía. Concretando más según los diferentes procedimientos, podemos ver que los estudios reclutados, en los que se realizan corticotomías, siempre se presenta una mordida cruzada posterior unilateral, en cambio los estudios de MARPE y SARPE tratan casos de mordida unilateral y bilateral. En el estudio de Jha et al. (28) observamos discrepancias de 12mm tratadas con SARPE a diferencia de Jia et al. (34) realizando el tratamiento con MARPE a partir de discrepancias de 0,5mm. Sin embargo, el tratamiento con MARPE de Meira et al. (30) fue realizado con una discrepancia de 6,78mm. Con esto se puede entender que el tratamiento acompaña ligeramente al tamaño de la discrepancia ósea, no obstante, lo principal a valorar en cada caso es el estadio de la sutura. En muchos de estos estudios se ha sentido la ausencia de especificar las discrepancias en mm de los casos de compresión para un análisis más exhaustivo de ello, así mismo como especificar el estadio en el que se encuentra la sutura pretratamiento.

Se puede observar una significativa diversidad en los métodos diagnósticos utilizados para la evaluación, planificación y seguimiento de la compresión maxilar y su tratamiento. Es necesario establecer unas prioridades a la hora de diagnosticar en términos de precisión, detalle anatómico y exposición a la radiación. El método por excelencia para la evaluación de la compresión transversal del maxilar es el CBCT, siendo el protagonista de la mayoría de los estudios. Nowak et al. (23) y Drobyshev et al. (29) destacan en el empleo de este método por la capacidad que presenta para proporcionar imágenes tridimensionales minuciosas del maxilar y las estructuras adyacentes. Nos permite una visión detallada de la sutura palatina y su expansión, así como de la estabilidad postoperatoria siendo algo indispensable en estos tratamientos.

Rachmiel et al. (27) y Jha et al. (28) optan por modelos dentales y radiografías panorámicas, siendo de gran ayuda para tener una visión clara de la alineación dental, pero pasan a ser métodos complementarios ya que no aportan tanto detalle anatómico. Los análisis cefalométricos, empleados por Jha et al. (28) y Choi et al. (32) entre otros, son útiles para la

evaluación de cambios en la posición del maxilar, así como de las piezas dentales, pero siguen aportando información limitada en cuanto a precisión tridimensional. En el caso 1 de Ramos et al. (11) tratado por corticotomías, se nota la falta de métodos diagnósticos y de seguimiento. Es imprescindible un correcto análisis clínico inicial con fotografías, seguido de modelos dentales y cefalograma lateral para un análisis cefalométrico y una evaluación tridimensional por CBCT del maxilar y la sutura palatina. En caso de MARPE, se debe evaluar la densidad ósea en las áreas de inserción de los mini-implantes y un buen estudio y seguimiento periodontal en caso de la realización de corticotomías.

Destacamos el estudio de MacGinnis et al. (31) en donde se utilizó un modelo tridimensional del cráneo desarrollado por software de modelado CT y Mimics que permitió una clara visión de la distribución de las fuerzas durante la expansión con MARPE ayudando a minimizar cualquier complicación en cuanto a la posición del maxilar. Así mismo, Romano et al. (26) utilizaron una superimposición basada en vóxeles con mediciones lineales y de superficie 3D para obtener una evaluación detallada de la apertura de la sutura e inclinación dental, permitiendo así una planificación personalizada.

En esta revisión se han encontrado diversos protocolos quirúrgicos en cuanto a la expansión rápida del paladar asistida quirúrgicamente (SARPE). Se han encontrado similitudes y diferencias clave como es la disyunción pterigomaxilar. Jha et al. (28) y Heldmaier et al. (19) incluyeron la disyunción pterigomaxilar como parte de su protocolo, consiguiendo el primero una expansión de 8mm en un total de diez días. La inclusión de esta disyunción en el procedimiento parece haber aportado una mejora a los resultados. Así mismo, Heldmaier et al. (19) incluyó la resección de una cuña ósea de la pared del seno lateral obteniendo unos resultados bastante insignificantes en cuanto a la variación de los tejidos blandos y las vías respiratorias. Por otro lado, Romano et al. (26) y Drovyshev et al. (29) realizaron osteotomía Le Fort I y de la sutura media palatina sin separación de la sutura pterigomaxilar. Estos últimos reportaron unas complicaciones del 52,93% dando a pensar que la falta de separación de esa sutura podría contribuir a la incidencia de complicaciones. No obstante, Romano et al. (26) obtuvieron una expansión exitosa, pero incidiría en un seguimiento a largo plazo de la estabilidad. Rachmiel et al. (27) realizaron una osteotomía maxilar transversal bilateral en L y expansión palatina con Hyrax y una activación el primer día postoperatorio. La técnica luce efectiva con unos resultados estables en el plazo de un año. La técnica de anclaje óseo fue la optada por Cano-Durán et al. (17) con incisiones horizontales en vestíbulo y una osteotomía sagital de la línea media palatina. Logró una expansión de 7mm en treinta días, pero desconocemos si la estabilidad fue a largo plazo. En todos estos artículos se deberían incluir estrategias de manejo de complicaciones, así como Nowak et al. (23) que presentaron un 9,73% de complicaciones con necrosis palatina y

distracción asimétrica con osteotomía Le Fort I y separación de sutura palatina. En cuanto a SARPE, la disyunción pterigomaxilar y el uso de técnicas mínimamente invasivas parecen ser factores clave para obtener una mejora de resultados.

Enfocando la atención en la expansión rápida del paladar asistida por mini-implantes (MARPE), según la bibliografía revisada, encontramos variaciones en el momento de aplicar este tratamiento. Comenzando por el soporte de MARPE, en los estudios podemos encontrarlo dental u óseo. Tanto Quintela et al. (35) como Jia et al. (34) optaron por apoyo dental, siendo más sencillo de instalar y beneficioso para pacientes más jóvenes. En el estudio de Jia et al. (34), el grupo MARPE obtuvo una expansión esquelética del 100% a diferencia del grupo Hyrax evidenciando de una forma sólida la superioridad del MARPE. Sin embargo, al optar por un apoyo dental podemos correr el riesgo de inclinación dental y pérdida de altura alveolar. Esto mismo se puede observar en el estudio realizado por MacGinnis et al. (31) en donde el análisis FEM, muestra como MARPE genera menor estrés en las estructuras circundantes y permite una separación más lineal del maxilar evitando movimientos dentales indeseados y mejorando el control vertical. Homer et al. (33) y Bud et al. (36), entre otros, optaron por un apoyo óseo, proporcionando así una expansión más controlada y reduciendo el riesgo de inclinación dental. Es crucial una correcta valoración de las zonas de mayor densidad ósea para la ubicación y número de mini-implantes, así como conocer la distribución de las fuerzas para obtener la expansión deseada. En los artículos revisados encontramos MARPE de cuatro tornillos como el caso de Jia et al. (34) y Bud et al. (36). En ambos estudios los tornillos se ubican entre primeros y segundos molares obteniendo una expansión casi paralela de la sutura palatina media. Sin embargo, Quintela et al. (35) y Choi et al. (32) obtienen una expansión triangular de la sutura. Esto podría deberse a la colocación de los implantes ya que ambos autores los posicionaron entre los primeros premolares y los primeros molares. Ponemos en relieve el caso de Meira et al. (30) donde se creó una guía personalizada al paciente para escoger el mejor sitio de inserción. Se utilizaron seis tornillos en este caso y se obtuvo una expansión paralela de la sutura. De esta forma, nos aseguramos de colocar los implantes de forma estable, evitando el contacto con las raíces dentales u otras estructuras colindantes.

En cuanto al tiempo de activación, Homer et al. (33) y Quintela et al. (35) optaron por una activación diaria del dispositivo. Ambos obtuvieron expansiones exitosas con resultados rápidos y significativos, sin embargo, es más demandante para el paciente en términos de cumplimiento. Choi et al. (32) optaron por una activación lenta de un cuarto de vuelta cada dos días, lo que pareció minimizar el daño tisular y el dolor del paciente, así como la estabilidad a largo plazo sin recidiva. Bud et al. (36) y Meira et al. (30) realizaron una activación combinada donde se realizaban múltiples activaciones hasta la aparición de un diastema, seguido de activación lenta.

Esta opción es muy acertada ya que permite un control preciso de la expansión según como responda el paciente.

Destacamos los protocolos de Bud et al. (36) y Homer et al. (33) ya que optaron por combinar las corticopunciones con el dispositivo MARPE. En el primero de ellos resaltamos las perforaciones realizadas en la cresta infracigomática, ayudando esto a obtener una mayor expansión de ese lado. Así mismo, en el mismo artículo se comenta la importancia de perforaciones en las zonas anterior y posterior del paladar ya que son los puntos de mayor resistencia a la expansión. Sería interesante haber tenido un seguimiento más detallado con CBCT del caso, a diferencia de Homer et al. (33) donde nos informan con imágenes bien detalladas de la evolución. En este artículo solamente realizan las corticopunciones en la sutura palatina, pero obtienen unos resultados muy favorables de expansión en la espina nasal anterior de 3,76 mm y en la espinal nasal posterior de 3,12mm consiguiendo una apertura casi paralela de la sutura.

Finalizando con los procedimientos mediante corticotomías, esta revisión nos ha presentado enfoques variados de la técnica. Tanto en las técnicas de Caccianiga et al. (37) como Ramos et al. (11) nos encontramos con cortes verticales en la cortical alveolar vestibular de 2-3mm, a diferencia de López et al. (38) donde la profundidad es de 1-2mm y se realizan tanto en la cortical vestibular como palatina. Así mismo, este autor y Sandoval et al. (39) combinan las corticotomías con la colocación de injertos óseos mejorando de esta forma la estabilidad del tratamiento y su estética final. La contra de este tratamiento es que pasa a ser un procedimiento más invasivo con un aumento de la complejidad, posibles infecciones y más necesidad de seguimiento a largo plazo. Destacamos el uso de laser de baja intensidad en el lado de la mordida cruzada administrado mensualmente por Caccianiga et al. (37) potenciando los efectos de la corticotomía e incisiones horizontales al menos 2 mm apicales al ápice radicular. Este tratamiento demostró unos resultados significativos con una expansión exitosa en primeros y segundos premolares y primeros molares, siendo eficaz en la aceleración del movimiento dental y su posterior estabilidad. Ésta sería una técnica menos invasiva y más cómoda para el paciente que el uso de injerto óseo liofilizado, sin embargo, ambas terapias adicionales ofrecen resultados beneficiosos. Es importante incidir en la realización de más estudios clínicos aleatorizados para poder analizar la eficacia de estos novedosos protocolos, estandarizarlos y aplicarlos de manera consistente en los tratamientos de compresión transversal maxilar.

6. CONCLUSIONES

1. El CBCT (Tomografía computarizada de haz cónico) y la planificación digital son elementos esenciales en el diagnóstico y planificación de la disyunción maxilar quirúrgica. Ofrece una visualización tridimensional detallada que permite una personalización del tratamiento reduciendo riesgos y complicaciones en el mismo. Es esencial conocer el estadio de la sutura según la edad del paciente para poder ofrecer el procedimiento más adecuado.

2. Los tratamientos de elección en la compresión maxilar esquelética son:

2.1. SARPE: La separación de la sutura pterigomaxilar es efectiva en cuanto a pacientes adultos en estadio E, consiguiendo una expansión completa y uniforme. Es importante valorar alternativas de tratamiento conservadores antes de optar por esta opción más invasiva.

2.2. MARPE: Las activaciones combinadas en MARPE permiten un control preciso de la disyunción según la respuesta del paciente minimizando daños tisulares y mejorando la estabilidad. El apoyo óseo permite un mayor control de expansión que el apoyo dental, siendo este último más sencillo pero con mayor riesgo de inclinación dental.

2.3. Corticotomías: La integración tanto de las corticotomías como las corticopunciones para facilitar la liberación de las suturas del maxilar y permitir una mayor expansión del mismo, representa un avance en la ortodoncia y proporciona una alternativa menos invasiva y más eficaz que técnicas quirúrgicas tradicionales.

3. La dedicación a la investigación y estudio de nuevos protocolos es esencial para abordar la deficiencia maxilar de una forma menos invasiva. Estos enfoques innovadores como son las corticotomías acompañadas de injerto óseo con resultados a largo plazo y más estéticos promoverán una mayor calidad de vida para los pacientes.

7. SOSTENIBILIDAD

Este TFG abarca el objetivo 3 “Salud y bienestar” de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ya que la deficiencia maxilar provoca problemas tanto funcionales como estéticos en los pacientes que lo sufren.

La disyunción maxilar quirúrgica es una práctica dirigida a mejorar la calidad de vida del paciente a largo plazo. La gran mayoría de los pacientes notan una mejora en su salud y en su estética, reforzando así su confianza.

Uno de los principales beneficios obtenidos con esta práctica es la mejora de la respiración debido a la eliminación de la resistencia de las vías aéreas. Al ensanchar el maxilar se consigue una respiración más fluida y eficiente, aliviando posibles problemas respiratorios.

Otro beneficio encontrado es una buena oclusión eliminando la presión sobre la articulación temporomandibular suprimiendo migrañas, mareos y limitaciones del movimiento.

Es importante tratar la hipoplasia maxilar en pacientes en crecimiento ya que una mala oclusión o una desviación mandibular sumado a un paciente joven proporciona como resultado una asimetría facial y posteriores problemas funcionales graves. Gracias a este tratamiento se equilibran ambos maxilares evitando esa desviación mandibular y crecimiento asimétrico, consiguiendo una armonía facial y una prevención de problemas esqueléticos, óseos y funcionales posteriores.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Felipe Soto, Valentina Morales, Victoria Rodriguez, Ninoska Llano. Expansión Rápida del Maxilar: Revisión actualizada de las técnicas disponibles. Odontología Sanmarquina de la Facultad de Odontología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos [Internet]. 27(2)(e27527). Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1566724>

2. Marcela Cristina Damião Andrucioli, Mírian Aiko Nakane Matsumoto. Transverse maxillary deficiency: treatment alternatives in face of early skeletal maturation. Dental Press Journal of Orthodontics [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2025 Apr 3];25(1):70–9. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.01155444ca104e78b1e85f3c4c4297dc&lang=es&site=eds-live&scope=site>

3. Primavera Sousa Santos, Iuliana Danii. Evaluation of transverse maxillary expansion in adults using MARPE versus SARPE: a systematic review. RevSALUS - Revista Científica da Rede Académica das Ciências da Saúde da Lusofonia [Internet]. 2022 Aug 24 [cited 2025 Apr 3];4. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsair&AN=edsair.doi.....76220bbd26c8d96148faf59e45826690&lang=es&site=eds-live&scope=site>

4. Watted N, Awadi O, Masarwa S, Iraqi FA, Lone IM, Midlej K, et al. The Complexity of Skeletal Transverse Dimension: From Diagnosis, Management, and Treatment Strategies to the Application of Collaborative Cross (CC) Mouse Model. Journal of Functional Morphology and Kinesiology [Internet]. 2024 Mar 1 [cited 2025 Apr 3];9(1). Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edselc&AN=edselc.2-52.0-85188953614&lang=es&site=eds-live&scope=site>

5. Towhida Nashrin, Mir Abu Naim, Naznin Sultana, Lutfun Nahar, Gazi Shamim Hassan, Digamber Jha. Prevalence of Cross Bite Among the Orthodontic Patients in Bangabandhu Sheikh Mujib Medical University. Bangladesh Journal of Medicine [Internet]. 2015 Nov 10 [cited 2025 Mar 12];26:9–12. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsair&AN=edsair.doi.....beb0986371d6ec80a8c7ca492f0e2bde&lang=es&site=eds-live&scope=site>

6. David A, Joe R, Rose S, Ana M C. Skeletal and dental contributions to posterior crossbites. The Angle orthodontist [Internet]. 2003 Oct 29 [cited 2025 Mar 12];73(5). Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsair&AN=edsair.pmid.....ff57b6d5df64aaffb43c463c91b18c17&lang=es&site=eds-live&scope=site>

7. J. Pedersen, K. Stensgaard, Birte Melsen. Sucking habits and their influence on swallowing pattern and prevalence of malocclusion. European journal of orthodontics [Internet]. 1979 Jan 1 [cited 2025 Mar 12];1(4). Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsair&AN=edsair.doi.dedup.....a85cf128f825feb887978f95559157ac&lang=es&site=eds-live&scope=site>

8. Lindoaldo Xavier de Sousa, Bruno Firmino de Oliveira, José Henrique de Araújo Cruz, Elaine Roberta Leite de Souza, Maria Carolina Bandeira Macena, Gymenna Maria Tenório Guênes. Mordida cruzada posterior: um enfoque à epidemiologia, etiologia, diagnóstico e tratamento. ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION [Internet]. 2019 May 24 [cited 2025 Apr 3];8. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsair&AN=edsair.doi.....a8f5f5dcb787b771f21fc8aad91fe402&lang=es&site=eds-live&scope=site>

9. Sánchez IG. Pacientes con mordida cruzada posterior y su correlacion con efectos morfologicos y funcionales. [Universidad de Ixtlahuaca CUI.]: Universidad Nacional Autonoma de Mexico; 2021.

10. Malandris M, Mahoney EK. Aetiology, diagnosis and treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. International Journal of Paediatric Dentistry [Internet]. 2004 May [cited 2025 Mar 12];14(3):155–66. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=13063549&lang=es&site=eds-live&scope=site>

11. Ramos Barbosa MI (dir. ., Blanco Carrión J (dir. ., Universidade de Santiago de Compostela. Facultade de Medicina e Odontoloxía, Filgueira Andrade A. Tratamiento de ortodoncia asistido quirúrgicamente: corticotomía alveolar. 2020 [cited 2025 Mar 10]; Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsoai&AN=edsoai.on1401000424&lang=es&site=eds-live&scope=site>

12. Técnicas de expansión maxilar : disyunción convencional, M.A.R.P.E., S.A.R.P.E. y fragmentación. Cuándo y cómo realizar cada una. Ortodoncia española: Boletín de la Sociedad Española de Ortodoncia [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2025 Apr 3];59(. 2):173–205. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.9108220ART&lang=es&site=eds-live&scope=site>

13. Hezenci Y, Bulut M. Correlation of skeletal development and midpalatal suture maturation. European journal of medical research [Internet]. 2024 Sep 16 [cited 2025 Apr 3];29(1):461. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=39285501&lang=es&site=eds-live&scope=site>

14. Maduración de la Sutura Palatina Media En Adolescentes y Adultos Jóvenes Chilenos : Estudio Transversal. = Midpalatal Sutural Maturation in Chilean Adolescents and Young Adults: Cross-sectional Study. International journal of interdisciplinary dentistry [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2025 Apr 3];14(. 2):140–3. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.9360355ART&lang=es&site=eds-live&scope=site>

15. M.A, Huallpa Maquera. Disyunción del Maxilar en Adultos [Internet]. Universidad Privada de Tacna; 2019. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/917/Huallpa-Maquera-Miguel2.pdf?sequence=7&isAllowed=y>.

16. Kasey LI, Guillemineault C. Expansion maxillaire chirurgicale et non chirurgicale : modèles d'expansion, complications et échecs. Orthodontie Française [Internet]. 2022 Mar [cited 2025 Apr 3];93(1):79–92. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=156958028&lang=es&site=eds-live&scope=site>

17. SARPE. Técnica de anclaje óseo. Revisión de la literatura, a propósito de un caso clínico. Científica dental: Revista científica de formación continuada [Internet]. 2017 Jan 1 [cited 2025 Mar 10];14(. 1):69–75. Available from:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.5981233ART&lang=es&site=eds-live&scope=site>

18.Efectividad de la expansión maxilar rápida quirúrgicamente asistida (SARPE) : revisión sistemática = Effectiveness of surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE): a systematic review. Acta Bioclínica [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2025 Apr 3];13(. 25):143–70. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.8929544ART&lang=es&site=eds-live&scope=site>

19.Heldmaier W, Lonic D, Loeffelbein DJ. Three-Dimensional Analyses of Postoperative Effects of Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion (SARPE) on the Soft Tissue of the Midface Region and the Upper Airway Space Using Stereophotogrammetry and Cone Beam Computed Tomography (CBCT). American Surgeon [Internet]. 2023 Apr [cited 2025 Mar 10];89(4):553–7. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=EPTOC164047445&lang=es&site=eds-live&scope=site>

20.Domínguez A, Gómez Hernández C, Palma Fernández JC. Aplicación clínica de la terapia génica al movimiento dentario ortodóncico. Comparativa frente a la corticotomía alveolar. Ortodoncia española: Boletín de la Sociedad Española de Ortodoncia [Internet]. 2024 Jan 1 [cited 2025 Apr 3];62(. 2):65–74. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.9597792ART&lang=es&site=eds-live&scope=site>

21.Piroozmand F, Shirazi M, Salari B, Zarnegar H. Combining Circumvestibular Corticotomy with Maxillary Protraction as a Conservative Approach to Treatment in an Adolescent with Maxillary Deficiency: A Case Report with Long Term Follow-up. Frontiers in Dentistry [Internet]. 2022 Jan [cited 2025 Apr 3];19:1–9. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=162770301&lang=es&site=eds-live&scope=site>

22.Tratamiento de expansión dentoalveolar asistido con corticotomía, a propósito de un caso clínico : Dentoalveolar expansion with corticotomy assisted treatment, a clinical case report. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral [Internet]. 2014 Jan 1 [cited 2025 Apr 3];7(. 3):187–93. Available from:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.9350413ART&lang=es&site=eds-live&scope=site>

23. Nowak R, Przywitowski S, Golusiński P, Olejnik A, Zawiślak E. Complications of Surgically Assisted Rapid Maxillary/Palatal Expansion (SARME/SARPE)—A Retrospective Analysis of 185 Cases Treated at a Single Center. *Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2024 Apr [cited 2025 Mar 10];13(7):2053. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=176595833&lang=es&site=eds-live&scope=site>

24. Thiem DGE, Schneider D, Hammel M, Saka B, Frerich B, Al-Nawas B, et al. Complications or rather side effects? Quantification of patient satisfaction and complications after orthognathic surgery—a retrospective, cross-sectional long-term analysis. *Clinical Oral Investigations* [Internet]. 2021 May [cited 2025 Apr 3];25(5):3315–27. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=149924869&lang=es&site=eds-live&scope=site>

25. Friedländer RH. Complicaciones intra y post-quirúrgicas tempranas de la cirugía ortognática [Internet]. [Máster Universitario en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial]: Universidad de Oviedo; 2024. Disponible en: https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/72632/TFM_ReutHadassaFriedl%c3%a4nder.pdf?sequence=4&isAllowed=y

26. Romano F, Sverzut CE, Trivellato AE, Saraiva MCP, Nguyen TT. Surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE): three-dimensional superimposition on cranial base. *Clinical Oral Investigations* [Internet]. 2022 May [cited 2025 Mar 10];26(5):3885–97. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=156706769&lang=es&site=eds-live&scope=site>

27. Rachmiel A, Turgeman S, Shilo D, Emodi O, Aizenbud D. Surgically assisted rapid palatal expansion to correct maxillary transverse deficiency. *Annals of Maxillofacial Surgery* [Internet]. 2020 Jan [cited 2025 Mar 10];10(1):136–41. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=143742136&lang=es&site=eds-live&scope=site>

28. Jha K, Adhikari M. Surgically assisted rapid palatal expansion for transverse maxillary discrepancy in adults - Case report. International Journal of Surgery Case Reports [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2025 Mar 10];90. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edselc&AN=edselc.2-52.0-85121912331&lang=es&site=eds-live&scope=site>
29. Drobyshev A, Klipa I, Drobysheva N, Ilin N, Zhmyrko I. Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion: Retrospective Analysis of Complications 2012-2017. Georgian medical news [Internet]. 2021 Feb [cited 2025 Mar 10];(311):58–62. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=33814392&lang=es&site=eds-live&scope=site>
30. Freire MEIRA JS, Eymard BICALHO J, Fonseca FIGUEIREDO DS, Fernando ETO L. C-expander guide – protocolo de segurança para instalar o MARPE C-expander: relato de caso clínico. (Portuguese). Clinical Orthodontics [Internet]. 2024 Apr [cited 2025 Mar 10];23(2):120–121. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edo&AN=177934321&lang=es&site=eds-live&scope=site>
31. MacGinnis M, Chu H, Youssef G, Wu K, Machado A, Moon W. The effects of micro-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) on the nasomaxillary complex-a finite element method (FEM) analysis. Progress in Orthodontics (2196-1042) [Internet]. 2014 Dec [cited 2025 Mar 10];15(1):1–15. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edo&AN=111003419&lang=es&site=eds-live&scope=site>
32. Choi S-H, Shi K-K, Cha J-Y, Park Y-C, Lee K-J. Nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion results in acceptable stability in young adults. Angle Orthodontist [Internet]. 2016 Sep [cited 2025 Mar 10];86(5):713–20. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=117745370&lang=es&site=eds-live&scope=site>
33. Edson Homer Neto. Correção de assimetria facial em indivíduo adulto com disjunção palatal unilateral assistida por miniparafusos (MARPE) - Nova Técnica: Relato de caso. Research, Society and Development [Internet]. 2020 Oct 18 [cited 2025 Mar 10];9:e7589108414.

Available

from:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsair&AN=edsair.doi.dedup.....0e6d25a79e72bfefac1e5a9e4a0d64d2&lang=es&site=eds-live&scope=site>

34. Jia H, Zhuang L, Zhang N, Bian Y, Li S. Comparison of skeletal maxillary transverse deficiency treated by microimplant-assisted rapid palatal expansion and tooth-borne expansion during the post-pubertal growth spurt stage:: A prospective cone beam computed tomography study. *Angle Orthodontist* [Internet]. 2021 Jan [cited 2025 Mar 10];91(1):36–45. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=147671776&lang=es&site=eds-live&scope=site>

35. Marcelo de Melo Quintela, Letícia Alecrim de Souza, Isaias Donizeti Silva, Jaime Cordova Peralta, Wilson Roberto Sendyk, Heloisa Fonseca Marão, Katty Lalangui Vera, et al. Protocolos de expansão rápida palatina assistida por mini-implantes (MARPE) aplicados em diferentes idades e estágios de maturação da sutura palatina mediana: relato de casos. *Research, Society and Development* [Internet]. 2021 Sep 7 [cited 2025 Apr 3];10:e503101119480. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsair&AN=edsair.doi.dedup.....3563976ba8bad68d832fdf816bcbdc05&lang=es&site=eds-live&scope=site>

36. Bud E-S, Păcurar M, Vlasa A, Lazăr AP, Lazăr L, Bud A, et al. Retrospective case series regarding the advantages of cortico-puncture (Cp) therapy in association with micro-implant assisted rapid palatal expander (marpe). *Applied Sciences (Switzerland)* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2025 Mar 10];11(3):1-14–14. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edselc&AN=edselc.2-52.0-85100376332&lang=es&site=eds-live&scope=site>

37. Caccianiga G, Lo Giudice A, Paiusco A, Portelli M, Militi A, Baldoni M, et al. Maxillary Orthodontic Expansion Assisted by Unilateral Alveolar Corticotomy and Low-Level Laser Therapy: A Novel Approach for Correction of a Posterior Unilateral Cross-Bite in Adults. *Journal of Lasers in Medical Sciences* [Internet]. 2019 Summer [cited 2025 Mar 10];10(3):225–9. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=138080429&lang=es&site=eds-live&scope=site>

38. López Buitrago DF, Jaramillo Abadía IC. Expansión ortopédica maxilar con ortodoncia osteogénica periodontalmente acelerada : Maxillary Orthopedic Expansion with Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics. Universitas Odontológica [Internet]. 2014 Jan 1 [cited 2025 Mar 10];33(. 70):10. Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.4821434ART&lang=es&site=eds-live&scope=site>

39.Sandoval Vidal P, Agurto Sanhueza P, Holmberg Peters F, Lara Lüer A. Tratamiento de expansión dentoalveolar asistido con corticotomía, a propósito de un caso clínico. 2014 Dec 1 [cited 2025 Mar 26]; Available from: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsair&AN=edsair.od.....614..af07a38b736d410dcb91e59207902e20&lang=es&site=eds-live&scope=site>

9. ANEXO

Tabla I. Resumen con las características generales y resultados finales de los estudios seleccionados.									
AUTOR	ESTUDIO	DIS-YUN-TOR	TIEMPO DE TRATA-MIENTO	Nº PA-CIEN-TES	EDAD MEDIA-SEXO	MÉTODO DIAGNÓSTICO	RESULTADOS		
2024, Nowak et al. (23)	Retros-pectivo	SARPE	Análisis a partir de la 3ª semana después de la cirugía	185	26.1 años 88 hombres 97 mujeres	Radiografías panorámicas, CBCT, fotografías extraorales, intraorales y análisis cefalométrico	18	pacientes con complicaciones como necrosis palatina, distracción asimétrica, perforación del proceso alveolar, reabsorción radicular y pérdida ósea.	
2017, Cano-durán et al. (17)	Caso clínico	SARPE	2 años	1	Mujer 19 años	CBCT y modelos de estudio	Expansión de 7mm, estabilidad maxilar y ausencia de complicaciones.		
2020, Rach-miel et al. (27)	Retros-pectivo	SARPE	Segui-miento de 1 año	32	19-54 años 17 hombres 15 mujeres	Modelos dentales, radiografías panorámicas, cefalogramas laterales y posteroante-riores	Expansión de 6,2mm región incisal canina y 6,4mm en oclusal de 1er molar. Estabilidad postoperatoria		

							con ligera pérdida de expansión.
2022, Jha et al. (28)	Caso el clínico	SARPE	1 año	1	Hombre de 17 años	Análisis cefalométrico lateral y posteroante- rior, de modelos dentales	Expansión de 8mm con corrección de mordida abierta anterior, cruzada posterior y apiñamiento.
2023, Held- maier et al. (19)	Retros- pectivo	SARPE	3 años	10	27.68 años 4 hombres 6 mujeres	CBCT, estereofoto- grametría tridimensional	Ensanchamiento transversal medio menor a 2mm siendo el mayor el ancho de la nariz (1,76mm).
2021, Droby- shev et al. (29)	Retros- pectivo	SARPE	4 meses	665	25.3 años 247 hombres 418 mujeres	CBCT	Expansión entre 11 y 12 de 4 a 15mm. El 52.93% de los pacientes presentaron complicaciones.
2022, Roma- no F. et al. (26)	Retros- pectivo quasi experime- ntal	SARPE	Análisis de cambios antes, después y con 6 meses de retención	24	13 hombres (29.2 años) 11 mujeres (32.9 años)	CBCT, superimposi- ción basada en vóxeles, mediciones lineales y de superficie 3D	Apertura media de la sutura de 4,07mm en caninos, 2,42mm 1ºpremolars y 1,08mm en 2ºpremolars. Inclinación

							bucal significativa de todos los dientes.
2024, Meira et al. (30)	Caso clínico	MARPE	Se desco- noce	1	Hombre de 20 años	Escaner intraoral, software de planificación, índice transversal de la Universidad de Yonsei	Expansión exitosa con apertura paralela de la sutura media.
2014, Mac- Ginnis et al. (31)	Caso clínico	MARPE	Se desco- noce	1	Hombre de 42 años	Modelo tridimensional del cráneo desarrollado por el software de modelado CT y Mimics	Menor estrés distribuido a lo largo de los tres contrafuertes laterales con MARPE, así como menor rotación e inclinación del complejo maxilar.
2016, Choi et al. (32)	Estudio de cohortes	MARPE	Retención de 3 meses	20	20.9 años 10 hombres y 10 mujeres	Cefalogramas Posteroante- riores y modelos dentales.	Tasa de éxito de 86.96% de los pacientes. Aumento del ancho intermolar de 4,43mm y los cambios post expansión en el ancho del alveolo medio

							aumentaron con la edad.
2020, Homer et al. (33)	Caso clínico	MARPE	Retención de 3 meses	1	Mujer de 30.6 años	Fotografías extra e intraorales	Corrección de la asimetría y desviación de la línea media dental por corticopunciones en rafe palatino e infracigomático del lado opuesto a la desviación.
2021, Jia et al. (34)	Ensayo clínico controlado aleatorio prospectivo	MARPE	Retención de 3 meses	60	15.1 años 21 hombres 39 mujeres	CBCT y modelos dentales	Grupo MARPE: éxito de 100% con menor pérdida ósea e inclinación bucal. Expansión palatina en 1ºmolar 3,82mm. Grupo Hyrax: éxito de 86.7% con expansión menor y mayores complicaciones. Expansión palatina en 1ºmolar 2,2mm.
2021, Quin-tela et al. (35)	Caso clínico	MARPE	Activación de 25 días con contención de 3 meses	2	Dos mujeres (14 y 31 años)	CBCT, radiografías panorámicas y	Paciente 1: Disyunción uniforme de 4.6 mm en los

						teleradiografías	premolares y mejoría en respiración. Paciente 2: Disyunción modesta con apertura de 6.4mm y complicaciones en inclinación vestibular de molares.
2021, Bud et al. (36)	Retrospectivo	MARPE	2 meses	20	23.8 años 13 mujeres 7 hombres	CBCT	División eficiente de la sutura palatina con separación media de 3.76mm de ANS y 3.12mm PNS y ligera inclinación de los molares.
2020, Ramos et al. (11)	Caso clínico	Cortico tomía + MARPE	CBCT a los 3 meses	2	1 hombre de 32 años 1 mujer de 40 años	Caso 1: Fotografías extra intraoral Caso 2: Fotografías y CBCT	1: Corrección exitosa de la mordida cruzada posterior sin compromiso periodontal.
2019, Caccianiga et al. (37)	Estudio clínico intervencional	Cortico tomía + Láser Erbium	5 años	15	21.6 años 8 mujeres 7 hombres	CBCT, modelos digitales de maxilar, radiografías cefalométricas	Expansión exitosa en el lado de la mordida cruzada tratada

	prospec- tivo						con Erbium.	Láser
2014, López et al. (38)	Caso clínico	Cortico tomía + injerto óseo liofili- zado	20 meses	1	Mujer de 19.8 años	Radiografía lateral, panorámica y periapical de 11 y 21, modelos maxilares.	Corrección de mordida cruzada posterior y expansión de 2,35mm en 1º premolars, 2,07mm en 2º premolars, 2,21mm en 1º molares y 1,2mm en 2º molares.	de
2014, Sando- val et al. (39)	Caso clínico	Cortico tomía + relleno óseo FillerB one	2 años y 3 años de seguir- miento	1	Mujer de 23 años	Radiografía panorámica y CBCT	Descruce posterior con buena inserción de encía.	con