

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS MODALIDADES DE EXPANSIÓN RÁPIDA MAXILAR EN ADULTOS.

Una revisión de alcance

*Advantages and disadvantages of rapid maxillary expansion modalities in adults.
A scope review*

POR

ODINELI **CHÁVEZ CARRERO**¹

CARMINE DEL VALLE **LOBO VIELMA**²

DAMIÁN ALBERTO **CLOQUELL**³,

LEIVER ALEXANDER **QUINTERO CASTRO**⁴

1. Odontólogo. Ejercicio privado. odineli06@gmail.com.

 orcid.org/0009-0007-2240-0880.

2. Departamento de Odontología Preventiva y Social. Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes. carminelobo@ula.ve.

 orcid.org/0009-0002-8089-2485.

3. Profesor Agregado. Departamento de Investigación, Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes. cloquellale@gmail.com.

 orcid.org/0000-0002-5600-2000

4. Departamento de Odontología Preventiva y Social. Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes.

 orcid.org/0009-0000-773-093X

Autor de correspondencia: Odineli Chávez Carrero. Av. Tejera, Clínica Dental OrthoGlad. Teléfono: +584147385748. odineli06@gmail.com

Cómo citar este artículo: Chávez-Carrero O, Lobo-Vielma CdV, Cloquell DA, Quintero-Castro LA. Ventajas y desventajas de las modalidades de expansión rápida maxilar en adultos. una Revisión de Alcance. ROLA. 2025; 20(2): 164-190.



Resumen

La expansión rápida maxilar consiste en aumentar el ancho transversal maxilar en un tiempo relativamente corto, cuando un paciente adulto presenta discrepancias transversales maxilares mayores de 5 mm. El propósito fue determinar las ventajas y desventajas de las modalidades de expansión rápida maxilar en adultos, considerando edad del paciente, aparatología utilizada, estabilidad a largo plazo, las limitaciones y efectos colaterales de cada modalidad. Se realizó una investigación de tipo revisión de alcance. La búsqueda se realizó en diferentes bases de datos; considerando meta-análisis, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, estudios de cohortes y estudios de casos y controles, escritos en español, inglés y portugués, de los últimos 13 años. Se concluyó que las principales ventajas de la expansión rápida maxilar son aumento del espacio para la corrección de dientes apiñados o fuera de la arcada, mejoras en la respiración y en la estética facial. Las desventajas son dolor, molestias y aparición de efectos secundarios. La técnica de la Expansión Rápida Maxilar Asistida con Minitornillos es la tendencia más utilizada pues con su uso es posible lograr mejor anclaje esquelético para una expansión efectiva en adultos sin los procedimientos quirúrgicos y reduciendo los efectos secundarios de una expansión convencional.

PALABRAS CLAVE: Expansión maxilar, técnica de expansión palatina, tomografía computarizada de haz cónico, MARPE, SARPE.

Abstract

Rapid maxillary expansion consists of increasing the maxillary transverse width relatively short, when an adult patient has maxillary transverse discrepancies greater than 5 mm. The purpose was to determine the advantages and disadvantages of rapid maxillary expansion modalities in adults, considering the patient's age, appliances used, long-term stability, limitations, and side effects of each modality. Scoping review-type research was conducted. The search was done in different databases, considering meta-analyses, systematic reviews, clinical trials, cohort studies, and case-control studies, written in Spanish, English, and Portuguese, from the last 13 years. It was concluded that the main advantages of rapid maxillary expansion are increased space for the correction of crowded or out-of-arch teeth, improvements in breathing, and facial aesthetics. The disadvantages are pain, discomfort, and the appearance of side effects. The technique of Rapid Maxillary Expansion Assisted with Miniscrews is the most widely used trend because it is possible to achieve better skeletal anchorage for an effective expansion in adults without surgical procedures and reduce the side effects of conventional expansion.

KEYWORDS: Maxillary expansion, palatal expansion technique, cone beam computed tomography, MARPE, SARPE.

Introducción

Las maloclusiones son una característica relevante en la determinación del funcionamiento y atractivo de un rostro y, por lo tanto, se consideran clave para la fisiología del cuerpo y en las interacciones sociales. Las deficiencias o Discrepancias Transversales Maxilares (DTM) son una anomalía de ocurrencia común y de causa multifactorial^{1,2}; pudiéndose tratar de un problema congénito, traumático, del desarrollo, iatrogénico o incluso debido a hábitos como la respiración bucal, la succión digital o la interposición lingual por una deglución atípica²⁻⁴. También puede ser debido a problemas musculares, la pérdida prematura de los dientes primarios, paladar fisurado reparado, sinostosis palatina, apnea obstructiva del sueño. Estas condiciones son prevalentes tanto en pacientes no sindrómicos como en pacientes sindrómicos¹, con fisura labial y palatina, síndrome de Marfan, síndrome de Treacher Collins, craneosinostosis, entre otros²⁻⁵.

Entre las DTM se encuentran: la asimetría facial, atresia maxilar, desviación de la línea media, falta de relleno en el corredor bucal o pasillos bucales demasiado anchos, obstrucción de las vías respiratorias nasales, mordida cruzada posterior (unilateral o bilateral) y mordida en tijera, las cuales pueden producirse en oclusión tanto de clase I, como clase II y III de Angle, estas interrumpen la relación oclusal y obstaculizan la corrección solo con ortodoncia para lograr una oclusión normal⁶⁻¹⁰. Por lo que se entiende que las DTM en la zona posterior afectan indirectamente la relación incisal generando apiñamiento, mordidas cruzadas anteriores, notoriedad de un maxilar estrecho, que necesita una corrección transversal activa para iniciar y completar el tratamiento de ortodoncia¹¹⁻¹⁴.

Para tratar esta afección, los pacientes deben someterse a una Expansión Rápida Maxilar (ERM), a través de un tratamiento quirúrgico o no quirúrgico¹⁵⁻²¹, cuanto antes se realice el tratamiento, mejor será el pronóstico y los resultados^{8,9}, aumentando las posibilidades de corrección morfológica y funcional para un desarrollo facial adecuado^{1,11,17,20}.

En ese contexto, la ERM consiste en el principio biomecánico de separar las dos mitades maxilares por la asociación de efectos ortopédicos y dentales, contrarrestando la resistencia anatómica existente por remodelación de la sutura medio palatina y suturas intermaxilares, con lo que se aumenta el ancho transversal maxilar en un tiempo relativamente corto^{22,23,25,26}.

Aunque la ERM o disyunción maxilar es el tratamiento eficaz o de elección para las DTM^{4,6,8,9,12,15,16}; posee limitaciones y complicaciones que no suelen ser tomadas en cuenta pero que, con los avances en tecnología y mecánica, pueden ser identificados y minimizados, además de la posibilidad de ampliar los límites de la ortodoncia tradicional¹⁶.

Las opciones de tratamiento disponibles para la ERM incluyen la Expansión Rápida Maxilar Ortopédica, la Expansión Rápida Maxilar Asistida con

Microtornillos (MARPE), la Expansión Rápida Maxilar Asistida Quirúrgicamente (SARPE) y Osteotomías LeFort.

En tal sentido, el tratamiento de elección de la ERM es dependiente de numerosas indicaciones clínicas y para un correcto diagnóstico final y selección del tratamiento, es necesario un diagnóstico clínico detallado, análisis de modelos dentales, diagnóstico por imágenes, fotografías intrabucuales y extrabucuales, radiografías e imágenes tridimensionales como tomografías computarizadas^{8,9,11,16,27}.

La ERM es una intervención que se practica desde hace muchos años, cuando fueron presentados los primeros disyuntores, que a pesar de ser rudimentarios eran completamente similares a los aparatos que se utilizan actualmente para corregir este tipo de maloclusión. El primer método de expansión rápida del maxilar y diseño del primer disyuntor fue planteado y descrito por Angle en 1860^{1,18,21-24,28}.

Generalmente el 30% de los adultos que necesitan tratamiento de deformidades dentofaciales presentan DTM^{3,7,8,15,29,30-32}.

La técnica MARPE fue propuesta por Lee *et al.* en 2010^{13,19}, aunque algunos autores plantean que la técnica fue desarrollada inicialmente por el Dr. Won Monn en la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA)^{2,16,21}. Esta técnica se ideó con el objetivo de solucionar o minimizar los efectos dentoalveolar indeseables de una expansión convencional y optimizar el potencial de expansión esquelética en individuos en etapas avanzadas de maduración esquelética, así como para convertir una presunta cirugía de dos etapas en una cirugía de una sola etapa^{4,7,13,17,27,32,33}. MARPE es un método clínicamente eficaz y estable de abordaje para la corrección no quirúrgica de discrepancias transversales en pacientes adultos^{7,13,17,21,30,32}.

La técnica MARPE comprende un aparato que consta de un tornillo de expansión central y cuatro brazos adyacentes a la sutura palatina media, siendo dos mesiales y dos distales al tornillo de expansión, que se pueden soldar a bandas de ortodoncia preinstaladas en los dientes de anclaje para facilitar la colocación del aparato. Soldados al tornillo de expansión central hay cuatro tubos que sirven como guías para la colocación de microtornillos^{7,8,13,15,16,19,27,30,33,34}. Los microtornillos permiten la fijación del expansor al paladar y pueden medir 1,8 mm de diámetro y 11 mm de longitud, aunque las medidas son variables y acordes a las características de cada paciente^{11,15,19,33}.

Por otra parte, SARPE o SARME es una opción de tratamiento cuya eficacia como tratamiento correctivo para pacientes adultos o esqueléticamente maduros con discrepancia maxilar significativa ha sido bien documentado^{3,8,14-16,21,27,28,35-37}. Brown describió por primera vez la expansión maxilar rápida asistida quirúrgicamente en 1938^{1,2,3,8,14,22,28,38}.

También se encuentra la osteotomía de Le Fort I, una mediana osteotomía de sutura palatina, con supuestos resultados más estables a largo plazo. Es una alternativa a la técnica de SARPE. Se trata de una técnica más agresiva que está indicada en aquellos casos en los que se quiere tratar prioritariamente un problema sagital o vertical asociado al transversal. Aunque existen tres tipos de Le Fort, la técnica utilizada en estos casos es Le Fort I^{1,11,22}.

Es importante considerar que la elección de una opción quirúrgica o no quirúrgica recae esencialmente en el equipo de tratamiento que consta de un ortodoncista y el cirujano maxilofacial^{1,7,8}. Los factores que influyen en la elección de la modalidad incluyen el tipo de deficiencia (dental, esquelética o ambas), el estado de desarrollo y crecimiento del paciente, la magnitud de la discrepancia transversal y el estado de los tejidos periodontales^{4,8,39,40}.

Debido al auge actual del uso de la expansión rápida maxilar como tratamiento auxiliar de un tratamiento de ortodoncia, se han llevado a cabo diversos ensayos clínicos, casos clínicos, estudios de casos y control, reportes de casos, series de casos, revisiones de literatura, manuales, entre otros artículos, en los cuales ha sido evaluada o documentada de manera individual la efectividad y usos de algunas modalidades de expansión rápida maxilar. Sin embargo, se encontraron algunas revisiones sistemáticas que no solo abordan la expansión rápida maxilar sino que se desvían hacia otros temas centrales.

El propósito de esta revisión fue determinar las ventajas y desventajas de la expansión rápida maxilar en adultos a través de distintas modalidades, considerando la edad de los pacientes, estadios de maduración de la sutura media palatina, aparatología utilizada para la expansión, requerimientos de milímetros de expansión, estabilidad a largo plazo, así como también las limitaciones y efectos colaterales de cada tratamiento.

Metodología

La investigación tuvo un diseño de estudio secundario de tipo revisión de alcance, caracterizado por un enfoque exploratorio, permitiendo identificar y mapear la literatura disponible sobre las modalidades de expansión rápida maxilar. A través del análisis meticuloso de una búsqueda electrónica de información científica en diferentes bases de datos que fueron descritas y analizadas en un solo momento, se examinó la evidencia emergente en esta área, con el fin de identificar lagunas de conocimiento y potenciales direcciones para futuras investigaciones.

Para la selección de los estudios se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: Estudios realizados en población humana, adultos y adolescentes mayores de 14 años de edad, por facilidad para la lectura y comprensión del contenido, sólo fueron considerados estudios escritos en español, inglés y portugués, estudios con fecha de publicación comprendida entre el año

2011 al 2024 y fueron seleccionados artículos en los cuales se aplicaron una o varias modalidades de expansión rápida maxilar como tratamiento a alguna discrepancia transversal del maxilar en adultos, considerando a su vez la aparatología utilizada, estabilidad a largo plazo, ventajas y desventajas. Así mismo, artículos en los cuales se compararán dichas modalidades entre sí. También fueron considerados los estudios con una adecuada especificación en su metodología, meta-análisis, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, estudios de cohortes y estudios de casos-controles, tesis de grado, post grado y doctorado.

Mediante los criterios de exclusión se pudo descartar de la investigación aquellos estudios con las siguientes características: Estudios fuera del rango de año de publicación, estudios no relevantes con la pregunta de investigación, artículos que no tuvieran el texto completo disponible, estudios experimentales *in vitro* y revisiones sin descripción de la metodología de búsqueda.

La búsqueda electrónica de información científica se realizó utilizando la base de datos en salud: Medline (vía Pubmed); bases de datos multidisciplinarias: Elsevier a través de Science Direct, Springer; bibliotecas electrónicas: SciELO, Biblioteca Virtual en Salud (BVS) coordinada por BIREME, Cochrane; Directorios de Revistas: Dialnet, DOAJ, Free Medical Journals; repositorio institucional: Saber ULA; y buscadores académicos como Google académico.

Para establecer las estrategias de búsqueda se combinaron los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS): Expansión Maxilar, Técnica de Expansión Palatina, Técnica de Expansão Palatina, o *expansion rápida maxilar*; y en inglés, Medical Subject Headings (MeSH): Maxillary Expansion, Palatal Expansion Technique, Expansion Technique, Palatal; con palabras clave específicas tanto en español como en inglés (Maxilar/diagnóstico por imagen, Tomografía Computarizada de Haz Cónico, Paladar (Hueso)/cirugía, Diseño de Aparato Ortodónico, MARPE, SARPE) con los operadores lógicos “AND” y “OR”.

Una vez realizada la búsqueda en las distintas fuentes de información, se procedió a la selección de los artículos, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, a través de un proceso de revisión individual, que se dividió en tres cribados:

- Un primer cribado que constó de la lectura del título de los artículos encontrados, para determinar si tenía o no relación con el tema a estudiar.
- En el segundo cribado se realizó la lectura del resumen del artículo, con la finalidad de dar un primer vistazo del contenido del mismo, conocer el tipo de estudio, el objetivo, y la relevancia en cuanto a la temática de la presente investigación y la revisión de ciertos aspectos metodológicos.

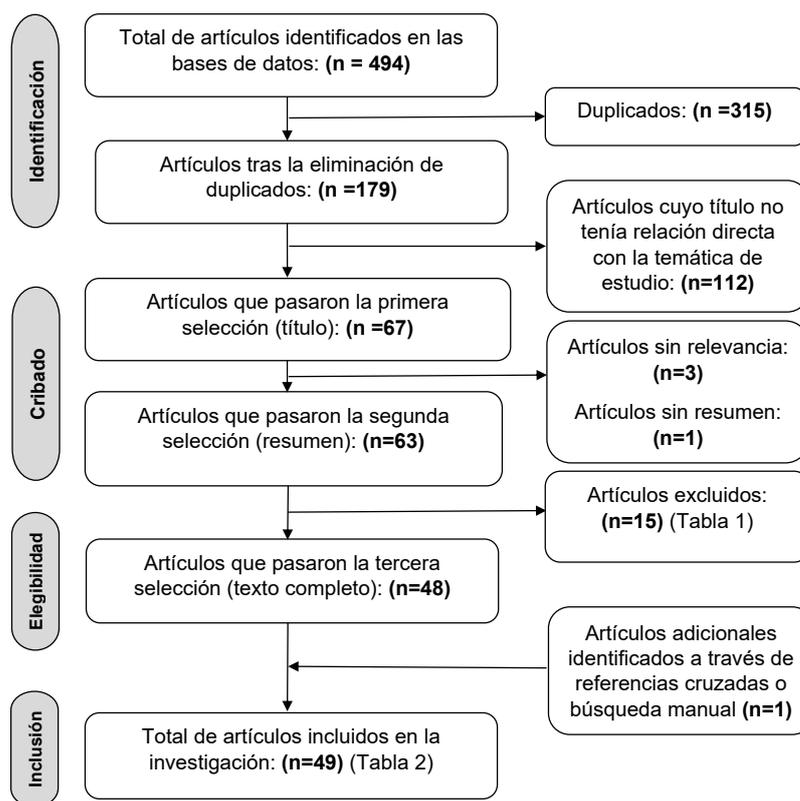
- El tercer cribado consistió en la lectura del texto completo a través de las técnicas de lectura *Skimming* y *Scanning* para determinar si cumplía con los criterios para ser incluido en la revisión.

Posteriormente, se llevó a cabo una búsqueda manual en dos etapas: la primera consistió en la revisión de las listas de referencias de los artículos seleccionados, y la segunda se fundamentó en la búsqueda de nuevos estudios que hayan citado los artículos seleccionados la cual se realizó a través del buscador de acceso abierto (Google académico) y base de datos Medline (a través de Pubmed). Estos artículos identificados a través de referencias cruzadas o búsqueda manual, también fueron sujetos a los tres cribados.

Resultados

Los resultados del cribado y la selección de los artículos que fueron incluidos en esta revisión son representados en el diagrama de flujo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) modificado (FIGURA 1).

FIGURA 1. Diagrama de flujo de la búsqueda de la literatura.



En la TABLA 1 se mencionan los artículos que fueron excluidos al realizar la lectura de texto completo. A continuación, se enumeran las razones de la exclusión, a modo de leyenda: año fuera del rango (1), estudios *in vitro* (2), no

TABLA 1. Artículos excluidos del texto completo

Autor y año	Razón de exclusión
Menon S. <i>et al.</i> ¹ (2010)	1 y 5 (artículo de revisión)
Brunetto D. <i>et al.</i> ² (2017)	5 (casos clínicos)
Cano J. <i>et al.</i> ³ (2017)	5 (revisión de literatura)
Mac Ginnis M. <i>et al.</i> ⁴ (2014)	5 (estudio finito)
Reyes M. <i>et al.</i> ⁵ (2015)	5 (casos clínico)
Gurjel J. <i>et al.</i> ¹¹ (2017)	5 (revisión de literatura)
Nojima L. <i>et al.</i> ¹³ (2020)	5 (artículo de revisión)
Aguilar M ¹⁶ (2019)	5 (artículo de revisión)
Gurjel J ¹⁷ (2018)	5 (caso clínico)
Cunha A. <i>et al.</i> ¹⁹ (2017)	5 (caso clínico)
Minervino B. <i>et al.</i> ²¹ (2019)	5 (reporte de caso)
Gurgel J ³⁰ (2019)	5 (artículo)
Gurjel J. <i>et al.</i> ³¹ (2017)	5 (reporte de un caso)
Jaipal P ⁴¹ (2016)	5 (caso clínico)
Zawislak E. <i>et al.</i> ⁴² (2020)	5 (artículo de investigación)

describe los tratamientos de expansión rápida maxilar (3), artículos y revisiones con fallas metodológicas (4), tipo de investigación excluida para mantener la calidad de la evidencia (5).

En el cribado de texto completo se excluyeron 15 artículos, de los cuales 1 se encontraba fuera del rango de años de publicación y 15 artículos no cumplían con los criterios de inclusión.

En la búsqueda electrónica se obtuvo un total de 494 artículos, de los cuales solo 49 artículos fueron considerados para el estudio, correspondiendo a 1 meta-análisis, 5 meta-análisis y revisión sistemática, 17 revisiones sistemáticas, 16 ensayos clínicos, 9 estudios de casos y control, 1 estudio de cohorte.

Por último, los estudios considerados sustentan esta revisión de alcance con 12.876 pacientes mayores de 14 años (TABLA 2).

TABLA 2. Cantidad de investigaciones obtenidas de cada fuente consultada.

Base de datos	Número de artículos seleccionados
Medline (PubMed)	32
Springer	6
Google Académico	3
Biblioteca Virtual de Salud	3
Science Direct	3
Dialnet	1
SciELO	1

Categorías de análisis por modalidad

1. Expansión maxilar rápida no quirúrgica ortopédica

Se encontraron catorce estudios entre revisiones sistemáticas y meta-análisis referentes a la expansión rápida maxilar ortopédica (TABLA 3). Entre los tipos de discrepancia maxilar se identifican siete estudios con atresia maxilar^{6,9,10,12,43-45} dos con mordida cruzada, apiñamiento dental, paladar profundo y desviación de la línea media^{18,43}, seis estudios no especifican el tipo de discrepancia que es tratada y un estudio señala los estadíos de la sutura media palatina⁹. Los disyuntores más utilizados son el aparato Hyrax encontrado en seis estudios^{6,10,40,44-46}, el aparato Hass encontrado en cinco estudios^{10,12,18,44,46}, el aparato Daman en dos estudios^{12,18} y cinco estudios no especifican el tipo de disyuntor que es utilizado^{9,43,47-49}. Los estudios reportan pacientes mayores de catorce años. Entre las ventajas principales seis estudios indican que al realizar la expansión se produce mejorías en la respiración^{6,10,45,46,49,50}, dos reportan mejorías en la Articulación Temporo Mandibular (ATM)^{12,43}, dos estudios reportan mejoría en la audición^{46,47}, un estudio refiere mejoría en pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS)⁵⁰ y un estudio indica mejorías estéticas⁴⁵. Poseen mayor cantidad de efectos colaterales que los otros tipos de expansión rápida maxilar, dos estudios resaltan que puede causar alteraciones periodontales y óseas^{6,50}, dos estudios refieren reabsorción radicular^{40,48}, uno indica que puede generar leve malestar, dolor, edema, ulceraciones, necrosis de la mucosa⁵⁰, y otro estudio menciona que puede causar dificultad para hablar y dificultad en la higiene las primeras semanas⁴⁶.

De igual forma doce ensayos clínicos sobre expansión maxilar rápida ortopédica (TABLA 4) de los cuales tres estudios trataron pacientes con atresia maxilar⁵¹⁻⁵³ y cinco estudios con mordida cruzada posterior unilateral o bilateral^{51,54-57}, cinco estudios no especificaban el tipo de discrepancia que es tratada. Los disyuntores utilizados fueron en ocho estudios el aparato Hyrax^{52-55,57-60}, en tres estudios el aparato Hass^{55,57,58} y el aparato Keles en dos estudios^{53,60} su principal desventaja es que se bloquea con facilidad y debe ser sustituido causando recidiva y demoras en el tratamiento^{53,60}. También dos estudios hacen mención y comparación con el Quad Hélix que es un disyuntor lento^{55,61}, tres estudios no especifican el tipo de disyuntor utilizado^{51,61,62}. En cuanto a las ventajas seis estudios mencionan que produce con éxito la expansión maxilar^{52,54,57,58,59,62}, cinco estudios mencionan las mejorías en la respiración^{51,53,58,60,61} uno señala mejorías estéticas⁶¹, uno de aumento de la dimensión vertical⁵⁴, y otro estudio menciona la mejoría en pacientes con AOS⁵⁸. En las desventajas cuatro estudios indican que puede causar inclinación dental^{52,58,59,62}, tres indican que causa dolor y malestar^{52,55,63}.

Se encontraron cinco estudios observacionales sobre expansión maxilar rápida ortopédica (TABLA 5), dos estudios con atresia maxilar^{34,64}, uno con mordida cruzada²², uno sobre un paciente clase III⁶⁵ y uno que no describe

TABLA 3. Revisiones Sistemáticas y Meta-análisis sobre expansión maxilar rápida ortopédica.

Autor, año, país	Muestra	Tipo de discrepancia maxilar transversal	Aparatología	Ventajas	Desventajas
Vela <i>et al.</i> ⁶ (2016) España	806	Atresia maxilar	Hyrax	Mejora respiratoria. Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) herramienta muy útil.	Pueden recidivar. Causar recesiones, inclinación dental y adelgazamiento de la cortical. Mayor efecto dental que óseo.
Isfeld <i>et al.</i> ⁹ (2017) Canadá	274	Evalúa estado de la sutura media palatina	No especifica	Facilita la toma de decisiones clínicas.	No hay suficiente evidencia
Srivaslava <i>et al.</i> ¹⁰ (2020) India	90	Maxilar estrecho	Hyrax y Hass	Resultados estables, mejora la respiración.	Recaída mínima
Torres <i>et al.</i> ¹² (2020) Brasil	210	Constricción maxilar	Hass y Daman	Mejora relación condilar o la mantiene	No menciona
Liu <i>et al.</i> ¹⁸ (2015) China	(>14 años)	Discrepancias, transversal maxilar Mordida cruzada, apiñamiento. Desviación línea media	Hass, Daman	Procedimiento eficaz	No menciona
Forst <i>et al.</i> ⁴⁰ (2014) Canadá	No específica	Discrepancia maxilar	Hyrax	No menciona	Puede causar reabsorción radicular externa
Fagundes <i>et al.</i> ⁴⁷ (2017) Brasil	203	Discrepancia transversal	RME	Puede mejorar problemas auditivos	No hay suficiente información
Rutili <i>et al.</i> ⁴⁶ (2022) Italia	157	Discrepancia transversal	Hyrax o Hass	Menos dolor que la expansión lenta. Aumenta vías respiratorias, mejor voz y audición	Dolor, dificultad para hablar, higiene difícil las primeras semanas
Lione <i>et al.</i> ⁴⁸ (2013) Italia	807	Discrepancia transversal maxilar	RME	Es eficaz	Puede causar reabsorción radicular
Alyessary <i>et al.</i> ⁴⁹ (2019) Malasia	482	Deficiencia transversal maxilar	RME	Mejora la respiración, aumenta la geometría de la cavidad nasal y disminuye resistencia	Observación más prolongada
Torres <i>et al.</i> ⁴³ (2020) Brasil	213	Constricción transversal maxilar, paladar profundo, mordida cruzada	RME	Mejora o mantiene la relación a la ATM	Puede ocasionar asimetría esquelética
Shayani <i>et al.</i> ⁵⁰ (2023) Chile	1.798	Discrepancia transversal maxilar	RME, MARPE, SARPE	Adultos SARPE: Mejora respiración nasal y mejora la estética	Expansión con Hyrax con sutura cerrada puede provocar dolor, recesión gingival, ulceraciones, necrosis de la mucosa, inclinación dental
Bazaargani <i>et al.</i> ⁴⁴ (2013) Suecia	204	Constricción maxilar	Hass y Hyrax	Contar con CBCT para evaluación pre y post expansión facilita en gran medida la planificación de los casos	No menciona
Calvo- Henrriquez <i>et al.</i> ⁴⁵ (2021) España	132 (>15 años)	Constricción maxilar	MARPE SARPE Hyrax Cirugías	Mejora la función respiratoria, ayuda AOS	No menciona

TABLA 4. Ensayos clínicos sobre expansión maxilar rápida ortopédica.

Autor, año, país	Muestra y edades	Tipo de discrepancia maxilar transversal	Aparatología	Ventajas	Desventajas
Ileri ⁵⁴ (2015) Turquía	38	Mordida cruzada posterior unilateral	Hyrax con acrílico	Se pueden realizar expansiones asimétricas. Aumento de la dimensión vertical.	No menciona
Marino <i>et al.</i> ⁶¹ (2024) Italia	28	Discrepancia transversal	Quad Hélix o RME	Mejoras estéticas, ancho nariz, punta nariz	No menciona
Coban <i>et al.</i> ⁵¹ (2022) Turquía	36 (>14 años)	Maxilar estrecho, mordida cruzada posterior bilateral	RME con acrílico	Aumenta el volumen nasal	Protocolo complejo
Celenk Koca ⁶² (2018) EEUU	40	Discrepancia transversal maxilar	RME y MARPE	Efectiva expansión. No altera raíces	Pueden causar inclinación dental
Rabah <i>et al.</i> ⁵² (2022) Siria	34 (>13 años)	Constricción esquelética del maxilar	RME Hyrax	Efectiva expansión	Malestar, dolor. Inclinación dietes de anclaje
Weissheimer <i>et al.</i> ⁵⁸ (2011) Brasil	33 (>14 años)	Deficiencia transversal maxilar	Hyrax y Hass	Expansión maxilar y nasal. Mejora respiración y AOS Hyrax mayor efecto ortopédico que Hass	Hass inclina molares
Iwasaki <i>et al.</i> ⁵³ (2021) Australia	66 (>10 años)	Constricción dental	Hyrax y Keles	Aumenta el ancho nasal y mejora el flujo de aire	No menciona
Hansson <i>et al.</i> ⁵⁵ (2023) Suecia	72 (>10 años)	Mordida cruzada posterior unilateral	Hyrax o Hass o Quad Hélix	No menciona	Dolor y malestar
Melgaco <i>et al.</i> ⁵⁷ (2014) Brasil	31	Maloclusión clase I, mordida cruzada	Hass y Hyrax	Expansión significativa	No menciona
Pasquva <i>et al.</i> ⁶³ (2023) Brasil	42 (>11 años)	Mordida cruzada posterior	Hyrax y Hyrax híbrido	No menciona	Dolor y malestar reduciendo capacidad funcional
Chun <i>et al.</i> ⁵⁹ (2022) Corea	40	Deficiencia maxilar inversa	MARPE y Hyrax	Expansión efectiva	Expansión. Hyrax causa inclinación dental
Cheung G. <i>et al.</i> ⁶⁰ (2021) Suiza	66 (>10 años)	Deficiencia transversal maxilar	Hyrax, Hyrax híbrido y Keles	Aumenta el volumen de las vías respiratorias	Keles se bloquean y requieren sustitución para complementar el tratamiento

el tipo de discrepancia³². El disyuntor más utilizado es el Hyrax en cuatro estudios^{22,32,34,64} y un estudio no especifica el disyuntor utilizado⁶⁵. Un estudio expone que para que los resultados se mantengan, debe tenerse un periodo de retención de 6 meses⁶⁴. Un estudio menciona el éxito y estabilidad de la expansión al mostrar mejoras esqueléticas²², dos estudios indican las desventajas de producir leve malestar y dolor, edema, lesiones palatinas^{22,34} y dos estudios discuten sobre problemas dentales y periodontales que puede causar como inclinación dental, pérdida de altura alveolar en los dientes de anclaje y recesiones^{32,34,64}.

TABLA 5. Estudios Observacionales sobre expansión maxilar rápida ortopédica.

Autor, año, país	Muestra y edades	Tipo de discrepancia maxilar transversal	Aparatología	Ventajas	Desventajas
Guergu ²² (2019) España	29 (18 a 32 años)	Mordida cruzada unilateral y bilateral	Hyrax	Expansión exitosa, estabilidad	Leve malestar y dolor, edema, lesiones palatinas.
Jia <i>et al.</i> ³² (2021) China	70 (>15 años)	Discrepancia transversal esquelética	Hyrax y MARPE	MARPE más predecible y efectivo, mayor expansión esquelética	Hyrax mayor inclinación dental y pérdida de altura alveolar en los dientes de anclaje
Huallpa ³⁴ (2019) Perú	20 años	Atresia maxilar	MARPE	MARPE éxito. Mejora el flujo del aire, disminuye efectos adversos. Mejor síndrome de apnea obstructiva del sueño	Convencional: Hyrax Efectos adversos: inclinación dental, recesiones gingivales alta tasa de dolor recidiva
Colak <i>et al.</i> ⁶⁴ (2021) Australia	26 (>13 años)	Constricción maxilar	Hyrax + ortodoncia	No menciona	Leve reabsorción, requiere periodo de retención (6meses)
Rutili <i>et al.</i> ⁶⁵ (2023) Italia	44 (>17 años)	Maloclusión clase III	RME	Mejoras esqueléticas significativas	No menciona

2. Expansión rápida palatina asistida con microtornillos (MARPE)

Se encontraron ocho revisiones sistemáticas y metaanálisis que abarcan a la técnica MARPE, tres estudios tratando atresia maxilar^{45,66,67} y cinco estudios no especifican el tipo de discrepancia que es tratada (TABLA 6). Los ocho estudios hacen referencia a la misma aparatología para la expansión.

Tres estudios indican que los resultados son más predecibles que las otras modalidades de expansión^{68,69,70}. Un estudio señala que MARPE modera los efectos secundarios de una expansión rápida convencional⁵⁶. Cuatro estudios refieren que esta modalidad también permite que mejore el flujo del aire en las vías respiratorias, mejora la saturación de oxígeno y ronquidos, ayudando también en casos de síndrome de apnea obstructiva del sueño^{50,67, 70}.

Las desventajas de MARPE son la dificultad para mantener el área limpia, la invasividad de los microtornillos, y el mayor riesgo de infección. Cuatro estudios reportan la aparición de efectos colaterales iguales a los de la expansión convencional pero en menor proporción^{50,56,68,69}.

Cinco ensayos clínicos corroboran el éxito de la técnica MARPE (TABLA 7) para la expansión esquelética en adultos, indican que con el uso de los microtornillos la estabilidad es el principal factor que hace llamativa esta técnica, pero por otra parte el largo de los mismos no determina la efectividad de la expansión⁷¹. Las ventajas obtenidas desde un artículo que establece que MARPE no altera las raíces⁶², otro estudio indica que promueve importantes beneficios oclusales y respiratorios⁷², mejora la somnolencia diurna y la calidad de vida relacionada con la AOS, mejora la saturación de oxígeno y disminuye los ronquidos⁷².

TABLA 6. Revisiones sistemáticas y Meta-análisis sobre MARPE.

Autor, año, país	Muestra y edades	Tipo de discrepancia maxilar transversal	Aparatología	Ventajas	Desventajas
AM G. <i>et al.</i> ⁶⁶ (2022) Italia	1.200	Atresia maxilar	MARPE	No menciona	Mujeres posee maduración más avanzada de la sutura
Arqub <i>et al.</i> ⁶⁷ (2021) EEUU	122	Atresia maxilar	MARPE	Favorece el flujo nasal de aire	No son tan significativos los cambios en la respiración
Kapetanovic <i>et al.</i> ⁶⁸ (2021) Países Bajos	No especifica	Deficiencia transversal del maxilar	MARPE	Alta tasa de éxito de expansión maxilar esquelética y dental. Resultados más predecibles	Puede producir efectos secundarios dentales y periodontales
Zeng <i>et al.</i> ⁶⁹ (2023)	268	Deficiencia transversal maxilar	MARPE	Aumenta la expansión maxilar y esquelética. Resultados más predecibles.	Podría causar efectos secundarios dentales, alveolares, periodontales y tener impacto en otros huesos del cráneo y vías respiratorias
Vidalon <i>et al.</i> ⁶⁶ (2021) Canadá	138	No especifica	MARPE	MARPE menor efecto periodontales indeseable.	SARME mayor alteración periodontal
Shayani <i>et al.</i> ⁵⁰ (2023) Chile	1.798	Discrepancia transversal maxilar	MARPE SARPE	Adultos SARPE: Mejora respiración nasal y mejora la estética, mejora ronquidos	Expansión con Hyrax con sutura cerrada puede provocar dolor, recesión gingival, ulceraciones, necrosis de la mucosa, inclinación dental pero en menor proporción
Calvo- Henríquez <i>et al.</i> ⁴⁵ (2021) España	132 (>15 años)	Constricción maxilar	MARPE SARPE Hyrax Cirugías	Mejora la función respiratoria	No menciona
Liv <i>et al.</i> ⁷⁰ (2023)	No especifica	Deficiencia transversal maxilar	MARPE	Resultados más predecibles. Aumenta el ancho de la cavidad nasal, volumen nasal y nasofaríngeo y orofaríngeo y ancho alar	No menciona

Seis estudios observacionales describen el éxito del protocolo de expansión con MARPE (TABLA 8). Un estudio menciona que a pesar de ser la modalidad de expansión en tendencia, la mala manipulación puede fomentar las discrepancias⁷, por lo que este estudio hace un llamado de atención a los especialistas a estudiar bien esta alternativa antes de ser utilizada o considerada⁷. Un estudio resalta que el signo clínico más evidente del éxito de la expansión maxilar es el diastema interincisivo⁷. Cuatro estudios indican que puede causar efectos colaterales como movilidad de los dientes, inclinación, reabsorciones^{7,15,27,32,34}.

TABLA 7. Ensayos clínicos sobre MARPE.

Autor, año, país	Muestra y edades	Tipo de discrepancia maxilar transversal	Aparatología	Ventajas	Desventajas
Celenk Koca ⁶² (2018) EEUU	40	Discrepancia transversal maxilar	RME y MARPE	Efectiva expansión. No altera raíces	Pueden causar inclinación dental
Feng <i>et al.</i> ⁷³ (2023) China	328	Deficiencia transversal maxilar	MARPE+ Sarpe	Técnicas actuales, punta activa de investigación	Controversia. Tabique desviado
Brunetto <i>et al.</i> ⁷² (2022) Brasil	32	Deficiencia transversal maxilar	MARPE	Promueve importantes beneficios oclusales y respiratorios. Mejora la somnolencia diurna y la calidad de vida relacionada con la AOS, mejora la saturación de oxígeno y ronquidos	No menciona
Chun <i>et al.</i> ⁵⁹ (2022) Corea	40	Deficiencia maxilar inversa	MARPE y Hyrax	Expansión efectiva	Expansión. Hyrax causa inclinación dental
Choi <i>et al.</i> ⁷¹ (2013) Corea	32 (>19 años)	No específica	MARPE	Estabilidad de los minitorneillos. Si son más largos hay mejor estabilidad	El largo no mejora la expansión

TABLA 8. Estudios Observacionales sobre MARPE.

Autor, año, país	Muestra y edades	Tipo de discrepancia maxilar transversal	Aparatología	Ventajas	Desventajas
Lee <i>et al.</i> ⁷ (2018) Corea	>18 años	Apiñamiento severo para premolares. Mordida abierta anterior y falta de espacio 3. Mordida abierta lateral	MARPE+ Ortodoncia	Efectividad, sin intervención quirúrgica. Signos de expansión efectiva claros: diastema interincisivo	Mala manipulación puede fomentar las discrepancias. Recesiones. MARPE: movilidad, costos, tiempo de hospitalización
Ngan <i>et al.</i> ¹⁵ (2018) EEUU	8 (>21 años)	Discrepancia transversal maxilar con suturas maduras con fusión completa	MARPE	Efectivo en pacientes con periodonto sano. Difícil desprendimiento de los microimplantes	Puede causar inclinación dental
Cantarella ²⁷ (2017) EEUU	15 (>17 años)	Mordida cruzada posterior bilateral y unilateral	MARPE	Modera los efectos secundarios de una expansión rápida convencional	Efectos secundarios indeseables: movimiento esquelético limitado, inclinación dentoalveolar, reabsorción-daños periodontales, falta de estabilidad a largo plazo
Jia <i>et al.</i> ³² (2021) China	70 pacientes (>15 años)	Discrepancia transversal esquelética	Hyrax y MARPE	MARPE más predecible y efectivo, mayor expansión esquelética	Hyrax mayor inclinación dental y pérdida de altura alveolar en los dientes de anclaje
Cantarella <i>et al.</i> ³³ (2018) EEUU	15 (>17 años)	No específica	MARPE	Eficiente expansión. Inclinación dental insignificante	No menciona
Huallpa ³⁴ (2019) Perú	20 años	Atresia maxilar	MARPE	MARPE éxito. Mejora el flujo del aire, disminuye efectos adversos. Mejor síndrome de apnea obstructiva del sueño	Convencional: Hyrax Efectos adversos: inclinación dental, recesiones gingivales alta tasa de dolor, leve recidiva.

3. Expansión rápida palatina asistida quirúrgicamente (SARPE)

De la técnica SARPE se encontraron siete revisiones sistemáticas y metanálisis (TABLA 9) dos estudios indican que como adjunto al procedimiento quirúrgico el disyuntor utilizado para el proceso de expansión es el aparato Hyrax o Hass^{35,45}. Tres estudios utilizan MARPE como ayudante de la expansión^{45,50,56} y tres no especifican el tipo de disyuntor utilizado^{9,36,37}. Un estudio evalúa los estadios de las suturas medias palatinas⁹, uno con constricción maxilar⁴⁵, un estudio con hipoplasia maxilar³⁵ y cuatro no especifican el tipo de discrepancia maxilar tratada^{36,37,50,56}. Tres estudios refieren la mejoría en la respiración con esta técnica^{37,45,50}.

TABLA 9. Revisiones sistemáticas y Meta-análisis sobre SARPE

Autor, año, país	Muestra y edades	Tipo de discrepancia maxilar transversal	Aparatología	Ventajas	Desventajas
Isfeld <i>et al.</i> ⁹ (2017) Canadá	No especifica	Evalúa estadio de la sutura media palatina por CBCT	No especifica	Facilita la toma de decisiones clínicas	No hay suficiente evidencia
Bartolotti <i>et al.</i> ³⁵ (2020) Italia	286 (>18 años)	Hipoplasia transversal maxilar	SARPE + Hyrax o Hass	Muy utilizado para corregir hipoplasia transversal maxilar	Es más un ensanchamiento molar que uno óseo puro del maxilar. Puede lesionar el plexo venoso.
Lee <i>et al.</i> ³⁶ (2017) EEUU	125	Discrepancia maxilar	SARPE	Buen resultado estético adicional a la efectiva expansión	No menciona
Buck <i>et al.</i> ³⁷ (2016) Australia	204	No especifica	SARPE	Aumento de volumen de vías respiratorias	No menciona
Vidalon <i>et al.</i> ⁵⁶ (2021) Canadá	138	No especifica	MARPE	MARPE menor efecto periodontal indeseable	SARPE mayo alteración periodontal
Shayani <i>et al.</i> ⁵⁰ (2023) Chile	1798	Discrepancia transversal maxilar	MARPE SARPE	Adultos SARPE: Mejora respiración nasal y mejora la estética	Expansión con Hyrax con sutura cerrada puede provocar dolor, recesión gingival, ulceraciones, necrosis de la mucosa, inclinación dental
Calvo- Henrriquez <i>et al.</i> ⁴⁵ (2021) España	134 (>15 años)	Constricción maxilar	MARPE SARPE Hyrax Cirugías	Mejora la función respiratoria	No menciona

Se encontró un ensayo clínico que discute la técnica SARPE³⁴ (TABLA 10) como una técnica actual, efectiva pero controversial. Que incluso al momento de realizar la cirugía puede aportar beneficios estéticos, pero también puede causar alteraciones como la desviación del tabique nasal, invitando a los profesionales a unirse a este campo de estudio e investigación⁷³.

TABLA 10. Ensayo clínico sobre SARPE.

Autor, año, país	Muestra y edades	Tipo de discrepancia maxilar transversal	Aparatología	Ventajas	Desventajas
Feng <i>et al.</i> ⁷³ (2023) China	328	Deficiencia transversal maxilar	MARPE+SARPE	Técnicas actuales, punta activa de investigación	Controversia. Tabique desviado

No se encontraron estudios observacionales sobre la técnica SARPE.

4. Otros procedimientos quirúrgicos para ERM: Segmentos de osteotomía LeFort I

Dentro de los estudios incluidos en la investigación no se encontró ninguno que abarque directamente las ventajas y desventajas de las otras alternativas quirúrgicas para la expansión rápida maxilar, solo dos estudios hacen mención de estas alternativas, pero su tema principal son otras modalidades^{35,36}.

Discusión

Esta revisión de alcance se llevó a cabo con el propósito de determinar las ventajas y desventajas de las modalidades de expansión rápida maxilar en adultos, para ello se analizaron un total de 49 artículos.

En cuanto a la expansión maxilar rápida no quirúrgica ortopédica los resultados indican que es un tipo de expansión exitosa. Con efectividad se logra la expansión de la sutura media palatina, lo que permite mejoría en las DT M^{12,18,22,48,52,54,56,57,62,65,74} y aumento de la dimensión vertical⁵⁴. Algunos estudios indican que mejora la relación condilar o la mantiene, que posee buena estabilidad de los resultados^{12,18,22,46,48,52,54,62}, también puede ser útil para realizar expansiones asimétricas si el caso lo amerita y produce menos dolor que la expansión lenta^{57,65,74}.

La expansión ortopédica aumenta el volumen de vías respiratorias y disminuye la resistencia del aire mejorando la respiración^{6,10,45,46,49,50,51,53,58,60,61}, así como la voz y la audición^{46,47}, incluso estudios indican que contribuye a mejorar la AOS^{50,58} y mejora o mantiene la relación de la ATM^{12,43}. Adicionalmente produce mejoras estéticas aumenta el ancho nasal y mejora la punta de la nariz^{45,61}.

Manejar el estadio de la sutura palatina facilita la toma de decisiones clínicas, al igual que contar con CBCT para evaluación pre y post expansión es la herramienta más útil para la toma de decisiones^{6,9,44}.

Por otra parte, estudios indican que los efectos de esta expansión rápida maxilar ortopédica son mayormente dentales que esqueléticos^{6,10,22,32,34,46,47,52,55,58,62,63,74}, que puede haber recidivas de la expansión y causar efectos secundarios no deseados como inclinación dental, recesiones gingivales,

pérdida de altura alveolar en los dientes de anclaje con adelgazamiento de la cortical y reabsorción radicular^{32,34,64}. También puede generar leve malestar, dolor, edema, ulceraciones, necrosis de la mucosa, y lesiones palatinas^{22,34}, dificultad para hablar y dificultad en la higiene las primeras semanas^{6,10,22,32,34}.

Esta expansión requiere cooperación del paciente y una observación más prolongada, al igual que es muy importante un periodo de retención post expansión por lo menos de seis meses. Los disyuntores más utilizados son el Hyrax, y Hass^{6,10,12,18,22,32,34,40,44-46,52-55,57-60,64}. Algunos disyuntores como el Keles se pueden bloquear y requieren sustitución para complementar el tratamiento^{49,51,53,60,64}.

Por otro lado, la expansión rápida palatina asistida con microtornillos (MARPE) es la técnica que la evidencia refiere mayor efectividad de expansión esquelética sin necesitar una intervención quirúrgica, es más predecible, se encuentra en tendencia y el diastema interincisivo es el signo de expansión efectiva más claro^{6,7,15,32-34,59,68,69,75}.

Esta técnica modera los efectos secundarios de una expansión rápida convencional y también permite que mejore el flujo del aire en las vías respiratorias, mejora la saturación de oxígeno y ronquidos^{7,50,70}, ayudando también en casos de síndrome de AOS, aportando así a una mejor calidad de vida^{27,33,34,45,56,67,70,72}.

La evidencia indica que es difícil el desprendimiento de los microimplantes, lo que genera buena estabilidad si se colocan de manera cuidadosa, siguiendo los protocolos establecidos y seleccionando el aditamento ideal⁷.

Su principal ventaja es que con el uso de microtornillos, ahora es posible lograr el anclaje esquelético sin los procedimientos quirúrgicos que implica la colocación y extracción de miniplacas, extracciones dentales u otros procedimientos quirúrgicos más invasivos para la expansión, además que se minimizan los efectos secundarios dentoalveolares y periodontales de una expansión convencional^{2,16,17,19,21,27,30,34,75}. La expansión maxilar activa también puede contribuir a la reducción del tiempo de tratamiento, al eliminar la necesidad de extracción de premolares y al crear espacio para la alineación ortodóntica posterior⁷.

Las desventajas de MARPE son la dificultad para mantener el área limpia, la invasividad de los microtornillos y el mayor riesgo de infección. Una mala manipulación o diagnóstico puede fomentar las discrepancias transversales^{4,7}.

Sin embargo, algunos estudios indican que también puede causar efectos secundarios dentales, alveolares, periodontales^{15,27,66-69,71,73} y tener impacto en otros huesos del cráneo y vías respiratorias pero en una menor proporción que los disyuntores convencionales^{15,52,68,71}.

Respecto a la expansión rápida palatina asistida quirúrgicamente (SARPE), algunos estudios indican que la expansión maxilar en pacientes adultos

es preferiblemente lograda mediante SARPE puesto que brinda confiabilidad de expansión y estabilización esquelética. Sin embargo, a pesar de sus beneficios, SARPE aumenta los costos biológicos y financieros del tratamiento. Mediante el disyuntor anclado en hueso palatino se puede llevar a cabo una expansión palatina satisfactoria, con buen resultado estético y además evitar inconvenientes a nivel dentario y periodontal^{2,19,35,36,50}.

Entre las desventajas de SARPE se encuentran que por ser un procedimiento quirúrgico no se ve favorecido debido a la posible morbilidad, riesgos, costo y tiempo inherentes a la hospitalización, lo que pueden desalentar a muchos pacientes adultos^{7,15,19,34}. Aunque minimizando las incisiones, el despegamiento y las osteotomías se puede realizar el procedimiento disminuyendo la morbilidad y el ingreso hospitalario, con uso de anestesia local, lo que disminuya el costo del tratamiento y, todo ello, sin comprometerse el resultado final, hechos que contribuyen a la disminución de la ansiedad para el paciente^{3,8}.

Se pueden generar complicaciones de la cirugía debidas a una inadecuada liberación del maxilar como hemorragias nasales, hematomas, dolor, tensión y malestar en la base de la nariz, entrecejo y órbita, desviación del tabique nasal, lesiones del plexo venoso y daños dentarios^{3,35}. También se pueden generar complicaciones debidas al disyuntor como daños dentarios, daños periodontales, compresión, irritación o ulceración del tejido palatino^{35,56}.

En relación con los otros procedimientos quirúrgicos para ERM: Segmentos de osteotomía LeFort I, los estudios que lo mencionan indican que es una alternativa a la técnica de SARPE. Se trata de una técnica más agresiva que está indicada en casos específicos como los que poseen problema sagital o vertical asociado al transversal^{35,36}.

Claramente se pueden generar complicaciones por ser procedimientos más invasivos, como movilidad y pérdida los dientes adyacentes hacia el espacio de la osteotomía, pérdida de la vitalidad pulpar, complicaciones periodontales, reabsorción radicular, recesiones gingivales, fracturas dentarias, desprendimiento del maxilar, desprendimiento de un segmento maxilar con recidiva, permanencia de segmento maxilar móvil, necrosis, ulceración de la mucosa palatina, disminución de la actividad de músculos maseteros y temporales, trombosis, hemorragias e infecciones^{3,35,36}.

Conclusiones y recomendaciones

- Los estudios demostraron la efectividad de los procedimientos de expansión rápida maxilar (ERM) en adultos, en general presentan numerosas ventajas que los convierten en una alternativa viable para corregir discrepancias transversales maxilares.

- **Aumento del espacio para la corrección de dientes apiñados o fuera de la arcada:** La ERM es eficaz para crear más espacio en el maxilar superior en casos de apiñamiento y continuar con el tratamiento de ortodoncia correctiva. Esto puede mejorar la alineación de los dientes y la mordida, y reducir el riesgo de problemas dentales futuros, como caries y enfermedad periodontal.
- **Mejora la respiración:** En algunos casos, la ERM puede ayudar a mejorar la respiración al ampliar las vías respiratorias nasales. Esto puede ser beneficioso para las personas que tienen apnea del sueño, ronquidos u otras obstrucciones respiratorias.
- **Mejora la estética facial:** La ERM puede mejorar la estética facial al crear un perfil facial más equilibrado. Esto puede ser especialmente beneficioso para las personas que tienen un maxilar superior estrecho.
- **Tratamiento alternativo a la cirugía ortognática:** En algunos casos, la ERM con aparatología o minitornillos puede ser una alternativa a la cirugía ortognática, que es un procedimiento quirúrgico más invasivo.
- Es importante ser conscientes de las desventajas potenciales para una toma de decisión informada y entender que algunas modalidades presentan menores desventajas que las demás.
 - **Dolor y molestias:** La ERM puede causar dolor y molestias durante el tratamiento por la presión que se aplica al maxilar, en algunos casos puede ser minimizados con analgésicos.
 - **Efectos secundarios:** Alteración en la posición y alineación de los dientes, la ERM puede causar algunos problemas como inclinación, apiñamiento y recesión gingival. Estos problemas generalmente se pueden corregir con ortodoncia por lo que es de suma importancia en que el paciente lo entienda y el especialista trabaje de manera multidisciplinaria y consiente. Estos efectos secundarios se evidencian mayormente en la expansión rápida maxilar ortopédica.
 - **Riesgos de osteoporosis:** Existe un pequeño riesgo de desarrollar osteoporosis, una enfermedad que debilita los huesos, como resultado de la ERM. Este riesgo es mayor en las personas que tienen antecedentes familiares de osteoporosis o que toman ciertos medicamentos.
 - **Tiempo de tratamiento:** El tratamiento con ERM es más largo que tratamientos de ortodoncia convencionales pero varía de acuerdo a la modalidad, siendo SARPE la más rápida pero también requiere un periodo de reposo.

– **Costos del tratamiento:** La ERM puede ser un tratamiento costoso. El costo variará dependiendo del caso individual y del especialista.

- La elección del tratamiento y decisión de realizar una ERM en un adulto debe tomarse en conjunto con un ortodoncista calificado y experimentado. El profesional debe ser quien evalúe cuidadosamente la situación individual del paciente, considerando las ventajas y desventajas de la ERM, para determinar si es la mejor opción de tratamiento, así se podrá minimizar las desventajas de la ERM y maximizar sus beneficios, ofreciendo un tratamiento seguro y efectivo para corregir las discrepancias transversales maxilares en adultos.
- MARPE es la técnica en tendencia pues con el uso de minitornillos es posible lograr mejor anclaje esquelético para una expansión efectiva en adultos sin los procedimientos quirúrgicos y reduciendo los efectos secundarios de una expansión convencional.
- La expansión maxilar rápida ortopédica es utilizada para pacientes con menor edad y que no tengan mayor osificación en la sutura palatina y su expansión es principalmente de dental.
- La expansión con la técnica quirúrgica SARPE es de igual manera eficiente para corregir grandes discrepancias en adultos y producir expansión esquelética y dental pero su mayor limitación es que muchos pacientes no lo consideran una opción de tratamiento por ser procedimientos quirúrgicos. Y las otras alternativas quirúrgicas más complejas solo deben ser consideradas en casos específicos que lo amerite.
- Con base a estas conclusiones se recomienda teniendo en cuenta que la evidencia científica sobre la ERM en adultos todavía está en desarrollo, realizar más investigaciones para determinar la efectividad a largo plazo de este tratamiento y para comprender mejor los riesgos y beneficios potenciales, conociendo que en los últimos años las investigaciones y capacitaciones a profesionales en el área han ido aumentando de manera progresiva.

Bibliografía

1. Menon S, Manerikar R, Sinha R. Surgical management of transverse maxillary deficiency in adults. [Pubmed, revista en Internet]. 2010 [acceso 3 de enero de 2021]; 9(3): [241-246]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3177437/pdf/12663_2010_Article_34.pdf
2. Brunetto D, Sant'Anna E, Machado A, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). [SciELO, revista en Internet]. 2017 [acceso 3 de enero 2021]; 22(1): [110-125]. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/dpjo/v22n1/2176-9451-dpjo-22-01-00110.pdf>
3. Cano J, Ortega D, Peña J, Fernández R, Gao B, López J, et al. Sarpe. Técnica de anclaje óseo. Revisión de la literatura a propósito de un caso clínico. [Coem, revista en Internet]. 2017 [acceso 26 de diciembre de 2020]; 14(1):[69-75]. Disponible en: <https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol14num1/SarpeTec.pdf>

4. 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 [Pubmed, revista en Internet]. 2014 [acceso 3 de enero de 2021]; 15(1): [1-15]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4148550/pdf/40510_2014_Article_52.pdf
5. Reyes M, Mirabent R, Ramos M, Barceló P. Expansión rápida del maxilar con el tornillo Hyrax en un adolescente. [SciELO, revista en Internet]. 2014 [acceso 16 de febrero 2021]; 19(3): [417-421]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v19n3/san14193.pdf>
6. Vela M. Tratamiento de disyunción en adultos. Revisión sistemática. 2016 [acceso 26 de diciembre de 2020]; Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/64631/TFG%20MANUEL%20VELA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Lee K, Choi S, Choi T, Shi K, Keum B. Maxillary transverse expansion in adults: rationale, appliance design, and treatment outcomes. [Science Direct, revista en Internet]. 2018 [acceso 02 de Febrero de 2020]; 24(1): [52-65]. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://www.science-direct.com/science/article/abs/pii/S1073874618300069>
8. González J, Huetto J, Raspall G. Expansión rápida de paladar asistida quirúrgicamente. [SciELO, revista en Internet]. 2002 [acceso 20 de enero de 2021]; 7(6): [617-625]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1138-123X2002000700004&script=sci_arttext&tln-g=pt
9. Isfeld D, Lagravere M, Leon V, Flores-Mir C. Novel methodologies and technologies to assess mid-palatal suture maturation: a systematic review [Pubmed, revista en Internet]. 2017 [acceso 27 de diciembre de 2020]; 13(1):[1-15]. Disponible en:https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5471738/pdf/13005_2017_Article_144.pdf
10. Srivastava S, Mahida K, Agarwal C, Chavda R, Patel A. Longitudinal stability of rapid and slow maxillary expansion: a systematic review [Thejcdp, revista en Internet]. 2020 [acceso 27 de diciembre de 2020]; 21(9):[1069]. Disponible en: <https://www.thejcdp.com/doi/JCDP/pdf/10.5005/jp-journals-10024-2932>
11. Gurgel J, Pinzan C. Opções de tratamento para a discrepância transversal da maxila no adulto [Researchgate, revista en Internet]. 2017 [acceso 27 de diciembre de 2020]; x(x): [303-312]. Disponible en:https://www.researchgate.net/profile/Julio-Gurgel/publication/319634429_OP-COES_DE_TRATAMENTO_PARA_A_DISCREPANCIA_TRANSVERSAL_DA_MAXILA_NO_ADULTO/links/5a33c069aca2727144b77d0f/OPCOES-DE-TRATAMENTO-PARA-A-DISCREPANCIA-TRANSVERSAL-DA-MAXILA-NO-ADULTO.pdf
12. Torres D, Lopes J, Magno M, Cople L, Normando D, Leão P. Effects of rapid maxillary expansion on temporomandibular joints: a systematic review. [Researchgate, revista en Internet]. 2020 [acceso 16 de febrero 2021]; 90(3): [442-456]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Patricia-Botelho/publication/339161041_Effects_of_rapid_maxillary_expansion_on_temporomandibular_joints_A_systematic_review/links/5e46a4b4458515072d9bec6c/Effects-of-rapid-maxillary-expansion-on-temporomandibular-joints-A-systematic-review.pdf
13. Nojima L, Nojima M, Cunha A, Guss N, Sant'Anna E. Mini-implant selection protocol applied to MARPE. [semanticscholar, revista en Internet]. 2018 [acceso 26 de diciembre 2020]; 23(5): [93-101]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/1372/431b4ffc97ebbf2be0217fb-39c4209313b.pdf>
14. Rossi R, Araújo M, Bolognese A. Expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada. [SciELO, revista en Internet]. 2009 [acceso 1 marzo 2021]; 14(5): [43-52]. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/dpress/v14n5/a08v14n5.pdf>
15. Ngan P, Nguyen U, Nguyen T, Tremont T, Martin, C. Skeletal, dentoalveolar, and periodontal changes of skeletally matured patients with maxillary deficiency treated with microimplant assisted rapid palatal expansion appliances: a pilot study. [researchrepository, revista en Internet]. 2018 [acceso 02 de marzo de 2021];8: [71-85]. Disponible en: https://researchrepository.wvu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2641&context=faculty_publications
16. Aguilar M, Benavides E. Expansión rápida maxilar asistida con microimplantes [SciELO, revista en Internet]. 2019 [acceso 3 de enero de 2021]; 41(1):[44-46]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582019000100044
17. Gurgel J, Pereira A, Pinzan C, Pinheiro D. Aspectos clínicos da expansão rápida da maxila ancorada em mini-implantes: relato de caso. 2018 [acceso 3 de enero de 2021]; 17(3): [55-64].

18. Liu S, Xu T, Zou W. Effects of rapid maxillary expansion on the midpalatal suture: a systematic review [pubmed, revista en Internet]. 2015 [acceso 2 de marzo de 2021]; 37(6): [651-655]. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25700989/>
19. Cunha A, Lee H, Nojima L, Nojima M, Lee K. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient [pubmed, revista en Internet]. 2017 [acceso 1 marzo 2021]; 22(3): [97-108]. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28746493/>
20. Gurgel J. Guía ilustrado para uso clínico del Planeamiento virtual para marpe.2020
21. Minervino B, Barriviera M, de Moraes M, Gandini L. MARPE Guide: A Case Report.[researchgate, revista en Internet]. 2019 [acceso 26 de diciembre 2020]; 20(9): [1103]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Mauricio-Barriviera/publication/337782200_MARPE_Guide_A_Case_Report/links/5e385c21458515072d7ce717/MARPE-Guide-A-Case-Report.pdf
22. Ghergu A. Expansión rápida maxilar en el paciente adulto sin asistencia quirúrgica. 2019 [acceso 03 de enero de 2021]; Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/92387/Tesis%20Doctoral%20Andrea%20Ghergu%20Jianu.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. Angell D. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. 1860; (1): [540-544].
24. Angell D. Irregularities of the teeth and their treatment. Angell D. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. 1860 ;(1): [181-5].
25. Haas A. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture [revista en Internet]. 1961 [acceso 2 de marzo 2021]; 31(2): [73-90]. Disponible en: <https://n9.cl/pvpymx>
26. Haas A. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. [Pubmed, revista en Internet]. 1965 [acceso 4 de marzo 2021]; 35(3): [200-217]. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14331020/>
27. Cantarella D, Dominguez R, Mallya S, Moschik C, Pan H, Miller J, Moon W. Changes in the midpalatal and pterygopalatine sutures induced by micro-implant-supported skeletal expander, analyzed with a novel 3D method based on CBCT imaging. [Pubmed, revista en Internet]. 2017 [acceso 02 de Febrero de 2021]; 18(1): [1-12]. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29090368/>
28. Laureano R, Allais M, Brien M, Paul E, Nicodemos H. Expansión rápida del maxilar quirúrgicamente asistida, abordaje unilateral. [Acta odontológica, revista en Internet]. 2020 [acceso 16 de febrero 2021]; 45(2): [267-272]. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/2/art-27/>
29. Brunelle J, Bhat M, Lipton J. Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population, 1988-1991. [Pubmed, revista en Internet]. 1996 [acceso 4 de marzo 2021]; 75(2): [706-713]. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8594094/>
30. Gurgel J. Envelope de discrepancia. [Pubmed, revista en Internet]. 2019 [acceso 27 de diciembre 2021]; 52(2): [142-4].
31. Gurgel J, Pinzan C, Leon V. Maxillary and mandibular dentoalveolar expansion with an auxiliary beta-titanium arch. [AJODO, revista en Internet]. 2017 [acceso 15 de enero 2021]; 152(4): [543-552]. Disponible en: <http://ortodoncia.org.pe/files/docs/AJODO-AETMA.pdf>
32. 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. [N9, revista en Internet]. 2021 [acceso 4 de marzo 2021]; 91(1): [36-45]. Disponible en: <https://n9.cl/osvux>
33. Cantarella D, Dominguez R, Moschik C, Mallya S, Pan H, Alkahtani M, et al. Midfacial changes in the coronal plane induced by microimplant-supported skeletal expander, studied with cone-beam computed tomography images [Pubmed, revista en Internet]. 2018 [acceso 9 de marzo 2021]; 154(3): [337-345]. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30173836/>
34. Hualpa M. Disyunción del maxilar en adultos. 2019 [acceso 3 de enero de 2021]; Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/917/7/Hualpa-Maquera-Miguel2.pdf>

35. Bortolotti F, Solidoro L, Bartolucci M, Incerti S, Paganelli C, Alessandri-Bonetti G. Skeletal and dental effects of surgically assisted rapid palatal expansion: a systematic review of randomized controlled trials. [Pubmed, revista en Internet]. 2020 [acceso 03 de enero de 2021]; 42(4): [434-440]. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31365925/>
36. Lee K, Perrino M. Alar width changes due to surgically-assisted rapid palatal expansion: a meta-analysis. [Pubmed, revista en Internet]. 2017 [acceso 03 de enero de 2021]; 6(4): [115]. Disponible en: <https://sci-hub.se/https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29119091/>
37. Buck L, Dalci O, Darendeliler M, Papadopoulou A. Effect of surgically assisted rapid maxillary expansion on upper airway volume: a systematic review. [Joms revista en Internet]. 2016 [acceso 27 de diciembre de 2020]; 74(5):[1025-1043]. Disponible en: <https://www.joms.org/action/showPdf?pii=S0278-2391%2815%2901658-4>
38. Pérez A, Ruiz R. Expansión rápida palatina asistida quirúrgicamente. [Unam, revista en Internet]. 2008 [acceso 16 de febrero 2021]; 12(4): [x]. Disponible en: <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://revistas.unam.mx/index.php/rom/article/viewFile/15629/14842>
39. Biederman W. A hygienic appliance for rapid expansion. JPO: the journal of practical orthodontics. 1968; 2(2): [67-70].
40. Forst D, Nijjar S, Khaled Y, Lagravere M, Flores-Mir C. Radiographic assessment of external root resorption associated with jackscrew-based maxillary expansion therapies: a systematic review. [European journal of orthodontics, revista en Internet]. 2014 [acceso 2 de marzo de 2021]; 36(5): [576-585]. Disponible en: <https://n9.cl/84uqq>
41. Jaipal P, Rachala M, Rajan R, Jhavar D, Ankush B. Management of adult transverse malocclusion with surgically assisted rapid palatal expansion [Pubmed, revista en Internet]. 2016 [acceso 2 de marzo 2021]; 10(5): [ZJ10]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4948560/pdf/jcdr-10-ZJ10.pdf>
42. Zawiślak E, Gerber H, Nowak R, Kubiak M. Dental and skeletal changes after transpalatal distraction [BioMed Research International, revista en Internet] 2020 [acceso 17 de enero de 2024] (1) Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6998753/pdf/BMRI2020-5814103.pdf>
43. Torres D, Lopes J, Magno M, Cople Maia L, Normando D, Leão P. Effects of rapid maxillary expansion on temporomandibular joints: A systematic review. [The Angle Orthodontist, revista en Internet] 2020 [acceso 17 de enero de 2024] 90(3), [442-456] Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Patricia-Botelho/publication/339161041_Effects_of_rapid_maxillary_expansion_on_temporomandibular_joints_A_systematic_review/links/5e46a4b4458515072d-9bec6c/Effects-of-rapid-maxillary-expansion-on-temporomandibular-joints-A-systematic-review.pdf
44. Bazargani F, Feldmann I, Bondemark L. Three-dimensional analysis of effects of rapid maxillary expansion on facial sutures and bones: a systematic review. [The Angle Orthodontist, revista en Internet] 2013 [acceso 24 de mayo de 2024] 83(6), [1074-1082] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8722830/pdf/i0003-3219-83-6-1074.pdf>
45. Calvo-Henriquez C, Megias-Barrera J, Chiesa-Estomba C, Lechien J, Maldonado Alvarado B, Ibrahim B, Capasso R. The impact of maxillary expansion on adults' nasal breathing: a systematic review and meta-analysis. [American Journal of Rhinology & Allergy, revista en Internet] 2021 [acceso 24 de mayo de 2024] 35(6), [923-934] Disponible en: https://www.odontologos.com.co/assets/doc/news/2021-02-18_154616expansion.pdf
46. Rutili V, Nieri M, Franceschi D, Pierleoni F, Giuntini V, Franchi L. Comparison of rapid versus slow maxillary expansion on patient-reported outcome measures in growing patients: a systematic review and meta-analysis [Progress in Orthodontics revista en Internet] 2022 [acceso 12 de diciembre de 2023] 23(1) [47] Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9742070/pdf/40510_2022_Article_440.pdf
47. Fagundes N, Rabello N, Maia L, Normando D, Mello K. Can rapid maxillary expansion cause auditory improvement in children and adolescents with hearing loss? A systematic review [The Angle Orthodontist revista en Internet] 2017 [acceso 12 de diciembre de 2023] 87(6) [886-896] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8317559/pdf/i0003-3219-87-6-886.pdf>
48. Lione R, Franchi L, Cozza P. (2013). Does rapid maxillary expansion induce adverse effects in growing subjects? [The Angle Orthodontist, revista en Internet] 2013 [acceso 02 de di-

- ciembre de 2023]83(1) [172-182] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8805530/pdf/i0003-3219-83-1-172.pdf>
49. Alyessary A, Othman S, Yap A, Radzi Z, Rahman M. Effects of non-surgical rapid maxillary expansion on nasal structures and breathing: A systematic review. [International orthodontics, revista en Internet] 2019 [acceso 02 de diciembre de 2023]17(1), [12-19] Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8805530/pdf/i0003-3219-83-1-172.pdfhttps://www.researchgate.net/profile/Akram-Alyessary/publication/330867173_Effects_of_non-surgical_rapid_maxillary_expansion_on_nasal_structures_and_breathing_A_systematic_review/links/5c7d797192851c695054bde2/Effects-of-non-surgical-rapid-maxillary-expansion-on-nasal-structures-and-breathing-A-systematic-review.pdf
 50. Shayani A, Merino Gerlach M, Garay Carrasco I, Navarro Cáceres P, Sandoval Vidal H. Validity of the Maturation Stage Method in the Individual Assessment of Midpalatal Suture Ossification Before Maxillary Expansion: A Systematic Review. [odontostomatol.(Print), revista en Internet] 2023 [acceso 24 de mayo de 2024] [312-326] Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2023000300312
 51. Çoban Z, Doruk C, Doğan M, Ertaş G. Effects of rapid maxillary expansion or alternating rapid maxillary expansion and constriction on nasal mucociliary clearance: A randomized clinical trial [Journal of Orofacial Orthopedics, revista en Internet] 2022 [acceso 17 de enero de 2024] 83(6). Disponible en: https://dlwqtxts1xle7.cloudfront.net/81437982/s00056-021-00316-z-libre.pdf?1645999961=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3D+Effects_of_rapid_maxillary_expansion_or.pdf&Expires=1721527681&Signature=NU7QQGE-6pVngNxROTy2ZOaQdBCyS2~V-PTpXZMAorvCgIkoWc4XQjVi-IXne-QNblPgBeWSUX3ZHLxhgFM-qIPyvc4KMuBILmBu-HJz~OQqTn64DxzS1IFuMe-HRCSy4R5xV6EOTdIH8149jlllocD21gLtd45uFGGFre4qhDelzN9TA1WRv2tRnGhcPmsxn2IG-fO3ZFNxjWo-3SyZrCpzVZTX80tKEmX OYi6~xyW8g4lwk1UiBn0OL3nd37rCPcwwGBXf-wZ-DX4t5CKRsPfbArDm ZIOYkG-PB7XZGIQZjmlLS1zT63K61j~9ud9wb9bF2UaZhrH1fAEqaCuXmBhQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
 52. Rabah N, Al-Ibrahim H, Hajeer M, Ajaj, M.(2022). Evaluation of rapid versus slow maxillary expansion in early adolescent patients with skeletal maxillary constriction using cone-beam computed tomography: a short-term follow-up randomized controlled trial. [Dent Med Probl, revista en Internet] 2022 [acceso 24 de marzo de 2024] 59(4), [583-591] Disponible en: <https://dmp.umw.edu.pl/pdf/2022/59/4/583.pdf>
 53. Iwasaki T, Papageorgiou S, Yamasaki Y, Ali Darendeliler M, Papadopoulou A. (2021). Nasal ventilation and rapid maxillary expansion (RME): a randomized trial. [European Journal of Orthodontics, revista en Internet] 2021 [acceso 24 de mayo de 2024] 43(3), [283-292] Disponible en: https://watermark.silverchair.com/cjab001.pdf?token= AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9C-f3qfKAc485ysgAAA0kwggNFBgkqhkiG9wOBBwagggM2MIIDMglBADCCAYSqGS1b3D-QEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQMvN7VpiK65dkD9lqrAgEQgIIC_GUikRGecfuztwzHMB-YWpzWyzvNax4SSJkRp6WDLsH3JnokIV3O-SsPIOkYVoS2GmTcOwkzHIYCrYs9Jmn3yLQXqu7MAwm71aMyz1EjbtIIlwV8hTc6nHGvZzWtIzmfyu9WmJkDsq6KOklo-HiyXDT7_2EEPwFh-FpmYvWZX_MhunZagcqc62M3a5O5azhCzPjHTIHHHwQCjAFFnxAn7NIqthNBPgFImUr-nd3p006aLVspCAhd5h2tnP99dZuqvD6iAQ4p2aED6viaTbeyLqZss1JuGVHvJe4OXelHU_sHQ-LJ-h4-P3km6r8ePXwy2jk OZ_yGC6ewsEhYeQnajpoo7s-DoZDE_23wjLTCogFkMIZN-OtztLrmlhigyJ7enbowqDMcC2ddhd4PPdyVS4bhZrnriAoJzos6p-boUDYUNgNjE94qBipGk ccyIsV8rVbm-txPRIEB_saVc6V3HIYQ9o1IYNkqbH4m_3LYB5QdeOpKTUMpqDGN916GE4nG3_t9X7x7C-kbPglomOhhoExQn_onXr-K6AY1K7b4NWH QP8QwSNIVc2Je1oXCs2WqBvjnQE9IYa-govYV3JK1FZlhljLhnR_U7RI2YmzQBhUPQo3Ze4q_OoBZk6K0dsudLk9VHTbOpg9FZ-MgtbrM_bN2g_fEI3IDff12jepfrtjwr4Sh_6spemFb6NdRU9OWvt8ycWRLYvdz2clvut0g-GHq3zhJ9DTKq37NSBvwQ9dC0hby30605uNGAdcq9tgqjLr4DiDFBo-S3-qZ1WVhjljAo3TVwqfPLlxSYjSwSI6YYUssw9_YvcGjiamJZ_rnUTMCMi5A_qQAYxulbURWjJMyH7Ac-ZVxRC-KW1kRFOC8TDc6bBGI2pcOupO5UZzggQsbeflo2onCTtE3N 5qe4hAKz4TRdatsiLNaofyU2RfE-9HmyOwW6pTHuTu7hdJYiK__wlvWRNOKeOH82xbspFWvIZ-JljbB4-JusvAzkqVlgWdGSCVVD-J3Rnr1G-juus_
 54. Ileri Z, Basciftci F. Asymmetric rapid maxillary expansion in true unilateral crossbite malocclusion: a prospective controlled clinical study [The Angle Orthodontist revista en Internet] 2015 [acceso 12 de diciembre de 2023] 85(2) [245-252] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8631893/pdf/i0003-3219-85-2-245.pdf>

55. Hansson S, Josefsson E, Lindsten R, Magnuson A, Bazargani F. Pain and discomfort during the first week of maxillary expansion using two different expanders: patient-reported outcomes in a randomized controlled trial [European Journal of Orthodontics, revista en Internet] 2023 [acceso 24 de mayo de 2024] 45(3), [271-280] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10230245/pdf/cjac067.pdf>
56. Vidalón J, Loú-Gómez I, Quiñe A, Diaz K, Liñan Duran C, Lagravère O. Periodontal effects of maxillary expansion in adults using non-surgical expanders with skeletal anchorage vs. surgically assisted maxillary expansion: a systematic review. [Head & face medicine, revista en Internet] 2021 [acceso 24 de mayo de 2024] 17, [1-12] Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13005-021-00299-7>
57. Melgaço C, Columbano J, Jurach E, Nojima M, Sant'Anna E, Nojima L. Rapid maxillary expansion effects: An alternative assessment method by means of cone-beam tomography. of Orthodontics [Dental Press Journal, revista en Internet] 2014 [acceso 24 de mayo de 2024] 19(5), [88-96] Disponible en: <https://www.scielo.br/djdpjo/a/zSqXGd6vn3HvbJ4svCW5Zxy/?lang=en>
58. Weissheimer A, de Menezes L. M, Mezomo M, Dias D, de Lima E, & Rizzato S. (2011). Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: a randomized clinical trial. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 140(3), 366-376. , [Clinical Oral Investigations, revista en Internet] 2023 [acceso 24 de marzo de 2024] 28(1), [14] Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Eduardo-De-Lima/publication/51616378_Immediate_effects_of_rapid_maxillary_expansion_with_Haas-type_and_hyrax-type_expanders_A_randomized_clinical_trial/links/5a8bac80a6fdcc6b1a43e041/Immediate-effects-of-rapid-maxillary-expansion-with-Haas-type-and-hyrax-type-expanders-A-randomized-clinical-trial.pdf
59. Chun J, de Castro A, Kim K, Choi S, Nojima L, Lee K. Skeletal and alveolar changes in conventional rapid palatal expansion (RPE) and miniscrew-assisted RPE (MARPE): a prospective randomized clinical trial using low-dose CBCT. [BMC oral health, revista en Internet] 2022 [acceso 24 de mayo de 2024] 22(1), [114] Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8994336/pdf/12903_2022_Article_2138.pdf
60. Cheung G, Dalci O, Mustac S, Papageorgiou S, Hammond S, Darendeliler M, Papadopoulou A. The upper airway volume effects produced by Hyrax, Hybrid-Hyrax, and Keles keyless expanders: a single-centre randomized controlled trial. [European journal of orthodontics, revista en Internet] 2021 [acceso 24 de mayo de 2024] 43(3), [254-264] Disponible en: [https://link.springer.com/article/10.1186/s40510-023-00498-9](https://watermark.silverchair.com/cjaa031.pdf?token=AQECAHi208BE490oan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3q-fKAc485ysgAAA0kwggNFBgkqhkiG9w0BBwagggM2MIIDMglBADCCAYSqGCSqSIlb3DQE-HATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQM9QOwpb1ByxZKDXI7AgEQgILC_MluiEkJAdfYgrwdrpWz-m9YIUggWWC-7-AEzKea5igb455HYHiB8aK8vIBqs1Vrtm1ZjSY1x3ITFO2PofTQeB31H4B5bOsnCx3qentKJ9NA6yYm_YvIzADEzG2WxCu-qE5WtxqXLYS4jiNinkD0r1RzRbly6luclwpgwP-DTT-49qWXxkuGok9CYf7kB-o_qpYbqFB47UA7Dm8I9WYpNtg5aAiX6qPRF3A2Bd-iSYEPnkv2h8eazHIK-ToFXRrTEaLoPE8Vo_N6Qhn_9o06GBjoNySPv5CZi2TA-1y_jHKazg0F5pPL9gv2CebW4VesDJgG6tG9wEHvtwgnbAgOaBChc8MaBwiXrTg13nXxAGHJTG3XXrscU2IPWLG3Fc5_AHZr-KpE9EqOZNJ17G7NfqeMpnCmpXWgvJFLjIDcbrbOewhVdg-VwLNehdBcJUALbWOfs-q45Nz07Kg_ODQjOU1Pr3e-zYihcAZw6wgvO3hJ1 IMEBMGLTnzOYZOBk18pe_ByRL-3TwOC4tVZ9sG1glF1jSCJNj3RWL9lkk7qWt__C07Y67vY6zMdp6f5gCqMSPvLb5pc-tazBiWim8aE96Gc7i21WXxTtOglvccYP5uGJLKJAzXGm6UEtLV6BVUICLPvZ5mToU-hGzgSWSLvuXRLMZDgGMpX4M8rX9kSSPjDTwUDU_46PmwH7zBt7eqvUGJNEC-ONLmVlbaeFl6qgNv3LVm6IZZTUKiVtaiYWUTqfzRTlx8WqOVHwZuARU4sEU4-Rs-FK-K2E4XgrphlVHn6ltdJ8LOu3xzq9yliSrjK-pBU6cmS4p-mgYpD7e1vEmD97fa4xzfuCutkjm9InYfjyW2aOI53t-beXq7BrihSy19VQnnX5WeHeErAlsPzit0bn WPB1_90JoA-j7R-rJi3AhYZNPm8FP5b6yH_JhbStfXdcZ7iwMJ8ih9Kfq2Y grwlyRir-x9pYb_h9SefihOZR-dpX5EZjWUnrGmQ4KfORC6rTq16yUP-8j4Zua01hn_3K61. Marino M, Quiroga B, Nieri M, Bonanno A, Giuntini V, McNamara J, Franchi L. Comparison of the effects on facial soft tissues produced by rapid and slow maxillary expansion using stereophotogrammetry: a randomized clinical trial. Progress in Orthodontics [Progress in Orthodontics revista en Internet] 2024 [acceso 15 de enero de 2024] 25(1)[1] Disponible en: <a href=)
62. Celenk-Koca T, Erdinc A, Hazar S, Harris L, English J., Akyalcin S. Evaluation of miniscrew-supported rapid maxillary expansion in adolescents: a prospective randomized clinical trial. [The

- Angle Orthodontist, revista en Internet] 2018 [acceso 24 de marzo de 2024] 88(6), [702-709] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8174075/pdf/i0003-3219-88-6-702.pdf>
63. Pasqua B, André C, Paiva J, RINO J. Short-term assessment of pain and discomfort during rapid maxillary expansion with tooth-bone-borne and tooth-borne appliances: randomized clinical trial [Dental Press Journal of Orthodontics, revista en Internet] 2023 [acceso 24 de mayo de 2024] 28(04), [e2322220] Disponible en: <https://www.scielo.br/j/dpjo/a/8fBWCvD34Zbc-qTCT7sr3bRk/?lang=en>
64. Colak C, Aras B, Cheng L, Elekdag-Turk S, Turk T, Darendeliler M. Effects of rapid and slow maxillary expansion on root resorption: a micro-computed tomography study. [European Journal of Orthodontics, revista en Internet] 2021 [acceso 02 de diciembre de 2023] 43(6), [682-689] Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Valentina-Rutili/publication/376839778_Long-term_effects_produced_by_early_treatment_of_Class_III_malocclusion_with_rapid_maxillary_expansion_and_facemask_followed_by_fixed_appliances_A_multicentre_retro-prospective_controlled_study/links/65ba189679007454974f6120/Long-term-effects-produced-by-early-treatment-of-Class-III-malocclusion-with-rapid-maxillary-expansion-and-facemask-followed-by-fixed-appliances-A-multicentre-retro-prospective-controlled-study.pdf](https://watermark.silverchair.com/cjab024.pdf?token=A-QECAHi208BE490oan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAA0kwwgNFBgkqhki-G9w0BBwagggM2MIIDMglBADCCAYSqGSib3DQEhATAeBglghkgBZQMEAS4wEQ-QMcuXkDSm_6qWgGoVDAgEQgIIC_LFOml8mKoiPQKuuuOBdipiSbSZzfpimhO-KZBT9Z-NXFCoEHEaq2Y8GrnsMtoyN-API-GumAXdXBDvE6lbyNsD2ICLuIqDEO3yvvGyYagcoXPR4q0FiqWlzurYGpb7_8qyhXvngPLYiD4-KFvAjjUCS5WwG2PiiYa_umDLD3EWIAcyFYV4RAN-Gf0-ahddOIXQJfDDO_Vf1JlJ0U9kHfLgqxcGmzvfkdDbWvKgaBRRP5mak5MbWwCanBejJ1U-6vqRFp7e857115mnbfp5tTFZOpdPmdKfxv35mis_CmJx2kuM1gVYicDrK7GTxMiguTJyuANUm-Vjyu8EMBCkNSZf8t0iE1ifdk7DhvtwHdQyE8QN6AcB9ZQp0QmJ_5PdUKOurXTNj5aoj8iZe-8j08JX8CbGDyVtB4GyQ02QMxKtHbVFuaq16cZynZO1cNsCznBdNivG1jA_LbC3eR4ebhFqL-p6jY8COdasRZblEDzo_kik121OvDbWDhkVILRWQLDDVWZk46H1qjfcLcmSQVm5fKOPJUtdaz7chwdrU2lgjt3eIU5e5GQCXrQmEsQYZJ3dEhEaCL2wlr2v-hJV3LHYk4TcmLxdZT8OnF4rM0OhFHATDIgvtI30fMjw2cxa7m_ApO-5il97yXYC_KI8_-9SW2sdgBui13jtEp_exqX72qXFBTSz-mtQvxZdgMLKuFsjrJmm_kXbrOrAl_kBKijzr4zvfaNvESiFexecdG0iwXz7TaJ3Yw9ax39OBTbturKcrJz6KsmNCnojjsfjTV4zmr32to8XXul5OJ9v7zZoHPihTnhG1MmdDEMNDITosT4r-YabVwh05X9KGMqovutAKpBxaLOEprIVhVHE3uweDwE_ikx_KqZ7tKtFVTil39JJKke9gS-QsywHiOe3n3vYsfmoHUpIGtEO8g2aEQoTbjlwoObwlg7X4gpb6_W242mZKI7daXB9r9rYwFfX-2DXUs3ndbTb2bUloSUWIOEXQSV3-vWIB-MqZQAPgR3icgXNBf</p><p>65. Rutili V, Souki B, Nieri M, Carlos A, Pavoni C, Cozza P, Franchi L. Long term effects produced by early treatment of Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and facemask followed by fixed appliances: A multicentre retro prospective controlled study. [Orthodontics & Craniofacial Research, revista en Internet] 2024 [acceso 24 de mayo de 2024] 27(3), [429-438] Disponible en: <a href=)
66. AM G, Garcovich D, Aiuto R, Dioguardi M, Re D, Paglia L. Cone Beam Computed Tomography evaluation of midpalatal suture maturation according to age and sex: A systematic review [European journal of paediatric dentistry, revista en Internet] 2022 [acceso 17 de enero de 2024] 23(1), [44-50] Disponible en: https://www.ejpd.eu/pdf/EJPD_2022_23_01_08.pdf
67. Arqub S, Mehta S, Iverson M, Yadav S, Upadhyay M, Almuzian M. Does Mini Screw Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) have an influence on airway and breathing in middle-aged children and adolescents? A systematic review [International orthodontics, revista en Internet] 2021 [acceso 02 de diciembre de 2023] 19(1), [37-50] Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Mohammed-Almuzian/publication/348832908_Does_Mini_Screw_Assisted_Rapid_Palatal_Expansion_MARPE_have_an_influence_on_airway_and_breathing_in_middle-aged_children_and_adolescents_A_systematic_review/links/63601d7f96e83c26eb6ea5d9/Does-Mini-Screw-Assisted-Rapid-Palatal-Expansion-MARPE-have-an-influence-on-airway-and-breathing-in-middle-aged-children-and-adolescents-A-systematic-review.pdf
68. Kapetanović A, Theodorou C, Bergé S, Schols J, Xi, T. Efficacy of Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) in late adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis. [European journal of orthodontics, revista en Internet] 2021 [acceso 24 de marzo de 2024] 43(3) [313-323]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-022-04577-9>

69. Zeng W, Yan S, Yi Y, Chen H, Sun T, Zhang Y, Zhang J. Long-term efficacy and stability of miniscrew-assisted rapid palatal expansion in mid to late adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis [BMC Oral Health, revista en Internet] 2023 [acceso 24 de mayo de 2024] 23(1), [829] Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-023-03574-y>
70. Liu C, Wang K, Jiang C, Zhao Y, Zhang Y, Zhang Q, Liu Y. The short-and long-term changes of upper airway and facial soft tissue in adult patients treated with Mini-Implant Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE): A systematic review and meta-analysis. [Springer, revista en internet] 2023 [acceso 24 de mayo de 2024] Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-023-03344-w>
71. Choi E, Lee K, Choi S, Jung H, Ahn H, Deguchi T, Cha J. Skeletal and dentoalveolar effects of miniscrew-assisted rapid palatal expansion based on the length of the miniscrew: a randomized clinical trial. [The Angle Orthodontist, revista en Internet] 2023 [acceso 24 de mayo de 2024] 93(4), [390-397] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10294578/pdf/i1945-7103-93-4-390.pdf>
72. Brunetto D, Moschik C, Dominguez-Mompell R, Jaria E, Sant'Anna F, Moon W. Mini-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) effects on adult obstructive sleep apnea (OSA) and quality of life: a multi-center prospective controlled trial. [Progress in Orthodontics, revista en Internet] 2022 [acceso 24 de mayo de 2024] 23(1), [3] Disponible en: <https://progressinorthodontics.springeropen.com/articles/10.1186/s40510-021-00397-x>
73. Feng Z, Fan H, Zhang Y, Yuan R, Hao Z. Evolution, current status, and future trends of maxillary skeletal expansion: a bibliometric analysis. , [Clinical Oral Investigations, revista en Internet] 2023 [acceso 24 de marzo de 2024] 28(1), [14] Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-023-05430-3>
74. Silveira G, Abreu L, Palomo J, da Matta Cid Pinto L, de Sousa A, Gribel B, Oliveira D. Mini Hyrax vs Hyrax expanders in the rapid palatal expansion in adolescents with posterior cross-bite: a randomized controlled clinical trial [Progress in Orthodontics, revista en Internet] 2021 [acceso 24 de mayo de 2024] 22, [1-13] Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8408292/pdf/40510_2021_Article_365.pdf
75. Moon W, Wu K, MacGinnis M, Sung J, Chu H, Youssef G, et al. The efficacy of maxillary protraction protocols with the micro-implant-assisted rapid palatal expander (MARPE) and the novel N2 mini-implant—a finite element study. [Springer, revista en internet]. 2015 [acceso 27 de diciembre 2020]; 16(1): [1-14]. Disponible en: <https://progressinorthodontics.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40510-015-0083-z.pdf>