

# Expansión Rápida del Maxilar: Revisión actualizada de las técnicas disponibles

Felipe Soto<sup>1,2</sup>, Valentina Morales<sup>3</sup>, Victoria Rodríguez<sup>3</sup>,  
Ninoska Llano<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Cirugía Maxilofacial, Hospital San Juan de Dios, Santiago de Chile.

<sup>2</sup> Servicio de Cirugía Maxilofacial, Hospital Militar de Santiago, Santiago de Chile.

<sup>3</sup> Práctica privada.

## Correspondencia:

Valentina Morales: [moralesahumada@gmail.com](mailto:moralesahumada@gmail.com)  
Av. Los Libertadores 7446, Huechuraba, Santiago de Chile.  
ORCID: 0009-0003-1485-3290

## Coautores:

Felipe Soto: [felipe.sotodonoso@gmail.com](mailto:felipe.sotodonoso@gmail.com)  
ORCID: 0000-0002-1692-8271  
Victoria Rodríguez: [vdrodriguez1@miuandes.cl](mailto:vdrodriguez1@miuandes.cl)  
ORCID: 0009-0005-6974-1784  
Ninoska Llano: [ninoska.llano@gmail.com](mailto:ninoska.llano@gmail.com)  
ORCID: 0009-0003-6341-7751

**Conflictos de intereses:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

**Fuente de financiamiento:** Autofinanciado.

Recibido: 29/02/2024

Aceptado: 31/05/2024

Publicado: 30/06/2024

## Rapid Maxillary Expansion: Updated Review of Available Techniques

### Resumen

La deficiencia transversal del maxilar es una anomalía dentomaxilar capaz de producir problemas funcionales en la oclusión, respiración y estéticos. Su presentación clínica tradicional es la mordida cruzada posterior y una alteración en la relación transversal intermaxilar, la cual impide la correcta erupción de las piezas dentarias. Su manejo corresponde a la expansión rápida del maxilar, la cual puede ser asistida mediante mini-implantes (MARPE), cirugía (SARPE) o una combinación de ambas técnicas (MISMARPE). El objetivo del presente artículo es presentar un contraste entre las técnicas empleadas en la expansión rápida del maxilar, para simplificar la toma de decisiones clínicas. Se elaboró una revisión narrativa en las bases de datos PubMed, Scopus y Epistemonikos contemplando revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados y estudios observacionales publicados entre el año 2013 a 2023. Un total de 23 artículos fueron incluidos, los cuales cumplían con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. El manejo clínico de la deficiencia transversal del maxilar frecuentemente requiere un abordaje interdisciplinario combinando un enfoque ortopédico y quirúrgico. Según lo encontrado en la actual revisión, tanto el MARPE, SARPE y MISMARPE reportan indicaciones y limitaciones, así como complicaciones asociadas, sin embargo, serían efectivas en la resolución de deficiencias transversales. Se recomienda al clínico considerar dicha información de acuerdo a las necesidades particulares de cada caso clínico, así como profundizar y prolongar el estudio de nuevas técnicas para analizar su estabilidad a largo plazo en comparación a las otras corrientes terapéuticas.

**Palabras clave:** Anomalías dentomaxilares; expansión rápida del maxilar; MARPE, SARPE, MISMARPE.

### Abstract

The transverse deficiency of the maxilla is a dentomaxillary anomaly capable of producing functional problems in occlusion, respiration and esthetics. Its traditional clinical presentation is dental crowding, which obstructs the correct eruption of the teeth. Its management corresponds to rapid maxillary expansion, which can be assisted by means of mini-implants (MARPE), surgery (SARPE) or a combination of both techniques (MISMARPE). The objective of this article is to present a contrast between the tech-

niques used in rapid maxillary expansion to simplify clinical decision making. A narrative review was performed in PubMed, Scopus and Epistemonikos databases, including systematic reviews, meta-analyses, randomized clinical trials and observational studies published between 2013 and 2023. A total of 23 articles were included, which met the established inclusion and exclusion criteria. The clinical management of transverse deficiency of the maxilla frequently requires an interdisciplinary management, combining an orthopedic and surgical approach. As found in the current review, all techniques; MARPE, SARPE and MISMARPE, report indications and limitations, as well as associated complications. It is recommended to deepen and prolong the study of new techniques in order to analyze their long-term stability in comparison to other therapeutic currents.

**Keywords:** Dentofacial anomalies; rapid maxillary expansion; MARPE, SARPE, MISMARPE.

## Introducción

La deficiencia transversal del maxilar (DTM) corresponde a una anomalía dentomaxilar en donde se evidencia una menor dimensión del maxilar superior, capaz de producir problemas oclusales, respiratorios y estéticos<sup>1</sup>. Se ha reportado en la literatura que cerca del 10% de la población y el 30% de pacientes ortodóncicos presenta un déficit transversal del maxilar y mordida cruzada posterior<sup>2</sup>. La presentación clínica típica de los pacientes con DTM es la mordida cruzada posterior y la relación transversal intraarcos, con el consecuente apiñamiento dentario por la falta de espacio en la arcada superior, dificultando la erupción de piezas dentarias, además de un componente estético funcional no menor<sup>3</sup>.

El manejo de la DTM consiste en la expansión rápida del maxilar (ERM), la cual puede ser abordada mediante un tratamiento ortopédico como la expansión maxilar asistida por mini-implantes (MARPE), asistida quirúrgicamente (SARPE) o Expansión Maxilar Quirúrgica Mínimamente Invasiva Asistida con Mini-Implantes (MISMARPE)<sup>4</sup>. La edad ideal para la implementación de ERM es antes de los 15 años en promedio. Lo anterior guarda relación con el pico de maduración y el cierre de la sutura palatina y las articulaciones adyacentes, volviéndolas más rígidas y aumentando su resistencia a las fuerzas expansivas<sup>5</sup>. En pacientes adolescentes tardíos o adultos, se debe emplear mayor fuerza y control de éstas para lograr una apertura sutural debido al gran grado de interdigitación ósea, evitando efectos adversos a nivel dentario, gingival y alveolar<sup>6</sup>. Ambos tratamientos tienen como principal objetivo otorgar las dimensiones necesarias en el maxilar para permitir una correcta disposición de las piezas dentarias, y mejorar las dimensiones de la vía aérea superior en caso de pacientes con dificultades respiratorias como el síndrome de apnea hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS)<sup>7,8</sup>.

El propósito del siguiente artículo es entregar mediante una revisión crítica de la literatura científica disponible, un resumen de las técnicas disponibles para la expansión maxilar asistida; enfocándose en sus indicaciones, principales ventajas, desventajas y complicaciones.

## Material y Métodos

Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, Scopus y Epistemonikos utilizando una búsqueda avanzada. Los resultados de la búsqueda bibliográfica se presentan en el siguiente diagrama de flujo (Figura 1), elaborado a partir de la declaración PRISMA. En él se muestra el número de artículos incluidos y el proceso realizado para su selección.

En cuanto a los criterios de inclusión, se consideraron revisiones sistemáticas y metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados y estudios observacionales, publicados entre el año 2013 a 2023, en idioma inglés o español. Se excluyeron reportes de caso, revisiones bibliográficas o narrativas y cartas al editor, investigaciones en animales o in vitro y artículos que no tuvieran acceso a texto completo. La búsqueda bibliográfica arrojó un total de 207 artículos de las bases de datos seleccionadas. Del total de artículos encontrados se eliminaron 63 duplicados, quedando 144 artículos para lectura de título y resumen, de ellos 65 estudios fueron seleccionados para su lectura de texto completo. Finalmente, 23 artículos fueron incluidos en esta revisión los cuales cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. De los artículos seleccionados, 4,3% correspondieron a ensayos clínicos aleatorizados, 43,4% correspondieron a revisiones sistemáticas, 48% estudios observacionales, 4,3% estudios comparativos. Del total de artículos elegidos, 43,4% corresponden a la técnica SARPE y MARPE, y 13,2% a MISMARPE. La menor cantidad de estudios de la técnica MISMARPE puede explicarse por su reciente descripción e incorporación, lo que refleja una menor cantidad de estudios enfocados en su desempeño en el manejo de alteraciones transversales del maxilar superior.

## Revisión de la literatura actual

### Expansión Maxilar Asistida por Mini-Implantes (MARPE)

La expansión rápida del maxilar asistida por mini-implantes (MARPE) es una técnica de expansión transversal del maxilar asistida por mini-tornillos; indicada en pacientes adultos jóvenes, cuyo objetivo es realizar

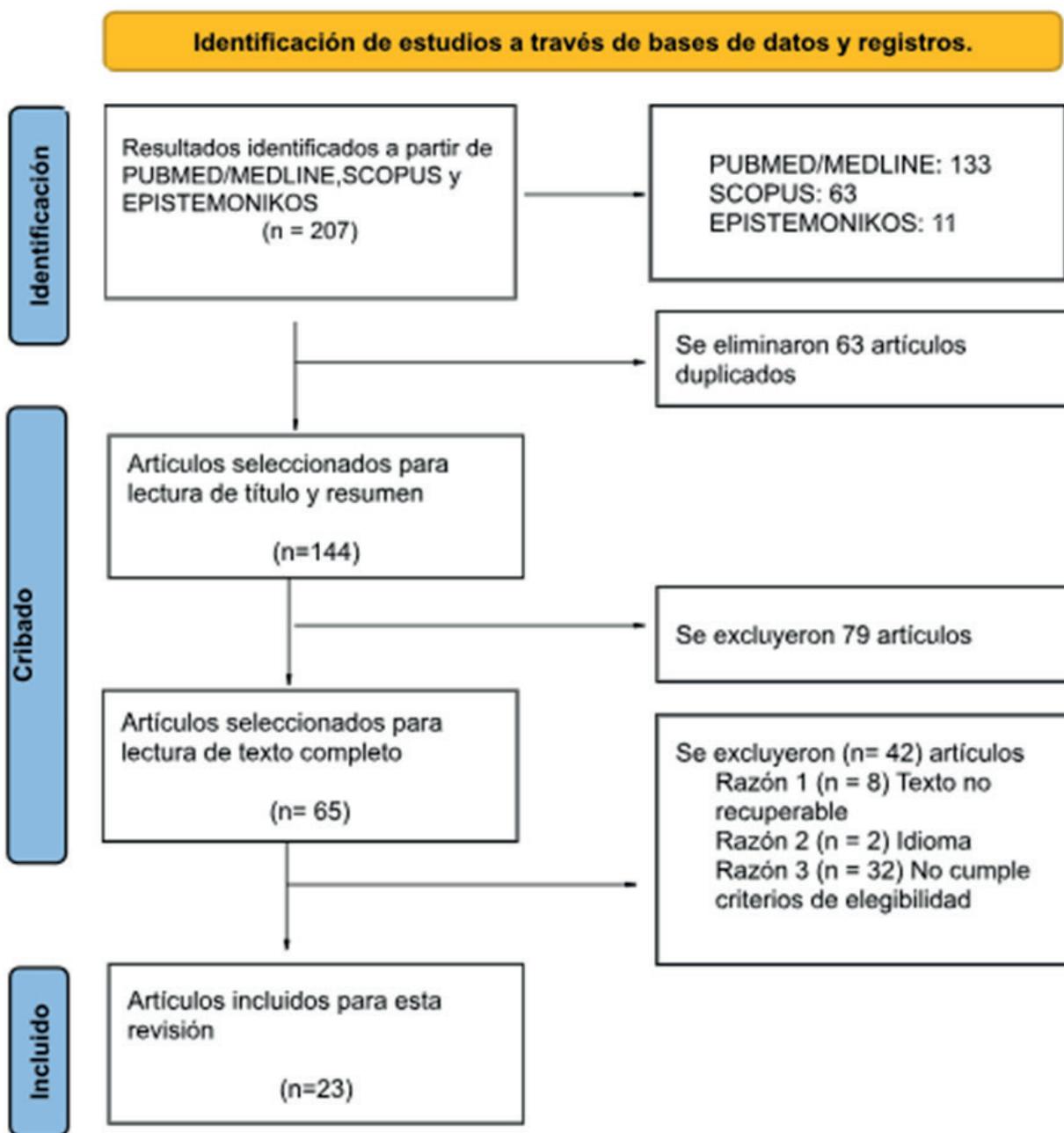


Figura 1. Diagrama de flujo del resultado de la búsqueda bibliográfica

la reapertura de la sutura palatina media ya consolidada, corregir la deficiencia transversal, maximizar la separación ortopédica del maxilar y disminuir las desventajas de las expansiones realizadas con aparatos dentoportados y dento-muco soportados <sup>9</sup>.

La incorporación de mini-implantes a esta técnica, ayuda a mejorar la distribución de fuerzas mediante el anclaje óseo de los mini-implantes, con ello, se asegura el anclaje al hueso basal y mantener el resultado obtenido para esperar la consolidación ósea. Posee una tasa de éxito aproximada del 92,5%. Esta técnica está indicada en pacientes maduros esqueléticamente y periodontalmente sanos y con discrepancias leves a moderadas menores a 7 mm <sup>10</sup>.

La corrección esquelética de la deficiencia maxilar transversal es mayor en la etapa prepuberal, mientras que el uso puberal o pospuberal de una expansión rápida maxilar conlleva más efectos dentoalveolares que esqueléticos. El tratamiento logra una expansión esquelética transversal suficiente, pero menor que la técnica de expansión asistida quirúrgicamente (SARPE) y mayor que una ERM convencional <sup>10</sup>.

Se ha reportado que el uso de la técnica MARPE, otorga una expansión esquelética cercana a los 2,5 mm y dentaria de 6,5 mm a nivel de molares, demostrando una expansión entre 40 a 55% mayor que la ERM convencional, en un plazo promedio de 20 a 35 días. MARPE ha reportado efectos en otros sentidos y niveles <sup>10</sup>. Ventura

*et al.* en una revisión *umbrella* de 4 revisiones sistemáticas, describen que se reportan efectos dentarios a nivel del *tipping* de los primeros molares superiores, con cambios entre 2° a 8°. Además, describen efectos a nivel de periodonto como disminución del grosor de la tabla vestibular y el nivel del hueso alveolar. Sin embargo, los efectos descritos anteriormente, son menores que los reportados en casos tratados con ERM convencional<sup>10</sup>.

También, se han reportado efectos esperables a nivel facial, más precisamente a nivel de tercio medio. Posterior al uso de MARPE, la mayoría de los usuarios reportó cambios posicionales significativos a nivel nasal: la nariz tiene tendencia a ensancharse y movilizarse hacia adelante y abajo y, con ello, aumentar su volumen<sup>11</sup>.

Los estudios informan de complicaciones periodontales y dentoalveolares posterior a la aplicación de MARPE, dentro de las cuales se ha descrito la inflamación transitoria del tejido que rodea los mini-implantes, el adelgazamiento de la cortical vestibular del hueso alveolar y disminución de la altura vertical de la cresta alveolar en zona de premolares y molares y asimetría transversal al comparar lado izquierdo y derecho en 51% de los pacientes de al menos 1,1mm a nivel de la expansión obtenida en la espina nasal anterior (ENA)<sup>9</sup>.

Según Oliveira *et al.*<sup>12</sup>, en base al análisis de 28 pacientes, múltiples factores han sido evaluados para determinar su relación con el éxito del MARPE. La edad avanzada ha sido asociada a una disminución en la tasa de éxito con un menor nivel de expansión maxilar a nivel esquelético. El sexo y el anclaje bicortical de los mini-implantes no han demostrado influir en el resultado del tratamiento. Finalmente, el grado de maduración de la sutura media palatina no ha demostrado influir significativamente en el éxito del tratamiento. Sin embargo, en los estudios incluidos por el autor, se reportan menores grados de expansión, mayor tasa de recidiva o mayores complicaciones a nivel de tejidos duros o blandos en aquellos pacientes que presentaban una mayor interdigitación a nivel de la sutura. La evaluación previa de la sutura en conjunto con la edad y grado de maduración del paciente deben ser factores a considerar a la hora de planificar un MARPE.

La estabilidad del tratamiento ha sido evaluada por dos de los estudios incluidos en esta revisión. Según Lim *et al.*<sup>13</sup>, posterior a un año de seguimiento de 24 pacientes, se observa una estabilidad aceptable en la mayoría de los pacientes, sin embargo, las alteraciones óseas encontradas en la evaluación inicial aumentaron significativamente con el tratamiento. Por otro lado, Huang *et al.*<sup>14</sup>, en una revisión sistemática y metaanálisis de 10 estudios, determinaron que inmediatamente posterior al tratamiento con MARPE y luego de un seguimiento de un año se observa en la mayoría de los pacientes una disminución significativa en el ancho intermolar y alveolar con tasas promedios de 1.56 y 0.55 mm respectivamente. Debido a la alta heterogeneidad de resultados y a cortos periodos de seguimiento se necesitan nuevos estudios para una correcta evaluación de la estabilidad a largo plazo.

## Expansión Maxilar Asistida Quirúrgicamente (SARPE)

La expansión maxilar asistida quirúrgicamente (SARPE) es un procedimiento empleado para corregir deficiencias transversales que consiste en la disyunción quirúrgica de la sutura media palatina que ya está consolidada y que no responde frente al uso de aparatología ortopédica convencional. Corresponde a la realización de osteotomías a nivel del maxilar superior, que permiten la manipulación tridimensional del complejo dentoalveolar, siguiendo los principios de la osteotomía LeFort en cirugía ortognática. Es por ello que es una técnica de elección cuando existe una discrepancia transversal mayor a 5 mm<sup>15</sup>.

El SARPE es complementado con aparatología que favorece la disyunción progresiva y paulatina del maxilar; la cual puede ser de anclaje esquelético y/o dentario. En cuanto a la influencia en la estabilidad entre estos distintos tipos de aparatos, no se encontraron diferencias significativas respecto a ambas técnicas<sup>16</sup>, tampoco con el uso de un aparato de retención post tratamiento<sup>17</sup>. Una revisión sistemática realizada por Sekertzi *et al.*<sup>17</sup> en la que se incluyeron 27 estudios, concluyó que el SARPE de anclaje óseo constituye una alternativa válida de tratamiento para la corrección de DTM en pacientes esqueléticamente maduros. Sin embargo, recomiendan diseñar estudios clínicos aleatorizados con mayor tamaño muestral para determinar con un menor riesgo de sesgo la precisión de los resultados obtenidos mediante esta técnica.

Si bien sus principales efectos están dirigidos a nivel esquelético, se reportan también cambios a nivel dentoalveolar y sobre tejidos blandos. Adicionalmente se reportan efectos esqueléticos no solo a nivel transversal, sino que la técnica también tendría resultados sobre el maxilar en sentido vertical y sagital. Según Lin *et al.*<sup>19</sup>, revisión sistemática y metaanálisis que incluye siete estudios, el maxilar mostró un movimiento hacia adelante, así como una rotación hacia abajo y en sentido horario después del SARPE. Por lo tanto, resulta importante estudiar y conocer en profundidad los alcances que tendría la técnica. A nivel de tejido blando se reporta un ensanchamiento de la nariz, aumento de la proyección de las mejillas, así como una ligera retroposición del labio superior y un desplazamiento anteroinferior de todo el complejo nasomaxilar. Estudios más recientes reportan además que existe un aumento de la convexidad facial lo que refleja el avance subyacente del maxilar<sup>20</sup>.

Adicionalmente, se ha estudiado el uso de SARPE en pacientes con apnea del sueño debido a los efectos que tendría sobre la vía aérea superior. Un estudio retrospectivo realizado por Gürlér *et al.*<sup>20</sup>, analizó mediante tomografía computarizada los cambios esqueléticos producidos a nivel de paladar y piso nasal 6 meses posterior a tratamiento con SARPE en 21 pacientes intervenidos, implicando efectos beneficiosos para la permeabilidad de la vía aérea superior. Según Heldmaier *et al.*<sup>21</sup> donde estudian los efectos del SARPE sobre los tejidos nasales blandos y la vía aérea superior mediante

estereofotogrametría tridimensional y tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) de 10 pacientes, concluyen que los efectos sobre el tejido blando nasal resultaron ser insignificantes y clínicamente irrelevantes, no así el volumen de las vías respiratorias donde aumentó significativamente en el área nasofaríngea, resultados que se condice con la literatura disponible.

En cuanto a la estabilidad de los resultados obtenidos posterior al tratamiento con SARPE, según Gogna *et al.*<sup>22</sup> en su revisión sistemática en la que se incluyen en total 15 estudios (n=343), se reporta que a nivel de ancho intercanino resultó en un aumento de 4 a 7 mm, valores que se mantuvieron relativamente estables con una recidiva de 0,1 a 2,3 mm en promedio. A nivel intermolar la expansión fue mayor respecto a nivel canino, en todos los estudios incluidos en la revisión, obteniendo una expansión de 6 a 8,9 mm, con una recidiva aproximada de 0,23 y 3 mm. A nivel esquelético se encontraron mayores variaciones, reportando entre 1,3 a 6,9 mm de expansión con una recidiva de 0 a 1,8 mm.

Si bien la incidencia de complicaciones no es del todo clara debido a la falta de estudios retrospectivos, según Carvalho *et al.*<sup>23</sup> en su revisión sistemática que incluye 15 artículos (n=851), reporta aproximadamente un 21,97% de complicaciones asociadas lo que sugiere ser un procedimiento de bajo riesgo y sin complicaciones mayores. Una de las complicaciones más significativas debido a su repercusión a nivel de objetivos y resultados del tratamiento, fue la expansión asimétrica o incorrecta, que para su resolución requiere una reintervención quirúrgica<sup>24</sup>. Se reporta dentro de sus causas, una activación lenta que provoca la formación prematura de callo óseo, así como la falta de disyunción pterigomaxilar<sup>25</sup>.

Su limitación radica en la ausencia de cambios a nivel de hueso basal ya que sus principales efectos resultan sobre el hueso alveolar o a nivel dentario, provocando efectos no deseados.

### **Disyunción Pterigomaxilar en SARPE (DTM)**

La disyunción pterigomaxilar (DTM), es un parte de la técnica de SARPE convencional, la cual implica la separación de la tuberosidad del maxilar y el proceso pterigoides del esfenoides. Es un punto de discusión entre los autores, ya que por sus características anatómicas, corresponde a un área de resistencia que si no es intervenida, podría favorecer una disyunción incorrecta del maxilar<sup>26</sup>. Sin embargo, algunos autores reportan un mayor riesgo de complicaciones asociadas, Da Silva *et al.*<sup>27</sup> en su revisión sistemática y metaanálisis que incluye en total 5 estudios (n=141) reportan que llevar a cabo una DPM no sería indispensable para lograr una disyunción satisfactoria, y no realizarlo evitaría complicaciones y reduciría el tiempo quirúrgico. Por lo tanto, se recomienda llevar a cabo ensayos clínicos y estudios retrospectivos actualizados que permitan aclarar la influencia y las complicaciones asociadas a la disyunción pterigomaxilar, ya que la literatura es inconclusa.

### **Expansión Maxilar Quirúrgica Mínimamente Invasiva Asistida con Mini-Implantes (MISMARPE)**

Corresponde a una técnica quirúrgica combinada en donde se utiliza un expansor óseo MARPE el cual, sumado a una mínima intervención quirúrgica a través de una osteotomía maxilar en donde el hueso basal maxilar se separa del cráneo, desde el área nasomaxilar hasta maxilar posterior y a nivel de la línea media palatina<sup>28</sup>, permitiendo una expansión rápida a nivel craneofacial en pacientes esqueléticamente maduros<sup>29</sup>. Posteriormente, y luego de un período de latencia de 7 días, se realiza una activación del tornillo de un cuarto de vuelta cada 12 horas, lo que permite una disyunción palatina evidenciado a través de diastema Interincisal y corrección de mordida cruzada posterior<sup>30</sup>.

Se caracteriza por ser un procedimiento que puede ser realizado bajo sedación local, de forma ambulatoria y en el sillón dental, lo cual obtiene como ventaja el costo favorable. Asimismo, debido a no considerar una disyunción pterigomaxilar dentro de la planificación quirúrgica en los pacientes, se considera un proceso menos traumático y doloroso<sup>27</sup>. Esto implica una mayor adherencia en el tratamiento por parte de los pacientes debido a no considerar hospitalizaciones dentro del cuidado post operatorio<sup>30</sup>.

Se considera un tratamiento de aumento de rangos transversales favorables, aceptables e inclusive similar a SARPE y MARPE, esto debido a considerar un anclaje esquelético en pilares óseos debilitados debido a las osteotomías<sup>30</sup>. Hoy en día, el fenómeno de expansión rápida del complejo nasomaxilar ha sido considerado interesante, actuando directamente en la remodelación ósea, permitiendo reducir tiempos de tratamientos ortodóncicos debido a movimientos dentarios más rápidos<sup>29</sup>. Además, debido a la colocación de cuatro mini-implantes bicorticales palatinos y nasales, y su ubicación cercana a la sutura palatina, la realización de aplicación de fuerzas se realiza de manera paralela, lo cual se refleja en una aplicación de fuerza distribuida de manera más uniforme<sup>30</sup>. Como complicaciones de esta técnica se evidencia hemorragia, recesión gingival, infección, dolor, sinusitis, inflamación temporal de la mucosa y problemas de higiene alrededor de los mini-implantes<sup>29</sup>.

Se pudo evaluar los efectos del procedimiento mediante mediciones de estereofotogrametría tridimensional y tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en 22 pacientes adultos cuyas edades oscilan entre los 17 y 56 años, de los cuales se obtuvieron 44 imágenes. Se dividió en dos grupos de trabajo: SARPE y MISMARPE. No hubo diferencia significativa de distribución por género. El objetivo fue comparar imágenes en etapa preoperatoria (T0) y posterior a la culminación de la expansión maxilar (T1) mediante una superposición de ambas, orientándose con el plano de Frankfurt hacia el suelo y plano nasion-espina nasal anterior perpendicular al plano de Frankfurt. Se concluyó una diferencia transversal significativa a nivel de tornillo de 6,9 mm de diferencia<sup>30</sup>.

MISMARPE ha demostrado ser un tratamiento efectivo en el déficit transversal de pacientes adultos, con sugerencias de ser un tratamiento más estable y mejor salud periodontal que tratamientos convencionales. Además, permite ser realizado en pacientes cuya sutura palatina presente mayor densidad ósea y una mayor interdigitación de esta, logrando apertura palatina<sup>29</sup>. Sin embargo, pese a ser considerada una técnica bastante prometedora en sus estudios iniciales, se necesitan estudios longitudinales que forjen protocolos, mediciones, seguimientos y evaluaciones de estabilidad a largo plazo<sup>30</sup>.

## Conclusión

El manejo ortopédico de la deficiencia transversal del maxilar muchas veces, debido a los requerimientos del caso, precisa del uso de técnicas como SARPE, MARPE y la actual técnica introducida denominada MISMARPE. Según lo encontrado en la actual revisión, las tres técnicas reportan indicaciones y limitaciones, así como complicaciones asociadas. Sin embargo, según lo reportado en la literatura incluida, MISMARPE sería una técnica en la cual se minimizan las complicaciones asociadas al procedimiento, mostrando resultados prometedores. A pesar de ello, debido a su reciente introducción, carece de estudios de alta calidad metodológica y que realicen un seguimiento en el tiempo, y que por tanto permita avalar sus hallazgos. Es por esta razón que se sugiere el desarrollo de nuevas investigaciones de mayor calidad de evidencia que permitan respaldar el uso de esta nueva técnica, comprobando su estabilidad en los cambios dento-esqueléticos a largo plazo.

## Referencias Bibliográficas

- Andrucio MCD, Matsumoto MAN. Transverse maxillary deficiency: treatment alternatives in face of early skeletal maturation. *Dental Press J Orthod.* 2020;25(1):70-79. DOI: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.25.1.070-079>
- Lombardo L, Carlucci A, Maino BG, Colonna A, Paoletto E, Siciliani G. Class III malocclusion and bilateral cross-bite in an adult patient treated with miniscrew-assisted rapid palatal expander and aligners. *Angle Orthod.* 2018; 88(5): 649-64.
- Kwiatkowski J, Kopczyńska L, Ling M, Komisarek O. Maxillary transverse deficiency, with closed intermaxillary suture, does bone-anchored appliance during SARPE cause predictable, and stable maxillary expansion compared to the tooth-borne appliance during SARPE - Systematic review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2023;124(1S):101344. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2022.11.020>
- Santana DMC, Nogueira, VS, Lima, SAM., Fernandes LPA., Weber SAT. The effect of rapid maxillary expansion in children: a meta-analysis. *Brazilian journal of otorhinolaryngology.* 2022;88(6), 907-916. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2020.12.017>
- Fernández-Barrales M., Lafuente-Ibáñez de Mendoza I., Alonso-Fernández Pacheco, JJ, Aguirre-Urizar, JM. Rapid maxillary expansion versus watchful waiting in pediatric OSA: A systematic review. *Sleep medicine reviews.* 2022;62, 101609. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2022.101609>
- Barbosa, DF, Bana, LF, Michel, MCB., Meira E Cruz, M., Zancanella, E., Machado Júnior, AJ. Rapid maxillary expansion in pediatric patients with obstructive sleep apnea: an umbrella review. *Brazilian journal of otorhinolaryngology.* 2023;89(3), 494-502. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2023.02.004>
- Martos-Cobo, E, Mayoral-Sanz P, Expósito-Delgado AJ, & Durán-Cantolla, J. Effect of rapid maxillary expansion on the apnoea-hypopnoea index during sleep in children. Systematic review. *Journal of clinical and experimental dentistry.* 2022;14(9), e769-75. DOI: <https://doi.org/10.4317/jced.59750>
- Bach N, Tuomilehto H, Gauthier C, Papadakis A, Remise C, Lavigne F, Lavigne GJ, Huynh N. The effect of surgically assisted rapid maxillary expansion on sleep architecture: an exploratory risk study in healthy young adults. *Journal of oral rehabilitation.* 2012;40(11), 818-25. DOI: <https://doi.org/10.1111/joor.12102>
- Silva Sazo J, Pérez-Flores A. MARPE, Miniscrew Assisted Rapid Palatal Expander, en pacientes adultos jóvenes: Ancho transversal intermolar, ancho transversal de cavidad nasal, complicaciones y otros resultados informados. Revisión sistemática. *Odontología.* 2022; 24(39), e311.
- Ventura V, Botelho J, Machado V, Mascarenhas P, Pereira FD, Mendes JJ, Delgado AS, Pereira PM. Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE): An Umbrella Review. *J Clin Med.* 2022;11(5):1287. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm11051287>
- Kapetanović A, Theodorou CI, Bergé SJ, Schols JGJH, Xi T. Efficacy of Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) in late adolescents and adults: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2021; 8;43(3):313-23. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjab005>
- Oliveira CB, Ayub P, Angelieri F, Murata WH, Suzuki SS, Ravelli DB, Santos-Pinto A. Evaluation of factors related to the success of miniscrew-assisted rapid palatal expansion. *Angle Orthod.* 2021; 91(2):187-94. DOI: <https://doi.org/10.2319/051420-436.1>
- Lim HM, Park YC, Lee KJ, Kim KH, Choi YJ. Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion. *Korean J Orthod.* 2017; 47(5):313-322. DOI: <https://doi.org/10.4041/kjod.2017.47.5.313>
- Huang X, Han Y, Yang S. Effect and stability of miniscrew-assisted rapid palatal expansion: A systematic review and meta-analysis. *Korean J Orthod.* 2022; 52(5):334-44. DOI: <https://doi.org/10.4041/kjod21.324>
- Zupan J, Ihan Hren N, Verdenik M. An evaluation of three-dimensional facial changes after surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): an observational study. *BMC Oral Health.* 2022; 22(1):155. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02179-1>

16. Koudstaal MJ, Wolvius EB, Schulten AJ, Hop WC, van der Wal KG. Stability, tipping and relapse of bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion; a prospective randomized patient trial. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 38(4):308-15. PMID: 19278832. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2009.02.012>
17. Blæhr TL, Mommaerts MY, Kjellerup AD, Starch-Jensen T. Surgically assisted rapid maxillary expansion with bone-borne versus tooth-borne distraction appliances-a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 48(4):492-501. PMID: 30598334. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2018.12.010>
18. Sekertzi C, Koukouviti MM, Chatziagianni A, Kolokitha OE. Dental, Skeletal, and Soft Tissue Changes after Bone-Borne Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Dent J (Basel).* 2023; 11(6):143. DOI: <https://doi.org/10.3390/dj11060143>
19. Lin JH, Wang S, Abdullah UA, Le AD, Chung CH, Li C. Sagittal and Vertical Changes of the Maxilla after Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med.* 2023;12(10):3488. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm12103488>
20. Gürler G, Akar NK, Delilbaşı Ç, Kaçar İ. Skeletal changes following surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME). *Eur Oral Res.* 2018; 52(2):94-8. DOI: <https://doi.org/10.26650/eor.2018.465>
21. 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). *Am Surg.* 2023; 89(4):553-7. DOI: <https://doi.org/10.1177/00031348221148349>
22. Gogna N, Johal AS, Sharma PK. The stability of surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): A systematic review. *J Craniomaxillofac Surg.* 2020; 48(9):845-52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2020.07.003>
23. Carvalho PHA, Moura LB, Trento GS, Holzinger D, Gabrielli MAC, Gabrielli MFR, Pereira Filho VA. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a systematic review of complications. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2020; 49(3):325-32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2019.08.011>
24. Williams BJ, Currimbhoy S, Silva A, O’Ryan FS. Complications following surgically assisted rapid palatal expansion: a retrospective cohort study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 70(10):2394-402. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2011.09.050>
25. Algharbi M, Bazargani F, Dimberg L. Do different maxillary expansion appliances influence the outcomes of the treatment? *Eur J Orthod.* 2018; 40(1):97-106. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/cjx035>
26. Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A, Lamei A. The necessity of pterygomaxillary disjunction in surgically assisted rapid maxillary expansion: A short-term, double-blind, historical controlled clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016; 44(9):1181-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2016.04.026>
27. Da Silva Mesquita B, do Egito Vasconcelos BC, de Moraes SLD, Araújo Lemos CA, de Luna Gomes JM, Pellizzer EP, de Souza Andrade ES. Pterygomaxillary Disjunction and its Influence on the Result of Surgically Assisted Maxillary Expansion: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Contemp Dent Pract.* 2020; 21(6):696-700. PMID: 33025942
28. Haas Junior OL, Matje PRB, Rosa BM, Rojo-Sanchis C, Guijarro-Martínez R, Valls-Ontañón A, Menezes LM, Hernández-Alfaro F, de Oliveira RB. Minimally invasive surgical and miniscrew-assisted rapid palatal expansion (MISMARPE) in adult patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 2022; 50(3):211-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2021.12.011>. Epub 2021 Dec 27.
29. Suzuki SS, Braga LFS, Fujii DN, Moon W, Suzuki H. Corticopuncture Facilitated Microimplant-Assisted Rapid Palatal Expansion. *Case Rep Dent.* 2018; 2018:1392895. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/1392895>
30. da Silva AV, da Rosa BM, Matje PRB, Rizzato SMD, de Oliveira RB, Haas OL Jr, de Menezes LM. Effects of SARPE and MISMARPE on correction of transverse maxillary deficiency: A preliminary comparative evaluation. *Orthod Craniofac Res.* 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/ocr.12712>

#### Contribución de los autores

FS: Redacción del borrador original, revisión y edición, supervisión y administración del proyecto. VM: Redacción del borrador original, revisión y edición, supervisión y administración del proyecto. VR: Redacción del borrador original, visualización, aprobación del artículo. NL: Redacción del borrador original, visualización, aprobación del artículo

#### Declaración de disponibilidad de datos

Datos disponibles previa solicitud a los autores.