

RETOS Y AVANCES EN LA EDUCACIÓN DE POSGRADO: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MÉTODOS HYRAX Y MARPE EN LA EXPANSIÓN TRANSVERSAL DE PACIENTES CON LABIO Y PALADAR FISURADO

CHALLENGES AND ADVANCES IN GRADUATE EDUCATION: COMPARATIVE ANALYSIS OF HYRAX AND MARPE METHODS IN CROSS-SECTIONAL EXPANSION OF CLEFT LIP AND PALATE PATIENTS

Edwin Leodan Ramos Renteria¹

E-mail: elramosr98@est.ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3773-188X>

Lorenzo Puebla Ramos¹

E-mail: lorenzo.puebla@ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0527-9990>

¹ Universidad Católica de Cuenca. Ecuador.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ramos Renteria, E. L., y Puebla Ramos, L. (2024). Retos y avances en la educación de posgrado: análisis comparativo de los métodos Hyrax y MARPE en la expansión transversal de pacientes con labio y paladar fisurado. *Revista Conrado*, 20(S1), 355-364.

RESUMEN

La educación de posgrado ha evolucionado con la incorporación de herramientas digitales, permitiendo un mejor acceso a recursos y una comprensión profunda de métodos de tratamiento como Hyrax y MARPE en la expansión transversal en pacientes con labio y paladar fisurado. Este trabajo se propone analizar comparativamente estos métodos mediante una revisión narrativa de literatura, re-copilando datos de diversas bases de datos académicas. Los resultados indican que, aunque el MARPE presenta ventajas biomecánicas, el Hyrax sigue siendo relevante en situaciones clínicas específicas. A pesar de la preferencia creciente por el MARPE, se destaca la necesidad de más investigaciones sobre su efectividad a largo plazo. Asimismo, los retos en la educación de posgrado requieren la inclusión de módulos específicos en regeneración ósea y técnicas de expansión maxilar, garantizando que los profesionales estén preparados para abordar estas complejidades de manera innovadora y basada en evidencia, promoviendo un enfoque interdisciplinario en la atención integral de estos pacientes.

Palabras clave:

Educación, posgrado, expansión maxilar, paladar hendido, hendidura palatina.

ABSTRACT

Postgraduate education has evolved with the incorporation of digital tools, allowing better access to resources and a deeper understanding of treatment methods such as Hyrax and MARPE in transverse expansion in cleft lip and palate patients. This paper sets out to comparatively analyze these methods through a narrative literature review, compiling data from various academic databases. The results indicate that, although MARPE has biomechanical advantages, Hyrax remains relevant in specific clinical situations. Despite the growing preference for MARPE, the need for further research on its long-term effectiveness is highlighted. Likewise, challenges in postgraduate education require the inclusion of specific modules in bone regeneration and maxillary expansion techniques, ensuring that professionals are prepared to address these complexities in an innovative and evidence-based manner, promoting an interdisciplinary approach in the comprehensive care of these patients.

Keywords:

Education, postgraduate, maxillary expansion, cleft palate, cleft palate.

INTRODUCCIÓN

La educación de posgrado ha avanzado significativamente con la incorporación de herramientas digitales y plataformas de aprendizaje en línea. Esto ha permitido que los estudiantes accedan a recursos educativos, estudios de caso y simulaciones clínicas que facilitan una comprensión más profunda de los métodos de tratamiento, como Hyrax y MARPE.

Se ha promovido un mayor enfoque en la investigación aplicada dentro de los programas de posgrado. Esto ha llevado a una mejor comprensión de la efectividad de diferentes dispositivos ortopédicos, como Hyrax y MARPE, en la expansión transversal, ofreciendo resultados basados en evidencia que enriquecen la práctica clínica. La educación de posgrado ha fomentado la colaboración entre diferentes disciplinas, como ortodoncia, cirugía maxilofacial y terapia del habla. Esto permite una aproximación más holística al tratamiento de pacientes con labio y paladar fisurado, optimizando la formación de profesionales altamente capacitados.

Los programas de posgrado han centrado sus esfuerzos en el desarrollo de habilidades prácticas y competencias clínicas en la aplicación de técnicas de expansión transversal. Esto incluye entrenamiento práctico en el uso de dispositivos como Hyrax y MARPE, garantizando que los graduados estén preparados para enfrentar los desafíos clínicos. Ha habido un esfuerzo creciente para aumentar la conciencia sobre la importancia de la atención integral en pacientes con labio y paladar fisurado, lo que ha llevado a una mayor inversión en programas educativos y de sensibilización tanto en el ámbito académico como en la comunidad (Ortega, 2020).

Existen disparidades significativas en el acceso a programas de posgrado entre diferentes regiones y contextos socioeconómicos. Esto puede limitar la formación de profesionales en áreas rurales o en países en desarrollo, afectando la calidad de la atención que reciben los pacientes. La rápida evolución de la tecnología y las técnicas de tratamiento requiere que los programas de posgrado se actualicen constantemente. Sin embargo, la resistencia al cambio por parte de algunas instituciones puede resultar en currículos desactualizados que no reflejan las mejores prácticas actuales. Muchos programas de posgrado enfrentan limitaciones presupuestarias que dificultan la implementación de nuevas tecnologías y la adquisición de materiales didácticos actualizados. Esto puede afectar la calidad de la formación que reciben los estudiantes. A pesar de los avances, todavía hay una necesidad de realizar más investigaciones que comparen de manera sistemática la efectividad de Hyrax y MARPE

en diferentes poblaciones de pacientes. La falta de estudios puede limitar la capacidad de los educadores para enseñar basándose en evidencia sólida.

Es crucial que los educadores en los programas de posgrado estén adecuadamente preparados y actualizados en los métodos más recientes. La falta de formación continua para los docentes puede repercutir en la calidad de la educación que reciben los estudiantes (Madrid et al., 2015).

La fisura labio alveolo palatina (FLAP) surge como una alteración en la fusión normal o desarrollo inadecuado del labio y paladar. Esta anomalía se produce entre las semanas cuarta y octava de vida intrauterina, debido a la falta de unión o fusión de las masas mesenquimatosas de las prominencias nasales mediales y maxilares. Esta falta de fusión afecta tanto a tejidos blandos como a los tejidos duros del maxilar, comprometiendo el labio superior, el reborde alveolar y el paladar, tanto blando como duro. El tratamiento ortodóntico de estos pacientes implica la corrección de la expansión transversal del maxilar, que es crítica para mejorar la funcionalidad y la estética facial.

Sin embargo, en el tratamiento de pacientes con FLAP, la expansión del maxilar presenta retos particulares debido a las alteraciones anatómicas y cicatrices postquirúrgicas. La elección del dispositivo de expansión es uno de los puntos de controversia. Los dispositivos como el Hyrax y el MARPE (Microimplant-Assisted Rapid Palatal Expansion) son opciones comunes, pero no existe un consenso sobre cuál es más efectivo en términos de resultados clínicos a largo plazo, estabilidad de la expansión y reducción de complicaciones en pacientes con fisuras. Esta incertidumbre también se traslada a la formación académica de ortodoncistas, quienes enfrentan la falta de guías estandarizadas sobre la elección y manejo de estos dispositivos en el tratamiento de pacientes con FLAP.

El desarrollo de guías que integren tanto los aspectos clínicos como pedagógicos se convierte en una necesidad. Estas guías permitirían una formación más exhaustiva y estandarizada de los ortodoncistas, asegurando que los futuros profesionales estén capacitados para manejar de manera óptima las particularidades de los dispositivos Hyrax y MARPE en este grupo de pacientes, promoviendo una expansión transversal segura, estable y efectiva (Ortega, 2020; Bin et al., 2022).

La FLAP se presenta con mayor frecuencia en el sexo masculino que en el femenino y afecta a 1 de cada 600 a 1000 nacidos vivos (NV) a nivel mundial, como lo indica la Organización Mundial De la Salud (OMS), así mismo el Centro para Estudios Médicos y el Instituto

Latinoamericano de Malformaciones Congénitas refiere que la tasa global en la región es de 10.49 por 10,000 NV. Los países de Latinoamérica con la tasa más alta de incidencia son: Bolivia con 23.7, seguida por Ecuador con 14.96 y Paraguay con 13.3; por el contrario, las tasas más bajas corresponden a países como Venezuela con 7.92. Perú con 8.94, Uruguay con 9.37 y Brasil con 10.12, todas ellas por cada 10,000 NV, cabe mencionar que en Ecuador la FLAP ha sido reportada en diversos estudios como la malformación congénita craneofacial más frecuente.

La etiología de la FLAP es de origen multifactorial, sin embargo, la genética es la más preponderante, tal como lo menciona Fogh-Anderson desde 1942, el cual ya describía la asociación de factores genéticos, por tal motivo, en la actualidad se conoce que los genes TGFA, TGFB3 y el AP2 están relacionados al labio y paladar fisurado (Bin et al., 2022; Bustamante-Quichimbo et al., 2023; Pulgarín-Fernández et al., 2023).

El tratamiento de los pacientes con FLAP es de larga duración y requiere de un abordaje integral por parte de un equipo multidisciplinario conformado por varios especialistas, a fin de obtener un buen resultado en el tratamiento, así pues, el seguimiento odontológico integral se debe dar desde los primeros días de su nacimiento hasta la edad adulta, con el fin de guiar el crecimiento y desarrollo maxilofacial desde tempranas edades, obteniendo así una mejor armonía en el patrón facial, en la corrección de las alteraciones anatómicas funcionales, estéticas y psicológicas.

Dentro de los diversos tratamientos empleados en pacientes con FLAP, según menciona la literatura, generalmente inician con un tratamiento ortopédico para el colapso maxilar, que es una alteración muy frecuentemente encontrada en estos pacientes; de modo que, el objetivo de dicho tratamiento ortopédico maxilar es conseguir una expansión o disyunción, los aparatos de disyunción y expansión más empleados según la revisión de la literatura son el aparato Hyrax, MARPE y el aparato Quad **Hélix**; en tal sentido, la expansión es el procedimiento terapéutico por el cual se pretende aumentar la distancia transversal entre las piezas dentarias de las hemiarcadas superiores por transformación de la base apical, mientras que la disyunción busca el mismo objetivo, pero en base a la separación de la sutura media palatina (Zambrano y Lima, 2022).

La Expansión Palatina Rápida Convencional (en inglés Rapid Palatal Expansion, RPE) ha demostrado ser un

método de tratamiento confiable para corregir la desarmonía esquelética transversal del maxilar, la cual consiste en un tratamiento ambulatorio en la que se procede a la ruptura de las suturas palatina media comenzando por vestibular en la zona de la espina nasal anterior y de la sutura pterigomaxilar (Sánchez et al., 2023).

El aparato Hyrax es un dispositivo diseñado para la disyunción rápida del maxilar superior, con el cual se obtienen resultados clínicos en un tiempo menor, es de fácil manejo, eficaz y permite una corrección esquelética del problema transversal del paciente, actuando a nivel de las bases óseas, pero con un anclaje dentro soportado o dentro mucho soportado (Zambrano y Lima, 2022).

Así también, la Expansión Palatina Rápida Asistida por Microimplantes (en inglés MARPE, Miniscrew Assisted Rapid Palatal Expander), hace referencia a la técnica de expansión rápida palatina asistida por micro tornillos que puede ser empleado en pacientes adultos jóvenes para abrir la sutura palatina media, corregir la deficiencia transversal del maxilar en pacientes adultos y para maximizar la separación ortopédica del maxilar y superar las desventajas presentadas por aparatos dento soportados y dento-muco soportados (Madrid et al., 2015).

La mayoría de los MARPE son dento-óseo soportado, aunque hay algunos que sólo son óseo soportados, el uso del microtornillo puede distribuir la fuerza a través del paladar, disminuyendo la concentración del estrés alrededor del diente pilar. Se han descrito el uso de diferentes tipos de microtornillos dependiendo de su diámetro, longitud, tipo de anclaje óseo (cortical o bicortical), calidad y cantidad de hueso, oseointegración, profundidad de rosca, ancho, ángulo de hélice y variables del cabezal (Ortega, 2020; Bin et al., 2022).

Para conseguir estabilidad primaria, la longitud y diámetro del microtornillo son fundamentales, para ello podemos encontrar diferentes tipos de microtornillos que pueden variar en diámetro entre 1,2 a 2 mm y de longitud entre 7-15 mm. Sin embargo, la información disponible con respecto a los efectos esqueléticos, dentoalveolares y periodontales producidos por esta novedosa técnica es limitada.

Hasta la fecha, la mayoría de estudios se han enfocado en describir la efectividad de los aparatos de disyunción MARPE y Hyrax en pacientes con compresión maxilar sin FLAP; por tal motivo, el objetivo de esta revisión fue describir la efectividad, limitaciones y consideraciones anatómicas generales individuales a tomar en cuenta en la

elección idónea de la aparatología de expansión maxilar en pacientes FLAP.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo es una revisión narrativa de la literatura, un enfoque metodológico utilizado para analizar información teórica proveniente de fuentes como libros, revistas científicas y artículos académicos, con el objetivo de contrastar y sintetizar diferentes puntos de vista sobre un tema determinado. Este tipo de revisión bibliográfica no busca generar datos originales, sino más bien responder a preguntas de investigación a través de un análisis exhaustivo de la literatura existente. La cronología de los estudios consultados se definió para incluir tanto los avances recientes como aquellos que establecieron las bases del conocimiento sobre la expansión transversal del maxilar en pacientes con labio y paladar fisurado, específicamente con el uso de dispositivos Hyrax y MARPE.

La estrategia de búsqueda se diseñó utilizando términos controlados como los Medical Subject Headings (MeSH) y los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs), así como términos abiertos relacionados con el tema de estudio. Los descriptores utilizados fueron seleccionados de forma controlada y se aplicaron en bases de datos especializadas en ciencias médicas y odontológicas, uniendo los términos con operadores booleanos (OR, AND, NOT) para mejorar la precisión de los resultados. Las bases de datos empleadas fueron PubMed, LILACS, SCOPUS, Cochrane, Pesquisa, Ovid, Dialnet, ProQuest y Google Académico. En cada una de estas plataformas se utilizaron las siguientes combinaciones: "MARPE", "HYRAX", "Cleft Palate", "Cleft Lip and Palate", entre otras variantes específicas. Este enfoque permitió identificar estudios relevantes que abordan tanto los aspectos clínicos como biomecánicos de los dispositivos, así como su aplicación en pacientes con fisura labio palatina (FLAP).

En la primera fase de la investigación se seleccionaron 17 artículos cuyos textos completos fueron descargados y evaluados con el fin de determinar si cumplían con los criterios de inclusión predefinidos. Estos criterios consideraban, entre otros aspectos, que los estudios debían abordar la comparación entre Hyrax y MARPE en la expansión transversal de pacientes con FLAP, y que los resultados fueran aplicables a la práctica clínica y a la formación en ortodoncia. Tras una revisión detallada, 8 artículos fueron excluidos por no proporcionar información suficiente o pertinente al tema de estudio, lo que resultó en una muestra final de 9 artículos. Estos documentos fueron utilizados como la base teórica y científica para elaborar la revisión y extraer conclusiones significativas sobre el tratamiento de la expansión maxilar en pacientes con FLAP.

Como parte del proceso de validación de las variables dependiente e independiente, se consultó a 8 expertos en ortodoncia y cirugía maxilofacial con experiencia en el manejo de pacientes con fisura labio palatina. Los expertos evaluaron tanto los aspectos clínicos de la expansión maxilar mediante Hyrax y MARPE como las implicaciones pedagógicas de su enseñanza en la formación de futuros ortodoncistas. Las opiniones de los expertos fueron recolectadas a través de entrevistas estructuradas y discutidas en términos de su aplicabilidad clínica y educativa. En relación con las variables, la expansión transversal efectiva del maxilar se definió como la variable dependiente, mientras que el tipo de dispositivo utilizado (Hyrax o MARPE) se consideró la variable independiente.

Los métodos empleados en esta revisión consistieron en el análisis cualitativo de los datos obtenidos de la literatura seleccionada, complementado con la consulta a expertos para validar los hallazgos y obtener un enfoque clínico y académico integral. Los instrumentos principales fueron las bases de datos científicas y las entrevistas a expertos, lo que permitió cruzar la información bibliográfica con las experiencias clínicas de los profesionales. En cuanto a los materiales, se utilizaron textos completos de los estudios seleccionados, guías clínicas relevantes, y el análisis de las respuestas de los expertos.

Desde el punto de vista ético, esta investigación se considera de riesgo mínimo, dado que es un estudio secundario basado en la revisión de fuentes documentales. No se requirió consentimiento informado, ya que no se realizaron intervenciones clínicas ni experimentación en seres humanos. La investigación se centró en la recopilación y análisis de información previamente publicada, respetando las normas éticas de citación y atribución de autoría.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente artículo se enfoca en una revisión bibliográfica sobre la regeneración ósea en la fisura del paladar en individuos con secuelas de labio y paladar fisurado, abordando la selección y análisis de la literatura relevante. El objetivo principal de este estudio fue identificar y evaluar los avances en tratamientos de regeneración ósea en pacientes con esta condición, y destacar las metodologías más efectivas descritas en la literatura científica.

Se estableció un riguroso proceso de búsqueda en diversas bases de datos académicas. Inicialmente, se recopilaron un total de 86 estudios provenientes de PubMed (22), Lilacs, Scopus (12), Cochrane Library (4), Pesquisa (3), Ovid (5), Dialnet (3), Proquest (7) y Google Académico (30). Posteriormente, se realizó un primer cribado para verificar la pertinencia y calidad de los estudios, resultando

en 75 artículos seleccionados. Sin embargo, tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se descartaron 66 artículos que no cumplían con los estándares requeridos para este tipo de revisión. Finalmente, la muestra se redujo a 9 artículos adecuados para el análisis en profundidad de esta revisión de literatura.

En cuanto a la distribución de los tipos de estudios incluidos, se observó que los estudios de revisión de literatura representaron un 3.3% del total, mientras que los estudios descriptivo-retrospectivos tuvieron una representación del 1.1%. El mayor porcentaje correspondió a estudios de caso control, que abarcaron un 5.5% del total de los estudios incluidos (Figura 1). Estos porcentajes reflejan la variedad metodológica en las investigaciones sobre la regeneración ósea en pacientes con fisura labio-palatina, lo que ofrece una amplia perspectiva sobre las técnicas y tratamientos actuales.

El proceso de búsqueda y selección de artículos fue exhaustivo, aplicando criterios de inclusión y exclusión claros y rigurosos para asegurar que solo los estudios de mayor calidad y relevancia fueran considerados. Entre los criterios de inclusión, se incluyeron estudios clínicos controlados aleatorizados (ECA), estudios clínicos controlados aleatorizados enmascarados (ECAe), revisiones de literatura, revisiones sistemáticas con y sin meta-análisis, y artículos en inglés y español relacionados específicamente con la regeneración ósea de la fisura palatina en individuos con labio y paladar fisurado. También se consideraron estudios de elementos finitos, que aportan simulaciones útiles para entender la biomecánica de la regeneración ósea en estos pacientes.

Por otro lado, se establecieron criterios de exclusión para descartar estudios que no cumplían con los requisitos de calidad científica o que no aportaban información directamente relevante al tema de investigación. Se excluyeron libros, artículos sobre enfermedades sistémicas y sindrómicas no relacionadas, artículos que involucraran estudios sobre regeneración ósea en animales, tesis, estudios epidemiológicos, cartas al editor, artículos sin acceso completo al texto, y aquellos que no estuvieran publicados en revistas indexadas. Estas medidas fueron tomadas para garantizar la relevancia y confiabilidad de los estudios seleccionados.

Tras la selección de los 20 artículos finales, la información fue clasificada en diversas categorías, permitiendo una organización estructurada del contenido a analizar. Estos estudios fueron evaluados con base en su diseño metodológico, la calidad de la evidencia presentada y su relevancia clínica. Se dio especial énfasis a la regeneración ósea guiada, el uso de injertos óseos y otras técnicas innovadoras en el tratamiento de pacientes con secuelas de labio y paladar fisurado, con el objetivo de identificar los métodos más prometedores y sus posibles aplicaciones futuras. Este análisis se profundizó a través de la consulta a 8 expertos cuyos resultados fueron (Tablas 1 y 2):

Tabla 1. Tipo de guía de acompañamiento para tutores considera más adecuada para asegurar el éxito del tratamiento con expansión rápida del maxilar.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Guía estándar con revisiones periódicas presenciales	1	12.50	12.50	12.50
Guía personalizada con visitas clínicas frecuentes y seguimiento digital	6	75.00	75.00	87.50
Seguimiento digital sin necesidad de visitas clínicas frecuentes	1	12.50	12.50	100.00
Ausente	0	0.00		
Total	8	100.00		

Fuente: Elaboración de autores

El análisis de la Tabla 1 muestra una clara preferencia de los expertos por la guía personalizada con visitas clínicas frecuentes y seguimiento digital, con un 75% de las respuestas. Esto sugiere que, según la mayoría de los profesionales consultados, un enfoque que combine la atención presencial con herramientas digitales para el seguimiento remoto es el más adecuado para asegurar el éxito del tratamiento con expansión rápida del maxilar. En contraste, solo un 12.5% de los expertos considera que una guía estándar con revisiones periódicas presenciales es suficiente, y otro 12.5% opta por un seguimiento digital sin necesidad de visitas clínicas frecuentes.

Estos resultados destacan la importancia de un enfoque individualizado y una combinación de tecnologías digitales con la atención clínica regular para mejorar los resultados en este tipo de tratamiento ortodóntico en niños. Se concluye

que, en la práctica clínica, el acompañamiento continuo con monitoreo activo es percibido como esencial para lograr una expansión eficaz del maxilar, minimizando complicaciones y garantizando un tratamiento exitoso a largo plazo.

Tabla 2. Marpe Vs Hyrax.

Variable	Nivel	Recuentos	Total	Proporción	p
¿Considera que la expansión rápida del maxilar con aparatología implanto-soportada (MARPE) es más efectiva que la expansión con aparatología convencional (Hyrax)?	Ambas son igualmente efectivas dependiendo del caso clínico	1	8	0.125	0.070
	No, la aparatología convencional sigue siendo más efectiva	2	8	0.250	0.289
	Sí, es más efectiva	5	8	0.625	0.727

Nota. Proporciones contrastadas en relación al valor: 0.5.

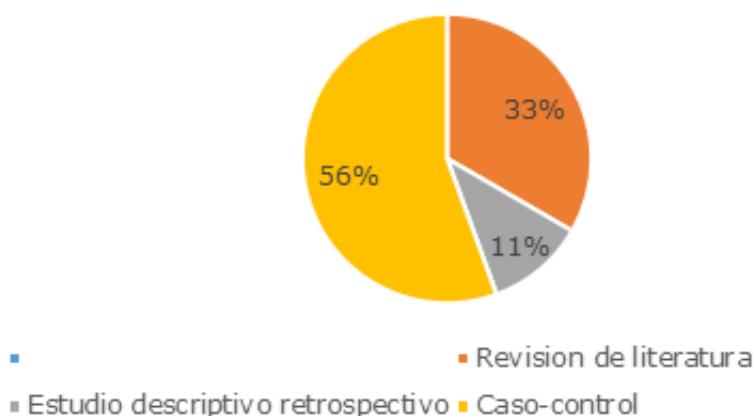
Fuente: Elaboración de autores

El análisis de la Tabla 2 revela que la mayoría de los expertos (62.5%) considera que la expansión rápida del maxilar con aparatología implanto-soportada (MARPE) es más efectiva que el uso de la aparatología convencional, como el Hyrax. Esto sugiere una creciente preferencia por el MARPE en tratamientos de expansión maxilar, posiblemente debido a sus ventajas biomecánicas y a su capacidad para generar una expansión más controlada y menos invasiva en determinados pacientes. Por otro lado, un 25% de los consultados aún sostiene que la aparatología convencional sigue siendo más efectiva, lo que indica que, en algunos casos clínicos específicos, el Hyrax podría ofrecer resultados más satisfactorios o ser más adecuado para ciertos perfiles de pacientes. Finalmente, el 12.5% restante afirma que ambas técnicas son igualmente efectivas, pero su efectividad depende de la situación clínica particular del paciente. Este hallazgo sugiere que la decisión entre MARPE y Hyrax debe estar basada en una evaluación clínica individualizada, y aunque hay una inclinación hacia el uso del MARPE, la aparatología convencional sigue teniendo un papel relevante en determinados contextos.

Efectividad, limitaciones y consideraciones anatómicas generales e individuales de la aparatología de expansión maxilar en pacientes FLAP

La efectividad, limitaciones y consideraciones anatómicas generales e individuales a tomar en cuenta en la elección idónea de la aparatología de expansión maxilar en pacientes FLAP es reportada por diversos autores señalando argumentos tanto anatómico como de carácter fisiológico.

Fig. 1: Porcentaje de los tipos de estudios de los artículos seleccionados.



Fuente: Elaboración de autores

Al respecto, Sánchez et al. (2023), compara la efectividad en la hipoplasia transversal maxilar utilizando aparato-ología convencional versus Hyrax híbrido, destacando la modificación del maxilar post expansión implanto-soportada en niños de 8 a 12 años y los efectos sobre el tejido esquelético y sobre los tejidos blandos que incidieron en modificaciones significativas que contribuyeron, además, con el mejoramiento de la audición y la apnea obstructiva del sueño. En este sentido, Sánchez et al. (2023) señalan, a partir de la revisión de la literatura, que el expansor convencional produce aumento significativo en el ancho de la cavidad nasal maxilar y cresta alveolar bucal mientras que el expansor híbrido produce cambios esqueléticos significativos y aumento en las distancias interdentales. El expansor MSE, en cambio, produce cambios esqueléticos y dentoalveolares en la dimensión transversal incluyendo una expansión de la arcada dental y una inclinación vestibular de los molares, mientras que los expansores maxilares rápidos producen cambios significativos en el volumen nasofaríngeo retropalatino y en la cavidad nasal. Sin embargo, este autor reporta que es el expansor maxilar el que genera modificaciones significativas a nivel del aumento del diámetro maxilar, la expansión de la sutura media y la inclinación dental.

Por su parte, Mehta et al. (2022), señalan, a través de un reporte de caso, los beneficios de la implementación de un disyuntor maxilar inicial del tipo MacNamara, para la expansión rápida del maxilar, en pacientes de dentición mixta, en etapa de crecimiento, con edades comprendidas entre los 7 a 11 años, en que, al aplicar fuerzas ortopédicas, como en el caso de la ERM se estableció, en 4 meses, una guía de erupción adecuada para los órganos dentarios en formación, un correcto overbite y overjet, con clase I canina y molar bilateral, además de una intercuspidación adecuada, Clase I canina bilateral, líneas medias coincidentes y eliminación de colapso maxilar.

En este orden de ideas, Copello et al. (2020), argumentan que el uso de un disyuntor tipo Hyrax, con protocolo de expansión rápida y protracción con máscara facial permite lograr resultados muy favorables para redirigir el crecimiento maxilar en pacientes con secuela de hendiduras palatinas, en las que no existe la sutura media palatina, y se va a realizar paralelamente la expansión transversal con la protracción maxilar ya que con el expansor además de intervenir en la sutura media palatina, se está actuando en el resto de las suturas del complejo craneo-maxilar que al ser intervenidas favorecen la protracción del tercio medio facial.

De manera confirmatoria, Ortega et al. (2020), señalan que el uso del aparato McNamara con tornillo Hyrax, en un protocolo, de 3 semanas, para lograr cambios en la

angulación de caninos después de la expansión rápida maxilar en pacientes, de 7 a 11 años, con dentición mixta, que presentan colapso maxilar, hubo cambios en la angulación de los caninos derechos e izquierdos de 2° aproximadamente debido a la expansión maxilar.

Por otro lado Madrid et al. (2015), en este sentido, señalan que, en casos de compensación de un paciente adulto con labio y paladar hendido bilateral, se recomienda el uso de un tratamiento con enfoque ortopédico de expansión transversal maxilar de 10 milímetros, con un expansor Tipo Hyrax en una Placa de Mc Namara para lograr un descruzamiento de la mordida en el sector anterior, una coordinación de arco maxilar con el arco mandibular dando las condiciones para acercarse a una oclusión funcional, con una guía desoclusiva anterior y una guía de lateralidad izquierda y derecha dentro de las limitaciones del caso y dando una durabilidad al tratamiento de rehabilitación oral realizado en los incisivos centrales y laterales superiores.

Como limitante, estos autores señalan la presencia de discrepancia de Bolton superior, la cual se reflejó en la imposibilidad de conseguir una superclase I canina bilateral, planteando la necesidad de una función de grupo en lateralidad izquierda y derecha.

Por su parte, Petré et al. (2003), reseñan la utilidad del uso de un aparato ortopédico de expansión esqueletal del maxilar con un tornillo disyuntor en abanico por presentar macrogнатismo a nivel de los molares, Durante 14 días y aplicación de la máscara facial con ligas extraorales de 3/8" de 14 onzas por un mínimo de 12 horas diarias , lo cual logró la expansión y protracción del maxilar superior, reduciendo la gravedad de la maloclusión clase III con el logro de una mordida bis a bis, pudiendo verse afectado el resultado del tratamiento debido a la edad del paciente, el que se encontraba en etapa de crecimiento puberal.

Las discrepancias esqueléticas, dentarias y dento alveolares que se presentan en pacientes FLAP requieren de distintos abordajes terapéuticos para la corrección de las maloclusiones, para ello se requiere de la realización de un buen diagnóstico como fundamento principal en la elección del tratamiento adecuado, tomando en cuenta la edad y el resultado de los análisis esqueléticos y dentales (plano transversal, vertical y sagital), el biotipo facial y colaboración frente al tratamiento indicado por parte del paciente.

Asimismo, el uso de la aparato-ología para la expansión rápida del maxilar que establezca las condiciones anatomo-fisiológicas para la posterior corrección de maloclusiones asociadas a la condición de los pacientes que

presentan FLAP, es de suma importancia en el tratamiento de estos pacientes. En este sentido, McMullen et al. (2022), establecen que la disyunción maxilar rápida asistida por microtornillos (MARPE) probablemente disminuye la pérdida de hueso alveolar bucal y la resistencia de la vía aérea nasal en comparación a la disyunción maxilar rápida tradicional (RME) así como disminuir la inclinación dentaria y resultar en poca o nula diferencia en la percepción de dolor en comparación con RME (certeza de la evidencia baja), pero no es posible establecer con claridad si MARPE aumenta la expansión maxilar en comparación con (RME).

El autor Andrews (2015) señala al respecto, que la estrechez del maxilar superior asociadas con maloclusiones, aumento de la altura facial, paladar ojival y mordida cruzada posterior, actualmente se resuelven con diferentes tipos de técnicas y de aparato-ología entre los que figuran MARPE, ERP, SARPE, disyuntor tipo Mc Namara, Hyrax, Hass, en un breve periodo de tiempo, registrando cambios a nivel dimensional, en sentido transversal, y mejoramiento de las estructuras vecinas.

En este sentido, argumenta que los miniimplantes son una herramienta útil para disminuir los efectos secundarios que generan los dispositivos convencionales, ya que la corrección de las alteraciones en el plano transversal requiere que la separación del paladar sea principalmente esquelética con poca o ninguna inclinación dentaria, sin embargo, factores que pueden afectar los resultados de MARPE están asociados a la edad, a la influencia del patrón esquelético y la morfología del cráneo, la sutura pterigopalatina y las suturas circunmaxilares ya que son regiones de resistencia a las fuerzas ortopédicas transmitidas por los expansores esqueléticos maxilares.

Los autores Baik et al. (2020) argumentan que MARPE puede ser un tratamiento clínicamente viable y efectivo para pacientes adultos jóvenes que presenten deficiencia transversal maxilar ya que aumenta el ancho transversal intermolar y el ancho de la cavidad nasal en pacientes adultos jóvenes con complicaciones periodontales y dentoalveolares no concluyentes (adelgazamiento de la tabla vestibular del hueso alveolar del primer molar y primer premolar y cambio de tip del primer molar). Esto, adaptado a la madurez esqueletal, forma del paladar, higiene, piezas dentales presentes y el estado de las coronas dentales del paciente.

Estos autores, coinciden en afirmar que los dispositivos MARPE muestran una distribución del estrés de forma uniforme y transmiten menor tensión a los dientes de anclaje, lo que conlleva una disminución de efectos negativos al complejo dentoalveolar, disminuyendo la inclinación

dental, recesiones gingivales, reabsorciones radiculares y asegurando una expansión efectiva. Baik et al. (2020)

En contraposición, autores como Oh et al. (2019), señalan que los mejores resultados esqueléticos se obtuvieron con el hyrax debido al anclaje de este dispositivo (fuerzas aplicadas al maxilar son soportadas únicamente por los dientes), atribuyéndole ventajas relacionadas con una mejor higiene, mayor comodidad y prevención en la aparición de lesiones en la mucosa del paladar; a nivel de la biomecánica se destacan resultados contradictorios, con respecto a la inclinación vestibular de los dientes que produce el hyrax y al efecto dentoalveolar con el incremento de la angulación palatina del alveolo y a una mayor expansión a nivel molar (7,4 mm).

Según Morales et al. (2012) establecen, que el disyuntor Hyrax produce remodelado total de la cara, en la cual los pómulos, por la expansión trasversal de los huesos maxilares, aparentemente, se ensanchan y se mejoran las condiciones respiratorias por la ampliación trasversal de las fosas nasales y, por el crecimiento de las apófisis nasales, lo cual representa un protocolo efectivo en pacientes con condiciones FLAP.

CONCLUSIONES

A pesar de la creciente preferencia por el MARPE, la literatura revisada destaca la necesidad de realizar más investigaciones que evalúen su efectividad a largo plazo en comparación con el Hyrax en pacientes con fisura labio-palatina. Además, los retos y avances en la educación de posgrado son fundamentales para preparar a los profesionales. La inclusión de módulos específicos sobre regeneración ósea y técnicas de expansión maxilar en la formación de posgrado garantizará que los profesionales estén equipados para abordar estas complejas condiciones de manera innovadora y basada en la evidencia, promoviendo un aprendizaje interdisciplinario que considere los diferentes aspectos del tratamiento en pacientes con labio y paladar fisurado.

Los estudios revisados sugieren que el tratamiento con aparato-ología implanto-soportada (MARPE) ofrece una mayor efectividad en la expansión transversal maxilar en pacientes con labio y paladar fisurado, especialmente en aquellos con hipoplasia transversal severa. No obstante, el Hyrax sigue siendo una opción relevante en casos clínicos específicos. Es esencial adoptar un enfoque personalizado que considere las características anatómicas individuales de cada paciente para seleccionar la técnica adecuada.

La regeneración ósea guiada desempeña un papel crucial en la elección del dispositivo de expansión maxilar.

Los avances en técnicas de regeneración, junto con el uso de aparatos como el MARPE, han mostrado mejoras significativas en la estabilización ósea y la expansión efectiva, minimizando las complicaciones y promoviendo una mayor estabilidad en el tratamiento ortodóntico.

El MARPE presenta ventajas biomecánicas frente al Hyrax en términos de control y distribución de las fuerzas, resultando en una expansión más controlada y menos invasiva para los tejidos circundantes. Sin embargo, la decisión entre MARPE y Hyrax debe basarse en una evaluación detallada de la anatomía del paciente, como la presencia de fisuras palatinas, la condición de las suturas maxilares y la resistencia ósea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrews, L. F. (2015). The 6-elements orthodontic philosophy: Treatment goals, classification, and rules for treating. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 148(6), 883–887. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.09.011>
- Baik, H. S., Kang, Y. G., & Choi, Y. J. (2020). Miniscrew-assisted rapid palatal expansion: A review of recent reports. In *Journal of the World Federation of Orthodontists*, 9(3), S54–58. <https://doi.org/10.1016/j.ejwf.2020.08.004>
- Bin, L. R., Júnior, E. Á. G., Griza, G. L., Érnica, N. M., Busato, M. C. A., & Conci, R. A. (2022). Secondary alveolar bone graft in incomplete unilateral pre-foramen fissure: case report. *Research, Society and Development*, 11(1). <https://doi.org/10.33448/RSD-V11I1.24969>
- Bustamante Quichimbo, D. C., Puebla Ramos, L., Pesantez Solano, S. M., y Ramos Montiel, R. R. (2023). Etiología, clasificación, diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones en niños mediante el uso de aparatos bimaxilares de ortopedia funcional maxilar. En J.C. Erazo Álvarez y C.I. Narváez Zurita, (Eds.) *Sociedad del Conocimiento. Resultados de investigaciones universitarias* (Primera Edición). (pp. 76-101). Religación Press.
- Copello, F. M., Marañón-Vásquez, G. A., Brunetto, D. P., Caldas, L. D., Masterson, D., Maia, L. C., & Sant'Anna, E. F. (2020). Is the buccal alveolar bone less affected by mini-implant assisted rapid palatal expansion than by conventional rapid palatal expansion? A systematic review and meta-analysis. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 23(3), 237–249. <https://doi.org/10.1111/ocr.12374>
- Madrid, O., Jaramillo, I.-C., y Barhoum, H. (2015). Tratamiento ortodóntico de compensación de un paciente adulto con Labio y Paladar Hendido bilateral. Reporte de Caso Compensation orthodontic treatment of an adult patient with bilateral cleft lip and palate clip. Case Report. *Rev. Estomatol.*, 23(2), 38–44. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/878062/8-madrid-tto-orto-en-paciente-lph.pdf>
- McMullen, C., Turkestani, N. N. Al, Ruellas, A. C. O., Massaro, C., Rego, M. V. N. N., Yatabe, M. S., Kim-Berman, H., McNamara, J. A., Angelieri, F., Franchi, L., Ngan, P., He, H., & Cevidanes, L. H. S. (2022). Three-dimensional evaluation of skeletal and dental effects of treatment with maxillary skeletal expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 161(5), 666–678. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2020.12.026>
- Mehta, S., Gandhi, V., Vich, M. L., Allareddy, V., Tadinada, A., & Yadav, S. (2022). Long-term assessment of conventional and mini-screw-assisted rapid palatal expansion on the nasal cavity. *Angle Orthodontist*, 93(2), 315–323. <https://doi.org/10.2319/021221-122.1>
- Morales-Fernández, M., Iglesias-Linares, A., Yañez-Vico, R. M., Mendoza-Mendoza, A., & Solano-Reina, E. (2023). Bone- and dentoalveolar-anchored dentofacial orthopedics for Class III malocclusion: new approaches, similar objectives? a systematic review. *Angle Orthod.*, 83(3), 540–552. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23621558/>
- Oh, H., Park, J., & Lagravere-Vich, M. O. (2019). Comparison of traditional RPE with two types of micro-implant assisted RPE: CBCT study. *Seminars in Orthodontics*, 25(1), 60–68. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2019.02.007>
- Ortega-Santiago, M. J. (2020). Cambios en la angulación de caninos después de la expansión rápida maxilar en pacientes con colapso maxilar. *Rev Mex Med Forense*, 3, 121–124. <https://www.medicgraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=97717>
- Petré, S., Bondemark, L., & Soderfeldt, B. (2003). A Systematic Review Concerning Early Orthodontic Treatment of Unilateral Posterior Crossbite. In *Angle Orthodontist*, 73(5), 588–596. <http://meridian.allenpress.com/angle-orthodontist/article-pdf/73/5/588/1381362/0003-3219>
- Pulgarín Fernández, C. M., Campoverde Torres, C. H., Zapata Hidalgo, C. D., Calderón Barzallo, M. L., y Ramos Montiel, R. R. (2023). Estimación tridimensional de la porción condilar en adultos jóvenes con normoclusión de la ciudad de Cuenca-Ecuador. En J.C. Erazo Álvarez y C.I. Narváez Zurita, (Eds.) *Sociedad del Conocimiento. Resultados de investigaciones universitarias* (Primera Edición). (pp. 120-139). Religación Press.

Sánchez Mejía, A. C., Puebla Ramos, L., y Ramos Montiel, R. R. (2023). Modificación del maxilar post expansión implanto-soportada en niños de 8 a 12 años. Revisión de la literatura. *MQRInvestigar*, 7(1), 2872–2887. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.2872-2887>

Zambrano Mosquera, M. M., y Lima Illescas , M. V. (2022). Efectividad en la hipoplasia transversal maxilar con aparatoconvenciónal versus Hyrax híbrido: revisión de la literatura. *ConcienciaDigital*, 5(3.1), 79-99. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i3.1.2224>