Dom. Cien., ISSN: 2477-8818
Vol. 9, núm. 3. Abril-Junio, 2023, pp. 1395-1409

DOI: https://doi.org/10.23857/dc.v9i2

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

Expansión rápida del maxilar superior y su influencia sobre la vía aérea: Una revisión bibliográfica

Rapid expansion of the maxilla and its influence on the airway: A literature review

Expansão rápida da maxila e sua influência nas vias aéreas: uma revisão de literatura

Danny Alexis Lara-Castillo [I]
dalc-daniels@hotmail.es
https://orcid.org/0000-0003-0949-7108

Luis Alberto Vallejo-Izquierdo [II]
luisvallejo1@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0002-9556-3708

María Cristina Rockenbach Binz-Ordoñez [III]
cristinar@uhemisferios.edu.ec
https://orcid.org/0000-0001-7945-2680

Correspondencia: dalc-daniels@hotmail.es

*__Recibido:__ 25 de febrero de 2023 *__Aceptado:__ 10 de marzo de 2023 * __Publicado:__ 30 de abril de 2023

I. Estudiante de Odontología, Universidad Hemisferios, Quito, Ecuador.
II. Máster en Ciencias de la Salud, Especialista en Odontopediatría, Carrera Odontología, Universidad Hemisferios, Quito, Ecuador.
III. Doctorado en Patología Bucal, Especialista en Cirugía Bucomaxilofacial, Carrera Odontología, Universidad Hemisferios, Quito, Ecuador

Resumen

Objetivo: El presente pretende realizar una revisión sistemática sobre la influencia directa que los métodos de expansión rápida maxilar tienen sobre la vía área. Materiales y Métodos: Se realizó una búsqueda sistemática en una sola fuente electrónica de información, siendo PubMed la elección, obteniendo un total de 128 Artículos científicos comprendidos entre el año 2013 al 2023, tras la lectura del título y resumen, se incluyeron artículos que incluyan datos relevantes sobre Expansión rápida maxilar en niños y adolescentes, su interacción con la vía aérea y su efecto sobre los trastornos respiratorios, se emplearon las palabras clave como "Expansión rápida maxilar", "Respiración nasal", "Pérdida auditiva". Del total de artículos sólo 25 fueron incluidos en esta revisión. Hallazgos: La búsqueda arrojó 128 artículos, solo 25 fueron incluidos en este documento, las fuentes tuvieron un grado amplio de variabilidad en cuanto al tamaño de las muestras, sin embargo, algunos coincidieron con la variable propuesta para este estudio. Conclusiones: La ERM tiene como resultado un incremento relevante en el volumen de la vía aérea. ERM mejora la difusión de aire, perfusión nasofaríngea y disminuye la resistencia nasal. Los efectos terapéuticos engloban trastornos de la respiración, postura de la cabeza, trastornos del oído, mejora en la apnea obstructiva del sueño y cambios sobre la voz. Se requieren de más estudios que permitan la recolección de datos más relevantes, y que permitan establecer un estándar en la medición clara y exacta de los efectos tanto a corto como largo plazo para los pacientes sometidos a expansión rápida del maxilar durante su desarrollo morfo- fisiológico.

Palabras Claves: Expansión Rápida Maxilar; Respiración Nasal; Posición de la Cabeza; Pérdida Auditiva; Síndrome de Apnea del Sueño; Función de la Voz.

Abstract

Objective: The present aims to carry out a systematic review on the direct influence that the methods of rapid maxillary expansion have on the airway. Materials and Methods: A systematic search was carried out in a single electronic source of information, PubMed being the choice, obtaining a total of 128 Scientific articles between 2013 and 2023, after reading the title and abstract, articles that include relevant data on rapid maxillary expansion in children and adolescents, its interaction with the airway and its effect on respiratory disorders were included. Keywords like "Rapid maxillary expansión", "Nose breathing", "Hearing loss". Of the total number of articles, only 25 were included in this review. Findings: The search yielded 128 articles, only 25 were included in this document, the

sources had a wide degree of variability in terms of sample size, however, some coincided with the variable proposed for this study. Conclusions: MRE results in a relevant increase in airway volume. ERM improves air diffusion, nasopharyngeal perfusion, and decreases nasal resistance. Therapeutic effects include breathing disorders, head posture, hearing disorders, improvement in obstructive sleep apnea and voice changes. More studies are required to allow the collection of more relevant data, and to establish a standard for the clear and exact measurement of both short- and long-term effects for patients undergoing rapid maxillary expansion during their morphophysiological development.
Keywords: Rapid Maxillary Expansion; Nose Breathing; Head Position; Hearing Loss; Sleep Apnea Syndrome; Voice function.

Resumo

Objetivo: O presente tem como objetivo realizar uma revisão sistemática sobre a influência direta que os métodos de expansão rápida da maxila exercem sobre a via aérea. Materiais e Métodos: Foi realizada uma busca sistemática em uma única fonte eletrônica de informação, sendo o PubMed a escolha, obtendo-se um total de 128 artigos científicos de 2013 a 2023, após leitura do título e resumo, artigos que contemplam dados relevantes sobre Rapid Expansão Maxilar em crianças e adolescentes, sua interação com as vias aéreas e seu efeito nos distúrbios respiratórios, foram utilizadas as palavras-chave como "Rapid Maxillary Expansion", "Nasal Breathing", "Hearing loss". Do total de artigos, apenas 25 foram incluídos nesta revisão. Resultados: A busca resultou em 128 artigos, apenas 25 foram incluídos neste documento, as fontes tiveram um grande grau de variabilidade em termos de tamanho da amostra, no entanto, algumas coincidiram com a variável proposta para este estudo. Conclusões: A ERM resulta em aumento significativo do volume das vias aéreas. A ERM melhora a difusão do ar, a perfusão nasofaríngea e diminui a resistência nasal. Os efeitos terapêuticos incluem distúrbios respiratórios, postura da cabeça, distúrbios auditivos, melhora da apneia obstrutiva do sono e alterações da voz. Mais estudos são necessários para permitir a coleta de dados mais relevantes e estabelecer um padrão para a medição clara e exata dos efeitos de curto e longo prazo para pacientes submetidos à expansão rápida da maxila durante seu desenvolvimento morfofisiológico.
Palavras-chave: Expansão Rápida da Maxila; Respiração nasal; Posição da Cabeça; Perda de audição; Síndrome da Apneia do Sono; Função de voz.

Introducción

Las maloclusiones diferenciadas por un déficit de desarrollo de la dimensión transversal de los maxilares son pertenecientes a las anomalías de compresión (Delgado et al., 2019). En estos trastornos las distancias transversales se encuentran reducidas, lo que resulta en una disminución del espacio correcto para el posicionamiento y alineación de los órganos dentales (Ribeiro et al., 2012). Causando además el origen de alteraciones masticatorias en el plano horizontal (Reyes et al., 2014). Estos trastornos de origen diverso y multifactorial pueden ser observados y detectados desde muy temprana edad por el odontólogo. (Pérez et al., 2019). Hoy en día existen varios métodos ortodónticos enfocados en la corrección de estas anomalías (Silva-Ruz et al., 2021). Uno de los tratamientos más aceptado es la Expansión Rápida Maxilar (ERM) (Muñoz & Herrera, 2022).

La expansión rápida maxilar o disyunción rápida maxilar (ERM) consiste en una intervención ortopédica- ortodóntica cuya finalidad es dividir la sutura media palatina (Salas & Febres, 2019). Esto se logra a través de dispositivos dento- soportados o mucho- soportados de expansión guiada como Hass, Mc Namara, Hyrax con o sin el uso de mini implantes (Sánchez et al., 2023). Durante la expansión estas fuerzas generan efectos tanto negativos como positivos sobre las piezas dentales (Droppelmann et al., 2021). En 1961 Hass afirmó que variaciones en la dimensión transversal maxilar mediante ERM provoca incremento en la amplitud de la cavidad nasal (Avilés et al., 2020). Dichas variaciones han sido confirmadas en la actualidad mediante distintas técnicas de medición moderna (Cappellette et al., 2017).

Estudios Latinoamericanos han demostrado la presencia de maloclusiones que oscila entre el 2 al 4% dentro de la población de 5 a 17 años (Mora Zuluaga et al., 2019). Por otro lado, en nuestro país estudios han logrado determinar una frecuencia de alteraciones en los planos sagital, transversal y vertical de hasta el 81% (Bárbara, 2018). Entre las modalidades que se han implementado para el tratamiento de estas alteraciones se destaca el uso de la expansión rápida de paladar (Vali et al., 2022). La cual ha sido reportada como efectiva tanto en estos casos como también frente a trastornos respiratorios y de sueño en niños y adolescentes (Santana et al., 2022). Es por ello que la presente investigación pretende ejecutar una revisión sistemática de la literatura comprendida entre el periodo 2013 y 2023 en la plataforma PubMed para determinar la influencia directa que los métodos de expansión rápida maxilar tienen sobre la vía área.

Metodología

Estrategia de Búsqueda

Se planifica una revisión sistemática de la literatura en donde se consideraron artículos publicados en el periodo entre los años 2013 y 2023 en PubMed. Se tomaron en cuenta también las referencias citadas en los artículos encontrados, además se revisaron con el afán de encontrar material útil. Fueron ejecutadas cinco búsquedas con conjugaciones de descriptores. La primera búsqueda inició con los descriptores "Rapid", "Maxillary expansion", "Nose", "Breathing" búsqueda que permitió obtener 30 artículos. La segunda búsqueda englobó los descriptores "Rapid", "Maxillary expansion", "Head", "Position" la cual arrojó 15 artículos. La tercera búsqueda fue realizada con el uso de los descriptores "Rapid", "Maxillary expansion", "Hearing loss" la cual arrojó 7 artículos. Una cuarta búsqueda fue conformada por los descriptores "Rapid", "Maxillary expansion", "Sleep Apnea Syndrome" y arrojó 70 artículos. Una última búsqueda fue realizada con los descriptores "Rapid", "Maxillary expansion", "Voice", "Function" la cual dejó un total de 6 artículos. Los descriptores fueron relacionados con los conectores booleanos "in", "and", "on". Las cinco estrategias de búsqueda empleadas arrojaron un total de 128 artículos.

Criterios de selección

La selección de los artículos se dio a partir del título y resumen de estos, además se incluyeron en la investigación los artículos que incluyan datos relevantes sobre Expansión rápida maxilar en niños y adolescentes, su interacción con la vía aérea y su efecto sobre los trastornos respiratorios. Los estudios excluidos fueron aquellos sin conclusiones y las tesis. Finalmente se escogieron un total de 25 artículos. La estrategia de búsqueda fue validada por un segundo investigador para comprobar la selección adecuada de la información.

Extracción de datos

Todos los artículos de información relevante fueron analizados en su totalidad. Para la recopilación de datos se estableció una tabla en formato Excel, con los siguientes componentes: autor, año, población, grupo de estudio, método de medición, técnica y resultados.

Hallazgos

ERM efectos sobre respiración nasal

Pese a su efectividad comprobada por varios estudios en la expansión maxilar y nasal, todavía existe controversia sobre los efectos de la ERM sobre la disminución de la resistencia nasal (Cerritelli et al., 2022). Comparaciones rinomanométricas han mostrado valores de flujo de aire mayores acompañados de menor resistencia nasal inmediatamente y a corto plazo después de la disyunción (Balasubramanian et al., 2022). Estudios han demostrado un aumento significativo del área de sección transversal mínimo (min-CSA) con una mejora de hasta 62,3 % en poblaciones de estudio jóvenes (Iwasaki et al., 2021). Se ha demostrado que los tejidos blandos son afectados en una proporción cercana a 1:1, de manera que, por cada milímetro de crecimiento esqueletal, existe un crecimiento de tejido de 0.95 mm equivalente al 90% (Badreddine et al., 2018).

La mejora del volumen de la vía aérea superior estable a lo largo del tiempo sugiere un papel fundamental de la ortopedia dento-facial tanto para el tratamiento de constricciones maxilares como también de contriciones de los espacios nasofaríngeos asociados a respiración oral, sueño obstructivo, síndrome de apnea infantil y ronquidos (Katyal et al., 2013). Por otro lado, los efectos en la vía aérea superior se han descrito como limitados y disminuyen en su avance, posiblemente como resultado de una compensación de los tejidos blandos (McNamara et al., 2015). Esto sumado a limitada evidencia que existe sobre el comportamiento de los tejidos blandos después de la ERM y su estabilidad a largo plazo en las vías respiratorias sigue generando escepticismo en los profesionales (Badreddine et al., 2022).

ERM y su efecto sobre la Posición de la cabeza-postura

Moss establece en su concepto de matriz funcional que una respiración nasal correcta favorece un desarrollo adecuado del complejo craneofacial (Cerritelli et al., 2022). Así pues, el flujo de aire durante la respiración a través de la cavidad nasal representa un estímulo para el desarrollo cráneo facial (Rodriguez et al., 2022). Así también, se han relacionado las insuficiencias de desarrollo de las estructuras craneofaciales y la postura de la cabeza con la función respiratoria (Niu et al., 2021). Cuando la ERM aumenta la permeabilidad de las vías disminuye a su vez la resistencia de las fosas nasales, el flujo de aire en las vías respiratorias aumenta, lo cual reduce la angulación craneocervical (Baratieri et al., 2013). Por otro lado, a pesar del evidente cambio de posición de la cabeza después del tratamiento de ERM, estos datos no pueden ser cuantificados de forma objetiva ya que los pocos

estudios existentes utilizan diferente metodología de evaluación por lo que se requiere de más una investigación más adecuada (Ortu et al., 2014).

ERM y sus efectos relacionados a trastornos de oído

La ERM ensancha el arco maxilar de forma transversal, esto puede mejorar las deficiencias auditivas en niños con constricción maxilar acompañada de pérdida auditiva conductiva concomitante, disfunción del oído medio, otitis media recurrente e hipertrofia de adenoides (Kiliç et al., 2016). La ERM provoca que los músculos de las trompas de Eustaquio se extiendan, abriendo así el orificio faríngeo de la trompa de Eustaquio, lo cual produce una mejora en las funciones auditivas (Büyükbayraktar et al., 2023). Estudios han comprobado que el reflejo a acústico se puede hacer presente en un 77% de la población de estudio con mordida cruzada posterior acompañada de disfunción del oído medio después de hasta tres meses de tratamiento con ERM (Micheletti et al., 2013). Otros autores destacan el uso de la ERM en pacientes con contrición maxilar y otitis media con derrame por su capacidad de devolver una correcta función a las trompas de Eustaquio y sugieren su uso como primera alternativa frente a otros tratamientos (Kılıç et al., 2021). Por otra parte, existen estudios que indican que pacientes de paladar hendido unilateral completo no presentan mejoría ni deterioro en niveles de audición después del tratamiento de ERM (Fatima et al., 2022).

ERM y sus efectos sobre la apnea obstructiva del sueño SAOS

El Síndrome de apnea obstructiva del sueño tiende a generar deterioro físico y neuropsicomotor, por ello, debe ser diagnosticado y tratado de forma temprana permitiendo un correcto desarrollo del niño (Machado-Júnior et al., 2016). Se ha demostrado que ERM genera aumento de las dimensiones de la cavidad nasal y orofaringe a través de la disyunción de la sutura del paladar medio, esto a su vez conduce a la disminución de los síntomas clínicos y a una mejora significativa en la respiración funcional y disminución del índice de apnea/hipopnea (Brunetto et al., 2022). Esta mejora tanto en el índice de apnea- hipopnea (IAH) como en la saturación de oxígeno se ha observado de forma consistente en niños sometidos a ERM al reducir la resistencia nasal, especialmente a corto plazo (Camacho et al., 2017). Debido a su eficacia algunos autores sugieren a la ERM como tratamiento alternativo o coadyuvante al tratamiento quirúrgico en los casos de compresión maxilar (Sánchez-Súcar et al., 2019). No obstante otros autores mencionan que deben realizarse más estudios que

aporten pruebas convincentes, y que por tanto ERM no debe sugerirse para el tratamiento de AOS en pacientes menores de edad (Fernández et al., 2022).

ERM y sus efectos sobre la voz

Una correcta modulación está ligada al tamaño del paladar, donde la ERM es capaz de aumentar el volumen hasta un 21%, esto puede alterar la voz al modificar aspectos como el lugar de articulación de la lengua y mecanismos de resonancia al agrandar la cavidad oral (Biondi et al., 2017). Estudios han demostrado también que cambios en la voz están relacionados directamente con el aumento en el ancho de la cavidad nasal (Bilgiç et al., 2018). Algunos autores indican que ERM ocasiona una disminución significante sobre el primer y segundo formador de las vocales abiertas en la mayoría de los pacientes, por ello los sujetos sometidos a ERM deben ser conscientes del posible cambio de la calidad de voz sobre todo en usuarios profesionales de voz (Macari et al., 2016). Se ha demostrado que las modificaciones corresponden a la disminución del volumen de las cavidades de resonancia, lo que provoca que la lengua se disponga hacia arriba en la cavidad oral (Biondi et al., 2017). No obstante, existen estudios que pese a reconocer la seguridad de ERM no detentaron cambios relevantes tanto en el brillo y fluctuación como en el análisis espectrógrafico en la voz de pacientes con este tratamiento (Yurttadur et al., 2017).

Discusión

Con el transcurso de los años, la ortopedia facial ha demostrado tener un importante impacto en el tratamiento de pacientes con deterioro del adecuado desarrollo transversal del maxilar durante el crecimiento (Badreddine et al., 2022). El tratamiento de expansión rápida maxilar está bien establecido para el abordaje de constricción esquelética y dental del maxilar superior, así como también como medio eficiente para aliviar obstrucciones y complicaciones en la vía aérea (Iwasaki et al., 2021). Actualmente existe evidencia literaria que sugiere efectos beneficiosos de la ERM aplicados a la respiración nasal, postura de la cabeza, trastornos auditivos, voz y síndrome de apnea del sueño (Cerritelli et al., 2022).

Estudios sobre la ERM en la respiración nasal como los de Balasubramanian et al; Iwasaki et al; y Badreddine et al. 2018 Demuestran que existe mejoría significativa del flujo de aire acompañado de crecimiento de tejidos blandos, aumento de la sección transversal y menor resistencia nasal con mejoras de hasta 62% (Badreddine et al., 2018; Balasubramanian et al., 2022; Iwasaki et al., 2021).

Contrario a esto, autores como Cerritelli et al; McNamara et al y Badreddine et al. 2022. Hacen énfasis en que los datos obtenidos en sus estudios generan escepticismos y son limitados debido a la inexistencia de un solo método de medición que permita la recolección de datos más confiables.

Sobre la ERM y su papel sobre la postura de la cabeza, autores como Cerritelli et al; Rodriguez et al; Niu et al y Baratieri et al. Destacan el papel fundamental que tiene la correcta respiración sobre la angulación craneocervical. En completo contraste, estudios como el de Ortu et al. Afirman que pese a la evidencia existente los datos sobre la relación entre la postura cervical no pueden ser evaluados de forma objetiva ya que los diferentes estudios utilizan metodologías distintas de medición por lo que se requiere de investigaciones mas adecuadas que permitan elaborar un estándar para la obtención de estos datos (Ortu et al., 2014).

En cuanto a los efectos de ERM sobre los trastornos de oído vatios autores como Kiliç et al; Büyükbayraktar et al; Micheletti et al. Mencionan que la disyunción maxilar provoca cambios benéficos en la audición de pacientes con perdida auditiva, disfunción del oído medio y otitis medica recurrente al inducir que los músculos de las trompas de Eustaquio se extiendan abriendo el orificio faríngeo, mejorando la calidad de audición hasta en un 77% de los pacientes sometidos al tratamiento (Büyükbayraktar Zeynep et al., 2023; Kiliç et al., 2016; Micheletti et al., 2013). En cambio, autores como Fatima et al. Mencionan que, pese a la aplicación segura de ERM, el grupo de estudio no presento cambios de deterioro o mejoría en los niveles de audición durante el tratamiento (Fatima et al., 2022).

Estudios como los de Machado-Júnior et al; Brunetto et al; Camacho et al; Sánchez-Súcar et al. Hacen énfasis en el diagnostico temprano de la apnea obstructiva del sueño, así como también mencionan el papel benéfico que tiene la ERM sobre el aumento de las dimensiones de la cavidad oral, nasal y orofaringe lo cual disminuye los síntomas clínicos, la respiración y disminuye el índice de apnea. Hipopnea, inclusive recomendando la disyunción como tratamiento alternativo o coadyuvante a la opción quirúrgica (Brunetto et al., 2022; Camacho et al., 2017; Machado-Júnior et al., 2016; Sánchez-Súcar et al., 2019). No obstante autores como Fernández et al. Afirman que deben realizarse más estudios que aporten pruebas más convincentes, por este motivo la ERM no debe recomendarse para el tratamiento de AOS sobre todo em pacientes de edad temprana (Fernández et al., 2022).

Para efectos de la ERM sobre la voz, autores como Biondi et al; Bilgiç et al; Macari et al. Afirman en sus estudios que ERM tiene la capacidad de modificar la modulación al alterar aspectos como la articulación de la lengua, tamaño de la cavidad nasal y mecanismos de resonancia al agrandar la

cavidad bucal, lo cual termina interfiriendo en la forma en la que se articulan las palabras, recalcan que estos cambios deben ser tomados en cuenta sobre todo en pacientes que usan su voz de forma profesional. (Bilgiç et al., 2018; Biondi et al., 2017; Macari et al., 2016). Muy por el contrario, estudios como el de Yurttadur et al. Afirman que pese a la seguridad del tratamiento de expansión maxilar, no se detectaron cambios relevantes ni en el brillo y fluctuación de la voz ni en los análisis de espectrografía en sus grupos de estudio durante la aplicación del tratamiento. (Yurttadur et al., 2017)

Conclusión

La ERM tiene como resultado un incremento relevante en el volumen de la vía aérea. ERM mejora la difusión de aire, perfusión nasofaríngea y disminuye la resistencia nasal. A pesar de que la expansión maxilar esta indicada para la solución de problemas dentales y esqueletales, los efectos terapéuticos engloban un abanico amplio que incluyen trastornos de la respiración, postura de la cabeza, trastornos del oído, mejora en la apnea obstructiva del sueño y cambios sobre la voz

No obstante, se requieren de más estudios que permitan la recolección de datos más relevantes, y que permitan establecer un estándar en la medición clara y exacta de los efectos tanto a corto como largo plazo para los pacientes sometidos a expansión rápida del maxilar durante su desarrollo morfo-fisiológico.

Referencias

1. Badreddine, F. R., Fujita, R. R., Alves, F. E. M. M., & Cappellette, M. (2018). Rapid maxillary expansion in mouth breathers: a short-term skeletal and soft-tissue effect on the nose. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, 84(2), 196–205. https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.01.009
2. Badreddine, F. R., Yamamoto, L. H., Besen, A., Hoppe, D. P. M. R., Fujita, R. R., & Cappellette Junior, M. (2022). Three-dimensional image study of accelerated maxillary expansion in oral breathing kids. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, 88, S100–S107. https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2022.01.007
3. Balasubramanian, S., Kalaskar, R., & Kalaskar, A. (2022). Rapid Maxillary Expansion and Upper Airway Volume: Systematic Review and Meta-analysis on the Role of Rapid Maxillary Expansion in Mouth Breathing. In International Journal of Clinical Pediatric Dentistry (Vol.

15, Issue 5, pp. 617–630). Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd. https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2421

4. Baratieri, C., Alves, M., De Souza, M. M. G., De Souza Araújo, M. T., & Maia, L. C. (2013). Does rapid maxillary expansion have long-term effects on airway dimensions and breathing? In American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics (Vol. 140, Issue 2, pp. 146–156). https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.02.019
5. Bárbara, A.-S. (2018). Prevalence of maloclusions in schoolchildren of 12 years old at machangara cuenca, 2016. Revista OACTIVA UC Cuenca, 3(1), 7–12.
6. Bilgiç, F., Damlar, I., Sürmelioglu, Ö., Sözer, Ö. A., & Tatlı, U. (2018). Relationship between voice function and skeletal effects of rapid maxillary expansion. Angle Orthodontist, 88(2), 202–207. https://doi.org/10.2319/062717-431.1
7. Biondi, E., Bandini, A., Lombardo, L., Orlandi, S., Siciliani, G., & Manfredi, C. (2017). Phonetic analysis during treatment with rapid maxillary expander. Orthodontics and Craniofacial Research, 20(1), 21–29. https://doi.org/10.1111/ocr.12136
8. Brunetto, D. P., Moschik, C. E., Dominguez-Mompell, R., Jaria, E., Sant'Anna, E. F., & Moon, W. (2022). 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, 23(1). https://doi.org/10.1186/s40510-021-00397-x
9. Büyükbayraktar Zeynep, Doğan Mansur, Doruk Cenk, & Yüksel Volkan. (2023). Evaluation of rapid maxillary expansion or alternating rapid maxillary expansion and constriction on Eustachian tube function with audiological tests: A randomized clinical trial,. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 164(111424), 0165–5876.
10. Camacho, M., Chang, E. T., Song, S. A., Abdullatif, J., Zaghi, S., Pirelli, P., Certal, V., & Guilleminault, C. (2017). Rapid maxillary expansion for pediatric obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. Laryngoscope, 127(7), 1712–1719. https://doi.org/10.1002/lary.26352
11. Cappellette, M., Nagai, L. H. Y., Gonçalves, R. M., Yuki, A. K., Pignatari, S. S. N., & Fujita, R. R. (2017). Skeletal effects of RME in the transverse and vertical dimensions of the nasal cavity in mouth-breathing growing children. Dental Press Journal of Orthodontics, 22(4), 61–69. https://doi.org/10.1590/2177-6709.22.4.061-069.oar

12. Cerritelli, L., Hatzopoulos, S., Catalano, A., Bianchini, C., Cammaroto, G., Meccariello, G., Iannella, G., Vicini, C., Pelucchi, S., Skarzynski, P. H., & Ciorba, A. (2022). Rapid Maxillary Expansion (RME): An Otolaryngologic Perspective. In Journal of Clinical Medicine (Vol. 11, Issue 17). MDPI. https://doi.org/10.3390/jcm11175243
13. Delgado, C., Rosenberg, F., Keith, F., & Scheu, J. (2019). Expansión rápida del maxilar superior y su impacto a nivel de la vía aérea superior: revisión bibliográfica. Odontología Sanmarquina, 22(4), 277–281. https://doi.org/10.15381/os.v22i4.17049
14. Droppelmann-Muñoz, T., Carmash-Kretschmar, C., Zursiedel-Puentes, M. I., Traub-Valdés, V., & Valdés-Kufferat, C. (2021). Alternativas terapéuticas para el síndrome de apnea e hipoapnea obstructiva del sueño en niños con anomalías intermaxilares sagitales o transversales: Revisión narrativa. International Journal of Interdisciplinary Dentistry, 14(2), 165–172. https://doi.org/10.4067/s2452-55882021000200165
15. Fatima Kaleem, Chaudhari Prabhat, Duggal Ritu, Kharbanda Om, & Thakar Alok. (2022). Effects of RME on Hearing in UCLP Patients: A Pilot Study. American Cleft Palate-Craniofacial Association,.
16. Fernández-Barriales, M., Lafuente-Ibáñez de Mendoza, I., Alonso-Fernández Pacheco, J. J., & Aguirre-Urizar, J. M. (2022). Rapid maxillary expansion versus watchful waiting in pediatric OSA: A systematic review. In Sleep Medicine Reviews (Vol. 62). W.B. Saunders Ltd. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2022.101609
17. Hodges Muñoz, C., & Herrera Zavala, R. (2022). Effect of the maxillary bone expansion on the nasopharyngeal airway. A bibliographic review. Anales de La Facultad de Ciencias Médicas (Asunción), 55(3), 99–104. https://doi.org/10.18004/anales/2022.055.03.99
18. Iwasaki, T., Papageorgiou, S. N., Yamasaki, Y., Ali Darendeliler, M., & Papadopoulou, A. K. (2021). Nasal ventilation and rapid maxillary expansion (RME): A randomized trial. European Journal of Orthodontics, 43(3), 283–292. https://doi.org/10.1093/ejo/cjab001
19. Katyal, V., Pamula, Y., Daynes, C. N., Martin, J., Dreyer, C. W., Kennedy, D., & Sampson, W. J. (2013). Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing and changes in quality of life with rapid maxillary expansion. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 144(6), 860–871. https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.08.015

20. Kiliç, N., Yörüj, Ö., Kiliç, S. C., Catal, G., & Kurt, S. (2016). Rapid maxillary expansion versus middle ear tube placement: Comparison of hearing improvements in children with resistance otitis media with effusion. Angle Orthodontist, 86(5), 761–767. https://doi.org/10.2319/101515-693.1
21. Kılıç, N., Yörük, Ö., & Kılıç, S. C. (2021). An alternative treatment approach for patients with resistant otitis media with effusion and dysfunctional Eustachian tube. The Angle Orthodontist, 91(6), 772–777. https://doi.org/10.2319/021421-127.1
22. Luis, J., Galaz, A., Odet, P., Nanco, L., & Huerta, A. V. (2020). Efectos de la Expansión Rápida del Maxilar sobre el Flujo Aéreo Nasal en Pacientes entre 6 y 14 Años de Edad, con Compresión Maxilar, Medido a Través de un Flujómetro Nasal Portátil Effects of Rapid Maxillary Expansion on Nasal Airflow of Patients Between 6 and 14 Years of Age, with Maxillary Compression, Measured with a Portable Nasal Flowmeter. In Int. J. Odontostomat (Vol. 14, Issue 3).
23. Macari, A. T., Ziade, G., Khandakji, M., Tamim, H., & Hamdan, A. L. (2016). Effect of Rapid Maxillary Expansion on Voice. Journal of Voice, 30(6), 760.e1-760.e6. https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.09.013
24. Machado-Júnior, A. J., Zancanella, E., & Crespo, A. N. (2016). Rapid maxillary expansion and obstructive sleep apnea: A review and meta-analysis. In Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal (Vol. 21, Issue 4, pp. e465–e469). Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal. https://doi.org/10.4317/medoral.21073
25. Manuela, D., Reyes, R., Bibiana, D. R., Mirabent, C., Maira, D., Ramos, R. M., Paula, D., & Barceló, M. (2014). CASO CLÍNICO Expansión rápida del maxilar con el tornillo Hyrax en un adolescente Quick expansion of the maxilla with the screw Hyrax in an adolescent. In MEDISAN (Vol. 19, Issue 3).
26. McNamara, J. A., Lione, R., Franchi, L., Angelieri, F., Cevidanes, L. H. S., Darendeliler, M. A., & Cozza, P. (2015). The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health. In Progress in Orthodontics (Vol. 16, Issue 1, pp. 1–7). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1186/s40510-015-0105-x
27. Micheletti, K. R., de Mello, J. A., de Almeida Barreto Ramos, S. R., Scheibel, P. C., Scheibel, G. G., & Ramos, A. L. (2012). Effects of rapid maxillary expansion on middle ear function:

One-year follow-up. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 76(8), 1184–1187. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2012.05.002

28. Mora Zuluaga, N., Hernández, J. A., & Rodriguez, C. (2019). Alternativa de tratamiento oportuno de mordida cruzada posterior unilateral en dentición primaria y mixta temprana. Serie de casos. Revista Estomatología, 27(1), 43–55. https://doi.org/10.25100/re.v27i1.8407
29. Niu, X., Motro, M., Will, L. A., Cornelis, M. A., & Cattaneo, P. M. (2021). Does rapid maxillary expansion enlarge the nasal cavity and pharyngeal airway? A three-dimensional assessment based on validated analyses. Orthodontics and Craniofacial Research, 24(S2), 124–133. https://doi.org/10.1111/ocr.12526
30. Ortu, E., Pietropaoli, D., Ortu, M., Giannoni, M., & Monaco, A. (2014). Send Orders of Reprints at reprints@benthamscience.net 20 The Open Dentistry Journal (Vol. 8). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/
31. Pérez Maldonado Barragán, E., Iturbide Torre, J. E., Cavazos, E. N., Orúe, A., Ignacio Aguilera Longoria, J., & Torres Reyes, P. (2019). Revista Mexicana de Ortodoncia Cambios cefalométricos de la vía aérea superior posterior a expansión rápida palatina con y sin máscara facial. In Rev Mex Ortodon (Vol. 7, Issue 4). www.medigraphic.com/ortodoncia
32. Ribeiro, A. N. C., De Paiva, J. B., Rino-Neto, J., Illipronti-Filho, E., Trivino, T., & Fantini, S. M. (2012). Upper airway expansion after rapid maxillary expansion evaluated with cone beam computed tomography. Angle Orthodontist, 82(3), 458–463. https://doi.org/10.2319/030411-157.1
33. Rodriguez Gisselle, , , , Langer Marjorie, Yaya-Beas Maribel, Durán Carlos, Lagravère Manuel, & Gianoni-Capenakas Silvia. (2022). Effects of rapid maxillary expansion on head and cervical posture in growing patients: A systematic review. International Orthodontics, 20(3), 1761-7227,.
34. Salas, M. A., & Febres, E. B. (2019). Expansión rápida maxilar asistida con microimplantes bajo la licencia CC BY-NC-ND (http:// creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Med Paliat, 41(1), 44–46. https://doi.org/10.20986/recom.2019.1014/2019
35. Sánchez Mejía, A. C., Puebla Ramos, L., & 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

36. Sánchez-Súcar, A. M., Sánchez-Súcar, F. de B., Almerich-Silla, J. M., Paredes-Gallardo, V., Montiel-Company, J. M., García-Sanz, V., & Bellot-Arcís, C. (2019). Effect of rapid maxillary expansion on sleep apnea-hypopnea syndrome in growing patients. A meta-analysis. In Journal of Clinical and Experimental Dentistry (Vol. 11, Issue 8, pp. e759–e767). Medicina Oral S.L. https://doi.org/10.4317/jced.55974
37. Santana, D. M. C., Nogueira, V. S., Lima, S. A. M., Fernandes, L. P. A., & Weber, S. A. T. (2022). The effect of rapid maxillary expansion in children: a meta-analysis. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, 88(6), 907–916. https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2020.12.017
38. Silva-Ruz, I., Tort-Barahona, F., Acuña-Aracena, P., & Villalon-Pooley, P. (2021). Disyunción maxilar rápida asistida con microtornillos en pacientes en crecimiento con deficiencia maxilar transversal. International Journal of Interdisciplinary Dentistry, 14(1), 61–66. https://doi.org/10.4067/s2452-55882021000100061
39. Vali Sara, Sarvin Khosravani, Behrad Rahbani Nobar, & Saeed Reza Motamedian. (2022). Rapid maxillary expansion supplementary methods: A scoping review of animal studies. Elsevier, 20(14), 10.
40. Yurttadur, G., Basciftci, F. A., & Ozturk, K. (2017). The effects of rapid maxillary expansion on voice function. Angle Orthodontist, 87(1), 49–55. https://doi.org/10.2319/010416-008.1

©2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).|