

28

MODIFICACIÓN

**DEL MAXILAR DE NIÑOS DE 8 A 12 AÑOS POSTERIOR AL
USO DE HYRAX**

MODIFICACIÓN

DEL MAXILAR DE NIÑOS DE 8 A 12 AÑOS POSTERIOR AL USO DE HYRAX

MODIFICATION OF THE MAXILLARY OF CHILDREN FROM 8 TO 12 YEARS AFTER THE USE OF HYRAX

Laura Catalina Loor-Defranc¹

E-mail: laura.loor@psg.ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4069-8410>

Sonia Maribel Pesantez-Solano¹

E-mail: sonia.pesantez.86@ucacue.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2027-970X>

¹ Universidad Católica de Cuenca. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Loor-Defranc, L. C., Pesantez-Solano, S. M. (2023). Modificación del maxilar de niños de 8 a 12 años posterior al uso de Hyrax. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(S1), 271-279.

RESUMEN

La compresión o hipoplasia transversal del maxilar es un problema común en los niños, mismo que podría tratarse a edades tempranas; sin embargo, cuando no se trata durante el crecimiento y desarrollo provocaría alteraciones de la región cráneo-cérvico maxilofacial evidenciadas en la estética y función del sistema estomatognático. Por lo tanto, el tratamiento adecuado es la expansión del maxilar, para lo cual existen diversos métodos publicados, en tal sentido, el disyuntor hyrax ha sido propuesto desde inicios del año 1800 con diversidad de criterios sobre beneficios y riesgos. El objetivo fue establecer los cambios en el maxilar de niños de 8 a 12 años posterior al uso de Hyrax. La literatura se seleccionó mediante una búsqueda en las bases de datos electrónicas: Pubmed, Lilacs, Google Scholar, Proquest, Web Of Science, la búsqueda se restringió a artículos publicados desde enero del año 2011 hasta enero del año 2023 con la inclusión de todos los idiomas. La revisión arrojó un total de 499 artículos, después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se obtuvieron y revisaron 23 artículos. La literatura disponible reveló que los principales cambios que se producen después del uso del Hyrax en niños de 8 a 12 años con compresión transversal del maxilar son un aumento significativo del ancho intercanino y ancho intermolar, seguido de una debatida expansión del maxilar (separación ósea de los huesos maxilares), no obstante, los autores recomendamos prudencia sobre estos resultados debido a que no presentan homogeneidad en la muestra y rigurosidad metodológica en varios de los estudios analizados.

Palabras clave:

Cambios, maxilar, niños, infancia, expansión maxilar, Hyrax.

ABSTRACT

Transverse compression or hypoplasia of the maxilla is a common problem in children, which could be treated at an early age; however, when left untreated during growth and development, it would cause alterations in the cranio-cervical maxillofacial region, evidenced in the esthetics and function of the stomatognathic system. Therefore, the adequate treatment is the expansion of the maxilla, for which there are several published methods, in this sense, the hyrax disjunctive has been proposed since the early 1800's with different criteria on benefits and risks. The objective was to establish the changes in the maxilla of children from 8 to 12 years of age after the use of Hyrax. The literature was selected through a search in the electronic databases: Pubmed, Lilacs, Google Scholar, Proquest, Web of Science, the search was restricted to articles published from January 2011 to January 2023 with the inclusion of all languages. The review yielded a total of 499 articles, after applying the inclusion and exclusion criteria, 23 articles were obtained and reviewed. The available literature revealed that the main changes that occur after the use of Hyrax in children aged 8 to 12 years with transverse compression of the maxilla are a significant increase in the intercanine width and intermolar width, followed by a debated expansion of the maxilla (bony separation of the maxillary bones), however, the authors recommend caution about these results because they do not present homogeneity in the sample and methodological rigor in several of the studies analyzed.

Keywords:

Changes, maxilla, maxillary expansion, children, child, Hyrax.

INTRODUCCIÓN

La deficiencia en el ancho transversal del maxilar es una dificultad clínica general, bastante común en edades de crecimiento y con alta prevalencia de presentarse en alteraciones sindrómicas tales como el labio y paladar fisurado (Lojano & Ramos, 2023) teniendo como resultado diversas alteraciones en la región cráneo-cérvico maxilofacial (Ramos Montiel, 2022) y a la vez genera competencias de tratamiento en diversas áreas tales como la Otorrilingología Ortodoncia, Cirugía, entre otras (Cobos-Torres et al., 2020).

Tener una relación transversal inapropiada entre los dos maxilares puede ocasionar un mayor desgaste cervical, apiñamiento en el arco dental y posibles efectos negativos en la estética de la sonrisa del paciente y las vías respiratorias (Lee et al., 2018; Nam et al., 2020; Ordoñez Pintado et al., 2021; Trelles et al., 2021; Cocios Arpi et al., 2021). La etiología de los problemas transversales puede ser ambientales o genéticos y su origen esquelético o dental; así mismo, los factores genéticos explican el maxilar hipoplásico junto con un maxilar inferior normal, en cambio los factores ambientales implican a la respiración bucal que se asocia con la obstrucción nasal posterior y con los hábitos orales (D'Souza et al., 2015) a su vez, los arcos maxilares estrechos se han asociado principalmente a la respiración bucal y a la succión digital, con el desequilibrio entre los músculos intraorales y los músculos extraorales (Gopalakrishnan & Sridhar, 2017).

En tal sentido, las vías respiratorias juegan un papel importante en el desarrollo dentofacial y los problemas en la respiración, especialmente en la obstrucción nasal y se han asociado con la posibilidad de que esté relacionado con la deficiencia transversal del maxilar, a pesar de ello podría considerarse un error asociar únicamente las maloclusiones con el patrón respiratorio (Cappellette et al., 2017).

Desde la perspectiva ortodóncica, luego de diagnosticar una deficiencia transversal del maxilar el primer direccionamiento de tratamiento sería la realización de separación de la sutura media palatina con el objetivo de mejorar la dimensión transversal en el maxilar superior (Serafin et al., 2021). Así mismo, también se recomienda la expansión rápida del maxilar en pacientes en crecimiento antes que completen la calcificación de las suturas craneofaciales para así evitar el desarrollo de una asimetría esquelética y mejorar el apiñamiento del arco dentario.

En 1886 Eysel fue el primer rinólogo que estudio el efecto de la expansión maxilar rápida (RME), descubrió que después de la expansión maxilar rápida ocurren distintos cambios en el maxilar superior y en sus huesos adyacentes, desde ese momento, esta expansión se usa de manera primordial para corregir las mordidas cruzadas posteriores y la deficiencia transversal del maxilar,

aumentando así el perímetro del arco dentario (Serafin et al., 2021; León Gutiérrez et al., 2022).

Además de los cambios dentales que se presentan luego de la RME, existe cierta controversia en que si esta expansión tiene el potencial de afectar algunas estructuras de soporte de las vías respiratorias superiores mejorando los problemas respiratorios. (Gianoni-Capenakas et al., 2021) Entre los aparatos que más se utiliza de forma efectiva en la RME se encuentra el Hyrax convencional el cual su ventaja principal es la fácil higiene, mayor confort y la prevención de irritaciones en los tejidos blandos. Sin embargo, no hay un consenso en la literatura en la cual se demuestra los cambios exactos que se producen luego de una expansión con el disyuntor Hyrax. Por tal motivo el objetivo de esta revisión de la literatura es analizar la evidencia disponible sobre los cambios que presentan los pacientes en dentición mixta posterior al uso de Hyrax.

MATERIALES Y MÉTODOS

Dado la perspectiva exploratoria y la amplitud que abarca esta temática, existiendo amplias lagunas en su conocimiento sobre la modificación del maxilar de niños de 8 a 12 años posterior al uso de Hyrax se ha realizado esta revisión de la literatura capaz de sintetizar los datos e información presente del tema (Ramos Montiel et al., 2018; Tricco et al., 2018).

La revisión de la literatura encargada de recolectar información sobre la modificación del maxilar de niños de 8 a 12 años posterior al uso de hyrax se realizó mediante la búsqueda electrónica en diversas bases de datos digitales como Proquest, Pubmed, Google Scholar, Web of Science, Lilacs. La búsqueda de la información se realizó desde enero del año 2011 a enero del año 2023 sin límite de idiomas.

A partir de la pregunta de investigación, la estrategia de búsqueda se basó en términos Medical Subject Heading (MeSH) y términos en los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCs) y términos abiertos, posteriormente, se utilizaron descriptores controlados e indexados para cada una de la base de datos, de esta revisión de alcance, uniéndolos con operadores lógicos OR, AND y NOT. (tabla1)

Para la selección de estudios de interés, se basó en los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

- Estudios clínicos aleatorizados (ECA).
- Estudios de revisión de literatura.
- Estudios de revisión sistemática con y sin meta-análisis.
- Artículos en inglés relacionados modificación del maxilar de niños de 8 a 12 años posterior al uso de hyrax.
- Artículos en español relacionados modificación del maxilar de niños de 8 a 12 años posterior al uso de hyrax.

Tabla 1. Descriptores de colección de bases de datos.

Estrategia de búsqueda	
PUBMED	(((((changes) AND (maxilla)) OR (maxillary)) AND (child)) OR (children)) AND (maxillary expansion)) AND (hyrax)) OR (hyrax orthodontics)) NOT (adult) NOT (adults)
LILACS	change of maxillary after hyrax
PROQUEST	(((((changes) AND (maxilla)) OR (maxillary)) AND (child)) OR (children)) AND (maxillary expansion)) AND (hyrax)) OR (hyrax orthodontics)) NOT (adult) NOT (adults)
WEB OF SCIENCE	(((((ALL=(changes)) AND ALL=(maxilla)) OR ALL=(maxillary)) AND ALL=(child)) OR ALL=(children)) AND ALL=(maxillary expansion)) AND ALL=(hyrax)) OR ALL=(hyrax orthodontics)) NOT ALL=(adult) NOT ALL=(adults)
GOOGLE SCHOLAR	(((((changes) AND (maxilla)) OR (maxillary)) AND (child)) OR (children)) AND (maxillary expansion)) AND (hyrax)) OR (hyrax orthodontics)) -NOT -adult -NOT -adults

Criterios de exclusión

- Libros.
- Artículos con fechas menores al 2013.
- Artículos sobre Uso de Marpe en niños.
- Tesis.
- Cartas al editor.
- Artículos sin su texto completo y que no se han podido contactar con el editor.
- Estudios de elementos finitos.
- Artículos que no estén en las revistas indexadas.

Aspectos éticos

Desde el punto de vista ético esta investigación no posee riesgos, debido que se trata de un estudio secundario cuya fuente es documental por lo que no se requirió de ningún consentimiento informado ya que no hubo ninguna intervención clínica ni se experimentó en humanos.

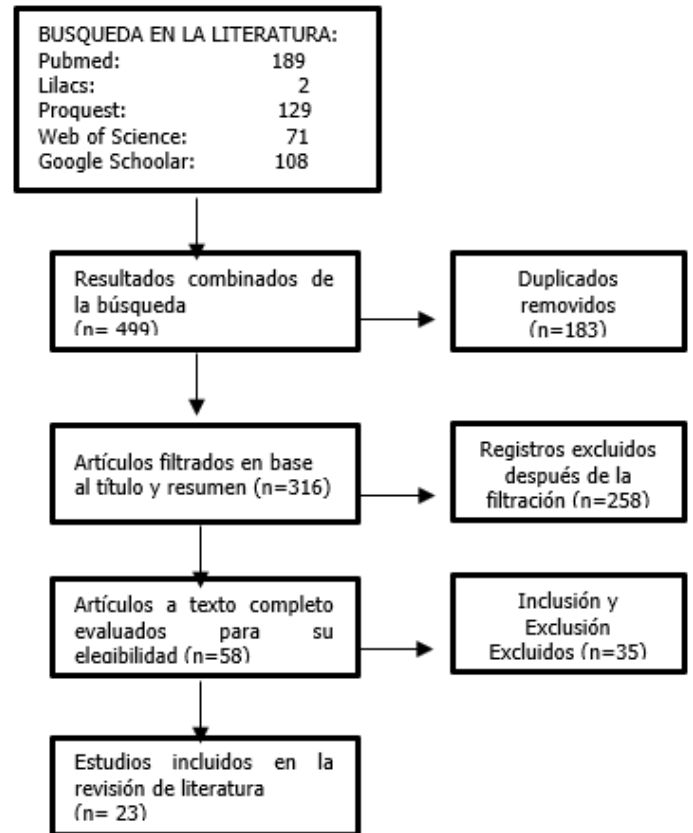


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para esta revisión se estableció un registro de base de datos siendo: 189 artículos de Pubmed, 2 Lilacs, Google Scholar 108, Web of Science 71, Proquest 129, estableciendo un total de N= 403 estudios. Se realizó un primer cribado dejando 499 artículos; luego de esta selección, se eliminó la bibliografía duplicada. Después de verificar todos los registros, se excluyeron 476 estudios que no cumplieron con los criterios de selección, lo que resultó en 19 artículos adecuados para esta revisión de literatura (Figura 1).

En esta revisión se consideró que los estudios clínicos aleatorizados representaron el 39%, estudio cohorte el 17%, estudio retrospectivo 9%, estudio exploratorio 9%, revisión de literatura 9 %, caso control 9%, con el menor porcentaje 4% ensayos clínicos experimentales y revisión sistemática (Figura 2).

Ya en contexto, el crecimiento craneofacial es un fenómeno complejo que implica relación entre las tres dimensiones del espacio contra la cuarta dimensión que sería el tiempo, siendo la distancia transversal una de las tres dimensiones que tiene un papel importante no solo en desarrollo de la cara del paciente sino también en la dentición ya que esta es la primera en completarse (D'Souza et al., 2015; Bustos-Bravo et al., 2022).

La hipoplasia del maxilar es un problema común en la práctica clínica de ortodoncia, este estrechamiento del arco superior es una de las maloclusiones más predominantes (Weissheimer et al., 2011). Las principales características típicas suelen ser cambios funcionales o estéticos acompañados de una postura baja de la lengua que influye a la respiración bucal y la apnea del sueño, apiñamiento dentario en los maxilares, presencia de mordidas cruzadas posteriores unilaterales o bilaterales, bóveda palatina profunda y disminución de la distancia de las paredes laterales de la cavidad nasal; así mismo, la etiología es multifactorial y también puede ser de origen ambiental o genético (Maspero et al., 2020; Izurieta-Galarza et al., 2022). Debido a que las vías respiratorias cumplen un papel importante en el desarrollo dentofacial se asocian los problemas respiratorios con la deficiencia transversal del maxilar, aunque sería erróneo relacionar únicamente las maloclusiones con el patrón respiratorio.

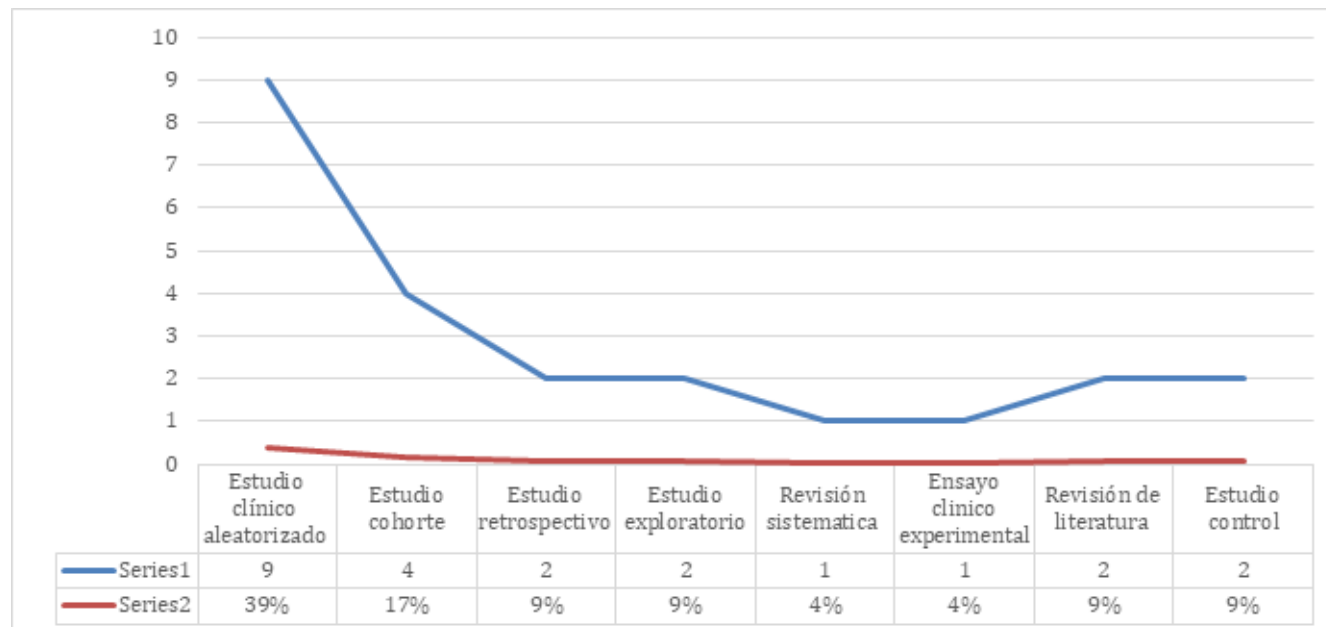


Figura 2. Diagrama de flujo de selección de artículos.

Por otra parte, los huesos maxilares aproximadamente forman el 50% de las estructuras anatómicas de la cavidad nasal, para mejorar la función normal la posición adecuada de la lengua y el patrón de crecimiento fisiológico el tratamiento de una deficiencia transversal se debería llevar a cabo lo antes posible (Santos Silveira et al., 2021). Es por eso que, la constricción maxilar podría reducir el crecimiento transversal y sagital causando una maloclusión clase II, de tal manera, el principal hallazgo clínico de la constricción maxilar son las mordidas cruzadas posteriores unilaterales o bilaterales, la prevalencia de estas mordidas oscila entre el 10% y el 15%, sin embargo, esta alteración del maxilar no tiene predilección por sexo o etnia del individuo.

Ante la presente condición de falta de desarrollo del maxilar, se debería corregir el mismo mediante el aumento del ancho esquelético transversal, obteniendo la apertura de la sutura media palatina; de tal manera, existen diversos tipos de expansores recomendados tales como: la expansión palatina lenta (SME), la expansión palatina semirápida, la expansión palatina rápida (RME), la expansión palatina rápida asistida quirúrgicamente (SARPE) y expansión maxilar anclada al hueso (MARPE), mismas que presentan ventajas y desventajas y su selección se basa en la experiencia y pericia del profesional (Davami et al., 2020).

Expansión rápida palatina

La expansión maxilar rápida (RME) es un procedimiento con una larga historia, los tratamientos de expansión maxilar se los han realizado desde mediados de la década de 1960, es así que, en el año de 1860 EC Angelli anunció por primera vez sobre este procedimiento, desde entonces se ha popularizado (De Araújo et al., 2016)

Varios autores consideran que la expansión de la sutura palatina media es el tratamiento correcto para mejorar las discrepancias del tamaño del maxilar. Hass, Isaacson y Murphy recomendaron que la división de la sutura media palatina ayudaría a mejorar los arcos maxilares estrechos (De Araújo et al., 2016; Ramos et al., 2019)

Diversos estudios basados en análisis lineales y angulares corroboran las modificaciones dentoalveolares y esqueléticas que se producen por esta expansión. Un aumento en la dimensión transversal del maxilar ayuda a ganar un espacio adecuado para una correcta alineación de los dientes, además de mejorar las funciones estomatognáticas en el

paciente, tales como el agrandamiento de la cavidad nasal y la mejora en la posición de la lengua, debido a que los pacientes que presentan una deficiencia transversal del maxilar tienen ubicada la lengua en una posición más baja de lo normal (Ursi et al., 2006; Melgaço et al., 2014).

La expansión maxilar rápida se asocia a fuerzas intensas e intermitentes que se aplican en un tiempo corto y se consigue a través de aparatos que están anclados al órgano dental o a los tejidos, el enfoque de este tratamiento se da principalmente en pacientes jóvenes, este tratamiento ha presentado interés en la mecánica de ortodoncia debido al resultado que da en el perímetro del arco, aliviando el apiñamiento en el arco maxilar sin alterar de forma negativa el perfil facial del paciente (De Medeiros Alves et al., 2020; Rutili et al., 2021). Aparte de los favorables resultados en las discrepancias transversales, la expansión rápida del maxilar provoca cambios visibles en los planos sagital y vertical. La RME se puede usar para corregir mordidas cruzadas posteriores unilaterales o bilaterales.

Este eficaz procedimiento indicado en pacientes en edad de crecimiento consiste en separar los huesos maxilares y palatinos y circunmaxilares para ensanchar el diámetro transversal del arco superior, de tal manera, se rompen las suturas a través de un tornillo activo que provoca similares fuerzas laterales hacia las suturas inmaduras produciendo el aumento de la dimensión transversal, en otras palabras, se rompe la premaxila para que posteriormente se una al hueso mediante la osteogénesis por distracción ósea (Bruder et al., 2019; Vallejo et al., 2022).

Los problemas esqueléticos en la región craneofacial generalmente se hallan en pacientes que por lo general en su etapa de desarrollo presentan problemas del complejo nasal y además muestran una respiración anormal e inadecuada (Grassia et al., 2014). Se recomienda entonces, que este tratamiento se lo realice en la etapa de dentición mixta y antes de que las suturas del maxilar se cierren, debido a la elasticidad ósea y mínima resistencia a la expansión, presentando una menor reacción al dolor en comparación a pacientes que ya terminaron su etapa de crecimiento y esto debido a que entre los 7 a 13 años empieza la osificación de las suturas; por consiguiente, sería adecuada la expansión en edades intermedias desde los 8 hasta los 15 años (Garib et al., 2021; Vallejo et al., 2022). Es así que, los cambios esqueléticos que se presentarían con la RME en niños en edades de crecimiento muestran una mayor eficacia y eficiencia, a diferencia de los niños que ya presentan el cierre de las suturas, pues en estos, se espera observar una mayor inclinación en los dientes (Vallejo et al., 2022).

Hyrax

El hyrax es un aparato de expansión maxilar rápida más usado, tiene un tornillo situado a través de la bóveda del paladar que dirige su magnitud de fuerza hacia los

dientes para llevar a cabo más movimientos dentales en lugar de movimientos óseos por ello se considera un aparato dento-soportado (Nam et al., 2020; Serafin et al., 2021; Vallejo et al., 2022). La principal característica que tiene el Hyrax es que no presenta una almohadilla acrílica cerca del paladar a diferencia del aparato de expansión Hass, esta característica permitiría que el paciente tenga más facilidad al momento de la higiene bucal y ayudaría a la prevención de lesiones en los tejidos blandos debido a que evita la retención o la acumulación de comida debajo del acrílico del aparato ortodóncico (Melgaço et al., 2014; Araújo et al., 2020; Santos Silveira et al., 2021; Vallejo et al., 2022). Diversos estudios demuestran posibles efectos secundarios que se pueden presentar con el uso del hyrax, como la reabsorción radicular activa en el lado de los molares y/o premolares que son utilizados como anclaje (Nam et al., 2020). Así también, se ha comunicado que este aparato logra expandir el maxilar superior con el acompañamiento de la extrusión e inclinación los dientes posteriores superiores (Miranda et al., 2021;).

Confección del aparato Hyrax

Este dispositivo se confecciona con unas bandas metálicas que se adaptan en los primeros molares y premolares del maxilar superior transportados a un modelo en yeso que las contiene, para lograr una activación correcta de anterior a posterior del tornillo expansor se coloca en un montículo de yeso para tenerlo separado al paladar, el marco metálico está caracterizado por unos segmentos redondos de alambre de acero 0.40 pulgadas en la superficie vestibular y 0.059 pulgadas en la superficie palatina de las bandas (Vallejo et al., 2021) de tal manera, el aparato de anclaje del hyrax es solo dental por lo que tiene una mayor cantidad de movimiento ortodóncico y ortodópico.

La cementación de este aparato se lo realiza de preferencia con un ionomero de vidrio, por las propiedades para retener las bandas en la estructura dental y la prevención de caries con la liberación del fluoruro, antes de proceder con la instalación del Hyrax se sugiere una profilaxis con una copa de goma o cepillo profiláctico, piedra pómez y agua especialmente en los dientes en los que se colocara el Hyrax (Vallejo et al., 2021).

Activación del Hyrax

Las activaciones realizadas en este dispositivo se basan en un protocolo adaptado por varios autores que consiste en activaciones diarias de 1/4 (un cuarto) de vuelta 0,25mm (cero coma veinticinco milímetros) en la mañana y otro 1/4 de vuelta por las tardes, este tornillo se ubica lo más próximo posible al paladar para que realice movimientos dentales y óseos hasta lograr la corrección planificada en el diagnóstico, posterior a esto, llega la fase inactiva del tornillo en la que es fijado por ligadura o resina fluida, según la pericia del operador (Melgaço et al., 2014; Miranda et al., 2021; Vallejo et al., 2022).

Esta revisión se centró en las modificaciones del maxilar de niños de 8 a 12 años posterior al uso de hyrax; en tal motivo, el uso del Hyrax está indicado principalmente como tratamiento de la discrepancia transversal del maxilar, presentando así diversos efectos esqueléticos y dentoalveolares ocasionados por el uso de este dispositivo, el estudio de estos efectos han sido tema fundamental de análisis en diversos artículos, mismos que, se presentan en esta revisión.

Diversos autores mencionan que se produce un ligero aumento en el ancho de la cavidad nasal en pacientes con hipoplasia transversal del maxilar que fueron expuestos al uso del hyrax, tales como el estudio realizado por Gopalakrishnan & Sridhar (2017), "Assessment of the dental and skeletal effects of fan-type rapid maxillary expansion screw and Hyrax screw on craniofacial structures"; Cappellette et al. (2017), "Skeletal effects of RME in the transverse and vertical dimensions of the nasal cavity in mouth-breathing growing children"; Gianoni-Capenakas et al. (2021), "Oropharyngeal 3-dimensional changes after maxillary expansion with 2 different orthodontic approaches". Bruder et al. (2019), "Evaluation of palate area before and after rapid maxillary expansion, using cone-beam computed tomography" y Garib et al. (2021), "Orthopedic outcomes of hybrid and conventional Hyrax expanders: Secondary data analysis from a randomized clinical trial" permitiendo recuperar la forma del arco maxilar con el beneficio de la permeabilidad de vías aéreas.

De igual manera, Melgaco et al. (2014), en su estudio "Rapid maxillary expansion effects: An alternative assessment method by means of cone-beam tomography" realizado en un grupo de adolescentes que requerían tratamiento de RME, los cuales se dividieron en dos grupos al azar el primer grupo fue tratado con un expansor Hass mientras que el grupo II con un expansor tipo Hyrax, en este estudio se determinó que existió un aumento significativo en las áreas transversales maxilares después de la RME.

El ancho intercanino y el ancho intermolar fueron también evaluados, es así que, se menciona un aumento significativo de los mismos en investigaciones tales como la realizada por D'Souza et al. (2015), "Dental arch changes associated with rapid maxillary expansion: A retrospective model analysis study"; Cappellette et al. (2017), "Skeletal effects of RME in the transverse and vertical dimensions of the nasal cavity in mouth-breathing growing children"; Melgaço et al. (2014), "Rapid maxillary expansion effects: An alternative assessment method by means of cone-beam tomography." De Medeiros Alves et al. (2020), "Maxillary expander with differential opening vs Hyrax expander: A randomized clinical trial;" y Bruder et al. (2019), "Evaluation of palate area before and after rapid maxillary expansion, using cone-beam computed tomography" en las que destaca la evaluación clínica del arco dental con evidente mejoramiento del perímetro del arco (Gopalakrishnan & Sridhar, 2017).

Cabe destacar que en dos investigaciones con evaluación de las modificaciones en el maxilar desde la perspectiva imagenológica, realizados por Grassia et al. (2014), "Dento-skeletal effects of mixed palatal expansion evaluated by postero-anterior cephalometric analysis" y Serafin et al. (2021), "CBCT comparison of dentoskeletal effects of haas-type and hyrax-type expanders using deciduous teeth as anchorage: A randomized clinical trial" se destacaron los cambios dentales por sobre los cambios esqueléticos obtenidos después del uso del tornillo Hyrax en pacientes en crecimiento con compresión del maxilar (Rutili et al., 2021).

Sin embargo, la edad de disyunción es un factor crucial para lograr resultados positivos, es así que en la investigación denominada "Expansión rápida del maxilar: una revisión de literatura" los autores recomiendan que el tratamiento de expansión rápida del maxilar debería realizarse antes de los 9 años, debido a que el niño aún se encuentra en etapas de crecimiento, por tal motivo, se esperaría el cierre incompleto de la sutura media palatina y a su vez no presentaría resistencia alguna al momento de la expansión; por el contrario, si el crecimiento terminó debería recomendarse la intervención quirúrgica guiada (Vallejo et al., 2022).

Por último y siendo crítico a las investigaciones acerca de los cambios o modificaciones en el maxilar por el uso del hyrax, se presenta el descrito por Almeida A. y cols denominado "Evaluación mediante tomografía computarizada cone beam de los efectos dentoqueléticos producidos por el expansor y hyrax: un estudio piloto" en el que demuestran que no se presentaron cambios significativos del maxilar luego de la expansión mediante el aparato Hyrax (De Araújo et al., 2016).

CONCLUSIONES

Las diversas investigaciones resaltan el uso del expansor Hyrax en niños de 8 a 12 años con compresión del maxilar por sobre el resto de expansores conocidos debido al fácil procedimental de fabricación y a la comodidad en los puntos de anclaje para la colocación del mismo en el maxilar; así mismo, se destaca como elección de tratamiento debido a que permite el mejoramiento de la dimensión transversal maxilar, con un debatido aumento significativo del ancho intercanino e intermolar y en tal contexto con la posibilidad del mejoramiento en la calidad respiratoria en los niños en crecimiento.

Sin embargo, los autores recomendamos cautela a los resultados y criterios encontrados en las diferentes investigaciones seleccionadas para esta revisión, debido a que las metodologías y el procedimental de la muestra no presentan homogeneidad entre sí; por lo cual, no sería correcto o prudente asegurar que la expansión del maxilar se debió por completo a el uso del disyuntor Hyrax o tal vez se debió al crecimiento propio de cada paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, M. C., Bocato, J. R., Pedron Oltramari, P. V., Rodrigues de Almeida, M., De Castro-Ferreira Conti, A. C., & Freire Fernandes, T. M. (2020). Tomographic evaluation of dentoskeletal effects of rapid maxillary expansion using Haas and Hyrax palatal expanders in children: A randomized clinical trial. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, *12*(10), 922–930.
- Bruder, C., Feijó Ortolani, C. L., Araújo de Lima, T., Artese, F., & Faltin, K. (2019). Evaluation of palate area before and after rapid maxillary expansion, using cone-beam computed tomography. *Dental Press Journal of Orthodontics*, *24*(5), 40–45.
- Bustos-Bravo, A. F., & Ramos-Montiel, R. (2022). Correlación tomográfica de la distancia transversal maxilar y la inclinación de molares permanentes superiores en adultos clase I esquelética. *Polo Del Conocimiento*, *7*(4), 1806–1822.
- 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.
- Cobos-Torres, J. C., Ramos, R., Ortega Castro, J. C., & Ortega Lopez, M. F. (2020). Hearing loss and its association with clinical practice at dental university students through mobile APP: a longitudinal study. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, *7*(1), 3–17.
- Cocios Arpi, J. F., Trelles Méndez, J. A., Jinez Zuñiga, P. A., Zapata Hidalgo, C. D., & Ramos Montiel, R. (2021). Correlación cefalométrica del mentón y cuerpo mandibular en adultos jóvenes andinos, año 2019. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, *6*.
- D'Souza, I. M., Kiran Kumar, H. C., & Sadashiva Shetty, K. (2015). Dental arch changes associated with rapid maxillary expansion: A retrospective model analysis study. *Contemporary Clinical Dentistry*, *6*(1), 51–57.
- Davami, K., Talma, E., Harzer, W., & Lagravère, M. O. (2020). Long term skeletal and dental changes between tooth-anchored versus Dresden bone-anchored rapid maxillary expansion using CBCT images in adolescents: Randomized clinical trial. *International Orthodontics*, *18*(2), 317–329.
- De Araújo Almeida, G., Dos Santos Menezes, J. C., Mundim Prado, I. M., Guimarães Roscoe, M., Rodrigues Machado, A., & Fernandes Neto, A. J. (2016). Cone-beam computed tomography evaluation of dentoskeletal effects produced by the bonded expander and hyrax: a pilot study. *Bioscience Journal*, *32*(3), 796–804.
- De Medeiros Alves, A. C., Janson, G., Mcnamara, J. A., Pereira Lauris, J. R., & Gamba Garib, D. (2020). Maxillary expander with differential opening vs Hyrax expander: A randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *157*(1), 7–18.
- Garib, D., Miranda, F., Palomo, J. M., Pugliese, F., Da Cunha Bastos, J. C., Dos Santos, A. M., & Janson, G. (2021). Orthopedic outcomes of hybrid and conventional Hyrax expanders: Secondary data analysis from a randomized clinical trial. *Angle Orthodontist*, *91*(2), 178–186.
- Gianoni-Capenakas, S., Flores-Mir, C., Vich, M. L., & Pacheco-Pereira, C. (2021). Oropharyngeal 3-dimensional changes after maxillary expansion with 2 different orthodontic approaches. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *159*(3), 352–359.
- Gopalakrishnan, U., & Sridhar, P. (2017). Assessment of the dental and skeletal effects of fan-type rapid maxillary expansion screw and Hyrax screw on craniofacial structures. *Contemporary Clinical Dentistry*, *8*(1), 64–70.
- Grassia, V., Matarese, G., Femiano, F., Grassia, V., Ferrulli, V. E., Matarese, G., Femiano, F., & Perillo, L. (2014). Dento-skeletal effects of mixed palatal expansion evaluated by postero-anterior cephalometric analysis State-of-the-Art in Orthodontics and Gnathology View project. *European Journal of Paediatric Dentistry*, *15*(1), 59–62.
- Izurieta-Galarza, P. F., Ramos-Montiel, R. R., & Reinoso-Quezada, S. (2022). Cirugía de avance maxilo-mandibular como tratamiento alternativo del Apnea Obstruccion del Sueño: Revisión de Literatura. *Odontología Activa Revista Científica*, *7*(Esp.), 9–18.
- Lee, K. J., Choi, S. H., Choi, T. H., Shi, K. K., & Keum, B. T. (2018). Maxillary transverse expansion in adults: Rationale, appliance design, and treatment outcomes. *Seminars in Orthodontics*, *24*(1), 52–65.
- León Gutiérrez, B. M., Puebla Ramos, L., & Ramos Montiel, R. (2022). Posición vestíbulo-palatina de primeros molares maxilares permanentes en individuos clase I esquelética mediante CBCT. *Anatomía Digital*, *5*(3), 179–194.
- Lojano Ortega, T. V., & Ramos Montiel, R. R. (2023). Methods of obtaining working or study models of children with cleft lip and palate: A systematic review. *Research, Society and Development*, *12*(2).
- Maspero, C., Cavagnetto, D., Fama, A., Giannini, L., Galbiati, G., & Farronato, M. (2020). Hyrax versus transverse sagittal maxillary expander: An assessment of arch changes on dental casts. A retrospective study. *Saudi Dental Journal*, *32*(2), 93–100.

- Melgaço, C. A., Columbano Neto, J., Jurach, E. M., Nojima, M., Sant'Anna, E. F., & Nojima, L. I. (2014). Rapid maxillary expansion effects: An alternative assessment method by means of cone-beam tomography. *Dental Press Journal of Orthodontics*, *19*(5), 88–96.
- Miranda, F., Da Cunha Bastos, J. C., Magno dos Santos, A., Janson, G., Pereira Lauris, J. R., & Garib, D. (2021). Dentoskeletal comparison of miniscrew-anchored maxillary protraction with hybrid and conventional hyrax expanders: A randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *160*(6), 774–783.
- Nam, H. J., Gianoni-Capenakas, S., Major, P. W., Heo, G., & Lagravère, M. O. (2020). Comparison of skeletal and dental changes obtained from a tooth-borne maxillary expansion appliance compared to the damon system assessed through a digital volumetric imaging: A randomized clinical trial. *Journal of Clinical Medicine*, *9*(10), 1–14.
- Ordoñez Pintado, A. R., Trelles Méndez, J. A., Zapata Hidalgo, C. D., & Ramos Montiel, R. R. (2021). Proporcionalidad cefalométrica entre el mentón y su proyección anterior en adultos jóvenes andinos. *Universidad Y Sociedad*, *13*(5), 439-444.
- Ramos Montiel, R. R. (2022). Theoretical epistemic foundation of the maxillofacial cranio-cervico diagnosis Fundamento teórico epistémico del diagnóstico craneo-cervico maxilofacial. *Rev Mex Ortodon*, *7*(4), 180–182.
- Ramos Montiel, R. R., Cabrera Cabrera, G. E., Urgiles Urgiles, C. D., & Jara Centeno, F. E. (2018). Aspectos metodológicos de la investigación. *RECIAMUC*, *2*(3), 194–211.
- Ramos Montiel, R. R., Ramírez Romero, D. E., Romo Cardoso, A. B., & Trelles Méndez, J. A. (2019). Ortopedia pre-quirúrgica en pacientes con labio y/o paladar fisurado: Revisión de literatura. *RECIMUNDO: Revista Científica de La Investigación y El Conocimiento*, *3*(1), 1261-1283.
- Rutili, V., Mrakic, G., Nieri, M., Franceschi, D., Pierleoni, F., Giuntini, V., & Franchi, L. (2021). Dento-skeletal effects produced by rapid versus slow maxillary expansion using fixed jackscrew expanders: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, *43*(3), 301–312.
- Santos Silveira, G., Guimaraes Abreu, L., Martin Palomo, J., Sañlgado da Matta Cid Pinto, L., Alkmim de Sousa, A., Frazao Gribel, B., & Oliveira, D. D. (2021). Mini Hyrax vs Hyrax expanders in the rapid palatal expansion in adolescents with posterior crossbite: a randomized controlled clinical trial. *Progress in Orthodontics*, *22*(1).
- Serafin, M., Esposito, L., Conti, V., Fastuca, R., Lagravère, M., & Caprioglio, A. (2021a). CBCT comparison of dentoskeletal effects of haas-type and hyrax-type expanders using deciduous teeth as anchorage: A randomized clinical trial. *Applied Sciences (Switzerland)*, *11*(15).
- Trelles Méndez, J. A., Toledo Jimenez, J. A., Jumbo Alba, J. D., Iñiguez Pérez, M. M., Ramos Montiel, R. R., & Ramírez Romero, D. E. (2021). Morfología cefalométrica de la sínfisis del mentón en individuos jóvenes de la ciudad de Quito-Ecuador. *Odontología Vital*, *34*, 39–48.
- Tricco, A. C., et al. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. In *Annals of Internal Medicine*, *169*(7), 467–473.
- Ursi, W., Ferreira, C., Yates, J., & Lyra, M. (2006). Efeitos dentais e esqueléticos mediatos da E.R.M. utilizando o disjuntor Hyrax. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*, *12*(4), 36–48.
- Vallejo Izquierdo, L.A., Collantes Acuña, J. E., Rockenbach Binz, M. C., Vallejo Izquierdo, K. K., & Vallejo Izquierdo, D. (2021). Eficácia Dos Aparelhos De expansão rápida Da Maxila Hyrax E Haas. *Journal of Multidisciplinary Dentistry*, *10*(2), 112–119.
- Vallejo, L., Vallejo, K., Collantes, J., & Rockenbach, C. (2022). Expansión rápida del maxilar: una revisión de literatura. *Research, Society and Development*, *11*(9), e26211930492. <https://doi.org/10.33448/rsdv11i9.30492>
- Weissheimer, A., Macedo De Menezes, L., Mezomo, M., Marchiori Dias, D., Martinelli Santayana De Lima, E., & Deon Rizzato, S. M. (2011). Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: A randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *140*(3), 366–376.