

Effectiveness of face mask with different forms of rapid maxillary expansion in maxillary hypoplasia: a narrative review

Efectividad de la máscara facial con diferentes formas de expansión rápida del maxilar en hipoplasia maxilar: revisión narrativa

Autores:

Saquisili-Morales, María Dolores
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, SEDE AZOGUES
Estudiante de la especialidad en Ortodoncia
Azogues-Ecuador



maria.saquisili@psg.ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-9822-3293>

Dr. Guerrero-Alvarado, Danny Esteban
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, SEDE AZOGUES
Docente de la especialidad en Ortodoncia.
Azogues-Ecuador



danny.guerrero@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-0828-4311>

Citación/como citar este artículo: Saquisili-Morales, María Dolores. y Guerrero-Alvarado, Danny Esteban. (2023). Efectividad de la máscara facial con diferentes formas de expansión rápida del maxilar en hipoplasia maxilar: revisión narrativa. MQRInvestigar, 7(2), 662-673.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.2.2023.662-673>

Fechas de recepción: 10-MAR-2023 aceptación: 26-ABR-2023 publicación: 15-JUN-2023



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

El presente estudio estableció el objetivo de determinar la eficacia del tratamiento de la máscara facial (FM) con la expansión rápida palatina (ERP), comparando con el protocolo de expansión y constricción maxilar rápida alternativa (Alt-RAMEC) en pacientes en crecimiento con Clase III, la búsqueda se realizó sin restricciones de idiomas, en bases de datos que incluyen PubMed, Scopus, Scielo y Web of Science y búsquedas manuales hasta septiembre 2022, dentro de los criterios de inclusión fueron metaanálisis revisiones sistémicas, ensayos controlado aleatorios o estudios de cohortes que reclutaron pacientes en crecimiento que recibieron protracción con expansión maxilar, seleccionando veinticinco estudios que compararon ERP y Alt-RAMEC con MF. En conclusión, se pudo determinar estadísticas significativas a favor del protocolo Alt-RAMEC/MF exhibiendo una corrección de resalte más favorable en comparación con ERP/MF. Sin embargo, se necesita varios estudios a largo plazo a cerca del protocolo Alt-RAMEC.

Palabras claves: Efectividad, Máscara Facial, Técnicas de Expansión palatina.

Abstract

The present study established the objective of determining the efficacy of facial mask (FM) treatment with rapid palatal expansion (RPE), compared to the alternative rapid maxillary expansion and constriction protocol (Alt-RAMEC) in growing patients with Class III, the search was performed without language restrictions, in databases including PubMed, Scopus, Scielo and Web Science and manual searches until September 2022, Scopus, Scielo and Web of Science and manual searches until September 2022, within the inclusion criteria were meta-analysis, systemic reviews, randomized controlled trials or cohort studies that enrolled growing patients who received protraction with maxillary expansion, selecting twenty-five studies that compared ERP and Alt-RAMEC with MF. In conclusion, significant statistics could be determined in favor of the Alt-RAMEC/MF protocol exhibiting more favorable protrusion correction compared to ERP/MF. However, several long-term studies on the Alt-RAMEC protocol are needed.

Keywords: Effectiveness, Facemask, Palatal Expansion Technics.

Introducción

La maloclusión de Clase III se identifica por una relación anómala entre el maxilar y la mandíbula, en donde la arcada inferior ocluye mesialmente a la superior; afectando al paciente en su función, en la estética facial, produciendo un efecto deformante y por ende problemas psicológicos (Meneses et al., 2012).

La Clase III verdadera se identifica, cuando el maxilar superior presenta micrognatismo o retrognatismo anteroposterior, o cuando la mandíbula muestra macrognatismo o prognatismo anteroposterior, o la combinación de posición y alteraciones en tamaño del maxilar superior e inferior (Rodríguez et al., 2020).

Toffol et al. (2018) afirman: “La incidencia de maloclusión de Clase III varía entre las poblaciones, oscilando entre el 1% y el 5% en los blancos, el 5% en los latinos y entre el 9% y el 19% en los asiáticos”.

La etiología es multifactorial, la herencia es la causa principal en la formación de la maloclusión Clase III, en las que están causas adquiridas o congénitas como síndromes, pérdida temprana de molares deciduos o agenesia de dientes maxilares que se relacionan con la falta de crecimiento del maxilar (Rodríguez et al., 2017). También, la respiratoria bucal, provoca una posición más baja de la lengua y del hueso hioides, ejerciendo presión en la parte anterior inferior de la mandíbula y poco estímulo a nivel de la premaxila, funcionando, así como factor etiológico predisponente de la hipoplasia del maxilar (Lee et al., 2022).

En 1875 Potpesschnigg creó la idea de tracción maxilar, en 1968 Delaire elaboró y uso la máscara facial ortopédica, para la corrección de la hipoplasia maxilar, y en 1983 Petit la modificó creando una máscara más dinámica (Menéndez et al., 2018).

La terapia con la máscara facial (MF) para la protracción, se debe utilizar en la dentición mixta temprana, para estimular la formación de nuevo hueso en la sutura circunmaxilares, esto se logra con la aplicación de una fuerza grandes, ocasionando el desplazamiento del maxilar superior hacia adelante y abajo (Menéndez et al., 2018).

Los estudios de seguimiento menor a tres años o de plazo corto de adelantamiento del maxilar superior, han verificado el avance maxilar en un 31% (2-3 mm en promedio), además de una rotación en sentido de las manecillas del reloj de la mandibular en el 21%, proinclinación de los incisivos superiores en el 28%, mesialización y extrusión de los molares superiores y retroinclinación de los incisivos inferiores en el 20% (Zhang et al., 2015).

Se recomienda usar la MF conjuntamente con la expansión rápida palatina (ERP) para el tratamiento de la Clase III, incluso en pacientes que no presentan constricción maxilar, permitiendo abrir la sutura circunmaxilar e iniciando una respuesta celular más efectiva, misma que facilita la protracción del maxilar superior (Canturk y Celikoglu, 2015). Por otra parte, la evidencia ha sugerido que, la ERP no proporciona ningún beneficio para los resultados de la FM (Halicioglu et al., 2014). Por lo tanto, el propósito de esta revisión bibliográfica fue examinar la efectividad del tratamiento de FM con ERP, y con el protocolo Alt RAMEC en la protracción del maxilar.

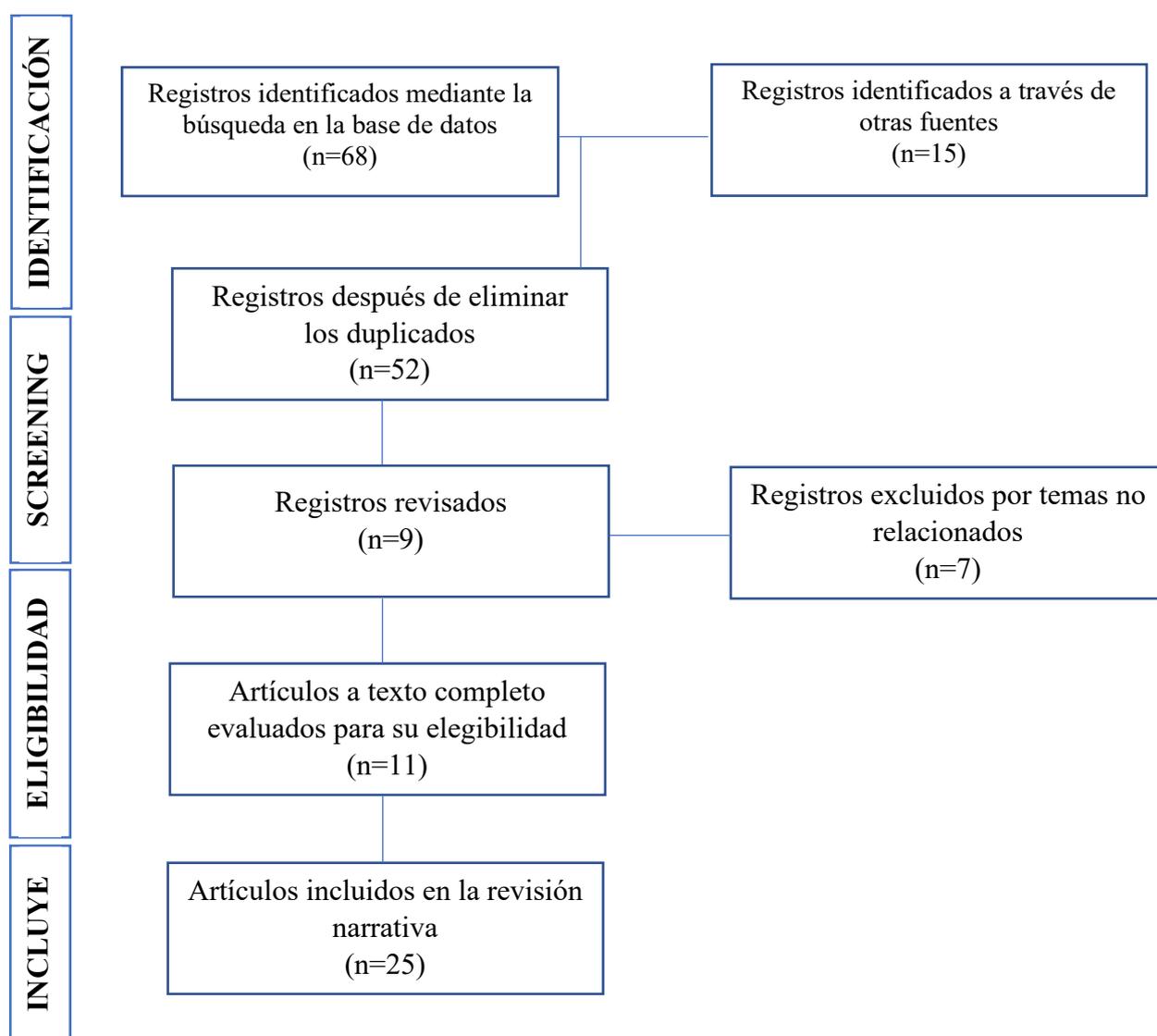
Material y métodos

La investigación fue una revisión bibliográfica de tipo narrativa, la elegibilidad y la inclusión de artículos científicos, se formó según las normas de la declaración SANRA (Baethge et al., 2019). La búsqueda se realizó en cuatro bases de datos científicas digitales: PubMed, Scopus, Scielo y Web of Science, todas las fuentes de información empleadas son de los 10 últimos años no hubo restricción de idioma, las palabras claves que se usaron fueron: efectividad, máscara facial, técnicas de expansión palatina y sus contrapartes en idioma inglés, en relación con los descriptores DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) y MeSH (Medical Subject Headings) y, con la ayuda de los operadores booleanos AND y OR.

En todas las bases de datos, se realizó una búsqueda avanzada con la misma combinación de palabras clave, términos MeSH, DeCS. Luego se implementó una búsqueda manual en las referencias de los artículos seleccionados para localizar otros trabajos que podrían haberse perdido en la búsqueda inicial. Se obtuvo un total de 83 artículos, posteriormente se realizó la lectura del título y el resumen de cada publicación, eliminar los duplicados quedando en 25 que mencionaban el tema de interés. (Figura 1)

Figura 1

Diagrama de flujo de los resultados de la búsqueda.



Fuente: Propia

En los criterios de elegibilidad los estudios incluidos fueron: revisiones sistémicas, metaanálisis, ensayos controlados aleatorios (ECA) y estudios de cohortes tanto retrospectivos como prospectivos, que se publicaron desde enero de 2012 hasta agosto de 2022 sin restricciones de idioma. Mientras que los Criterios de exclusión fueron: estudios en animales, estudios clínicos incompletos, casos de pacientes sindrómicos y libros.

Resultados

Alves et al. (2019) menciona que: “La hipoplasia maxilar se forma por disminución o falta del crecimiento sagital, vertical y transversal, que produce una relación maxilomandibular anormal de Clase III la cual requiere una corrección multidireccional”.

Estos pacientes con mal oclusión Clase III, deben ser atendidos en etapas tempranas, es decir, entre edades comprendidas de 7 a 14 años para lograr cambios dentoestructurales, tratándolos en periodo de crecimiento, en la cual aún este abierta la sutura circunmaxilar, lo que facilitara el protocolo de expansión rápida palatina obteniendo un movimiento ortopédico (Yepes et al., 2014). Además, las características faciales de un paciente con hipoplasia maxilar son: ausencia del surco mento-labial, presentan el perfil muy recto o cóncavo; el tercio medio disminuido, por la falta de formación del malar y maxilar (Hernández et al., 2018).

Existe diferentes tipos de tratamiento temprano para la corrección de la Clase III, la máscara facial y otros que se han formado con la finalidad de reducir los efectos colaterales de la misma y conseguir mejores efectos esqueléticos con la utilización de anclajes óseos, y placas óseas (Hino et al., 2011).

Máscara facial

El tratamiento con la máscara facial debe ser realizado en edades tempranas, para obtener efectos esqueléticos, es decir ortopédicos, por lo cual la protracción maxilar es en el período de dentición mixta temprana con edades cronológicas que van desde los 7 a los 10 años, mientras que un tiempo de tratamiento tardío generalmente se aplica durante la dentición mixta tardía y la dentición permanente de 11 a 14 años (Zhang et al., 2022).

El resultado ortopédico de la máscara facial incluye la estimulación del crecimiento en la zona posterior de la tuberosidad del maxilar, por aposición, así como sobre las suturas circunmaxilares, la tracción maxilar se realiza desde los ganchos de tracción vinculados a las bandas de los primeros premolares y localizados a la altura de los caninos (Onem et al., 2019)

Para la protracción maxilar se debe usar fuerzas crecientes, para provocará un efecto ortopédico, para ello se usa ligas de 3/8 de pulgadas y 14 onzas por lado, estas fuerzas tienen un vector posteroanterior que separa la sutura circunmaxilar y permite el avance del tercio medio facial, en las etapas tempranas de crecimiento y desarrollo, es decir antes de los 10 años de edad (CS2) del MVC, provocando movimientos esqueléticos sin efectos colaterales (Onem et al., 2019).

Estas fuerzas variables, van de un rango entre 180 a 400g o incluso llegan a 800 g; y de acuerdo al tipo de rotación maxilar requerida los grados van de 20 a 45 (Bioti et al., 2018).

En cuanto al tiempo de uso de la máscara facial va entre 3 y 16 meses, y la protracción maxilar se puede observar mayormente entre los tres a seis meses (Bioti et al., 2018).

La MF se puede usar de 10 a 14 horas diarias o un promedio de 15,2 horas, se recomienda el uso bilateral de los elásticos de 8 onzas durante las dos primeras semanas, después se aumenta la fuerza con los elásticos de 14 onzas, la máxima fuerza es proporcionada por elásticos de 16 onzas (Hernández et al., 2018).

La MF es efectividad para el tratamiento de la maloclusiones Clase III, produce aumento de la altura facial inferior, mejora el perfil facial del paciente, retrusión del labio inferior, de 3 a 4 meses corregir mordidas cruzadas y consigue una protrusión del maxilar de 1 a 3 mm en un tiempo de 3 a 6 meses. Dentro de sus desventajas, por ser un aparato vistoso es incómodo para los pacientes, necesita de la cooperación del paciente, puede lesionar la piel del surco mentoniano, a nivel de las comisuras labiales las ligas pueden originar irritación, puede tener efectos psicológicos y sociales negativos (Farhadian et al., 2019).

Para Rodríguez, et al. (2020) la retención es de suma importancia, para mantener los resultados por largos periodos de tiempos, evitando o disminuyendo la recidiva, se pueden usar una placa de mantenimiento, un aparato de Frankel, también se usa en horas nocturnas la MF, o una mentonera.

Expansión maxilar

Existe dos tipos de expansión: la expansión lenta permite la apertura de la sutura aproximadamente en un 30%, es decir su acción es mayor en el alvéolo en un 70%, que en la base ósea del maxilar superior. Se puede hacer con Quadhelix, Adams Poter y aparatos de Hawley removibles con tornillos de expansión; mientras que la expansión rápida genera aproximadamente una apertura de la sutura en un 70%, se utiliza aparatos disyuntores, que originan grandes fuerzas, también se crea efectos colaterales o inclinaciones en las piezas dentales de anclaje en un 30% (Onem et al., 2019).

Dentro de estas tenemos: expansión rápida palatina (ERP) y el protocolo Alt-RAMEC.

Expansión rápida palatina

La ERP permite la apertura de la sutura media palatina y así resolver el déficit transversal del maxilar superior, corregir mordidas cruzadas posteriores, así mismo existe un efecto en las suturas circunmaxilares lo que favorece la tracción anterior del maxilar superior mediante el uso de la MF en maloclusión Clase III (Halicioglu et al., 2014).

Comúnmente los aparatos para la expansión maxilar, son fijos tipo Hyrax o Hass con bandas en premolares y molares y con el tornillo de expansión en palatino (Torres et al., 2012).

El tornillo Hyrax se activa dos cuartos de vuelta por día, un cuarto de vuelta en la mañana y un cuarto de vuelta en la noche, durante la fase de expansión completa hasta lograr el cambio deseado en la dimensión transversal. El aparato ERP no se retira durante el tratamiento de FM para mantener la retención (Halicioglu et al., 2014).

“Las suturas que se modifican al realizar la ERP son: sutura zigomáticofrontal, zigomáticomaxilar, zigomáticotemporal, maxilofrontal, maxilonasal, maxilolagrimal, sutura media palatina y sutura pterigopalatina” (Canturk y Celikoglu, 2015).

Los principales efectos reportados del uso la MF conjuntamente con la ERP han sido: protrucción del maxilar superior entre 3 a 5 mm (31%), proinclinación de incisivos maxilares en un 28%, rotación

horaria de la mandíbula en un 21%, y retroinclinación de incisivos mandibulares en un 20%, aumento del SNA, adelantamiento del punto A, aumento del volumen de pómulos (Alves et al., 2019).

Alt-RAMEC

Existe un nuevo protocolo de expansión rápida palatina y máscara facial, se nombra Alt-RAMEC (Alternated Rapid Maxillary Expansions and Constrictions). Son expansiones y constricciones rápidas palatinas y alternadas, este proceso se utiliza en los pacientes que no presente compresiones transversales del maxilar, para abrir las suturas circunmaxilares, facilitando la acción de la MF. (Buyukcavus, 2019).

El protocolo consiste en la activación de tornillo Hyrax un mm por día, durante 7 días, y luego se desactiva el tornillo un mm por día, durante 7 días más, esta técnica se renueva en las subsecuente 7-9 semanas, activando y desactivando el maxilar superior, evitando una ampliación excesiva. Después de obtener la liberación de las suturas se empieza con la protracción del maxilar por uno o dos meses y finalmente tres meses de retención (Torres et al., 2012).

Discusión

El tratamiento con mascarilla produce protrucción maxilar (SNA aumentó un promedio de $2,10^\circ$). La ERP puede interrumpir el sistema de sutura circunmaxilar y facilitar el movimiento hacia delante del maxilar. Además, surgen diferentes opiniones sobre el uso de Alt-RAMEC/MF en protracción maxilar, donde la mayoría de los investigadores consideran que el protocolo Alt-RAMEC/MF es un mejor método de expansión que puede evitar una expansión maxilar excesiva innecesaria y puede desarticular mejor las suturas circunmaxilares (Singh et al., 2022).

En un ensayo Liu et al (2015), investigaron los efectos de la protracción de la MF combinada con Alt-RAMEC, frente a la ERP. Valoraron un total de 44 pacientes chinos, de 7 a 13 años, aleatorizados en una proporción de 1:1. El tiempo de prolongación promedio fue de 10,84 meses en el grupo ERP, que fue significativamente más largo que el del grupo Alt-RAMEC (9,06 meses). El movimiento anterior maxilar aumentó en 3,04 mm en el grupo Alt-RAMEC, que fue significativamente mayor que en el grupo ERP (2,11 mm) ($p=0,013$). El grado de rotación mandibular hacia abajo y hacia atrás fue significativamente menor en el grupo Alt-RAMEC ($p=0,05$). La rotación del plano palatino en sentido contrario a las agujas del reloj fue de $1,73^\circ$ en el grupo Alt-RAMEC, que fue significativamente mayor que en el grupo ERP ($0,83^\circ$) ($p=0,033$). La rotación maxilar puede deberse a la dirección de protracción elástica y el punto de aplicación de fuerza intraoral. Teóricamente, la rotación palatina ocurrirá si la fuerza elástica no está alineada con el centro de resistencia maxilar, que se encuentra entre los ápices radiculares del primer y segundo premolares.

Mediante una revisión sistémica Almuzian et al (2018), incluyeron 5 ensayos clínicos aleatorizados que compararon Alt-RAMEC/MF con ERP/MF, en todos los estudios usaron Hyrax con bandas como dispositivo ERP junto con el MF. El protocolo no varió significativamente, en relación a la dirección, magnitud y duración de la fuerza. Los cambios para SNA, SNB y ANB entre los protocolos Alt-RAMEC/MF y ERP/MF fueron estadísticamente significativos ($p=0,03$), respectivamente a favor del grupo Alt-RAMEC/MF. El plano mandibular, la angulación de incisivos inferiores (IMPA), y la angulación de incisivos superiores se observaron resultados estadísticamente no significativos. La rotación en el sentido de las agujas del reloj más baja, pero estadísticamente insignificante del plano mandibular en el grupo Alt-RAMEC/MF en comparación con el grupo ERP/MF, similar a los

hallazgos de la revisión de Pithon et al (2016), que teóricamente podría deberse a que la fuerza de reacción del MF sobre el mentón.

Mientras Liu et al (2021), investigaron la eficacia relativa de la protracción maxilar sola y en combinación con Alt-RAMEC y ERP, en una muestra de 39 pacientes de 9 a 10 años, este estudio demostró diferencias significativas en el movimiento anterior del maxilar entre los grupos Alt-RAMEC y ERP con tiempos de tratamiento similares. En promedio, el punto A se movió 3,04 mm hacia adelante a lo largo del eje horizontal en el grupo Alt-RAMEC; esto fue alrededor de 1.4 veces mayor que en el grupo ERP (2,11 mm). Los cambios de ANB, SNA y plano mandibular en el grupo Alt-RAMEC también fueron significativamente mayores que en el grupo ERP. Los resultados sugieren que las suturas circummaxilares pueden aflojarse o debilitarse mejor con Alt-RAMEC que con ERP.

De igual manera, Buyukcavus (2019), afirma que el procedimiento Alt-RAMEC abrió cuantitativamente más las suturas circummaxilares sagitales como coronales que la ERP. Sin embargo, sorprendentemente se encontró que el avance del maxilar era de solo 2.0 mm en un estudio reciente, utilizando tanto Alt-RAMEC como anclaje de miniplaca. La magnitud de la fuerza (350-400 g), las edades cronológicas de los pacientes ($11,6 \pm 1,6$ años) y la larga duración del tratamiento debido a la cooperación insuficiente ($9,9 \pm 1,6$ meses) podrían ser factores potenciales relacionados con ese hallazgo (Singh et al., 2022).

Resultados comparables fueron reportados por Masucci et al (2014), evaluaron la efectividad del protocolo Alt-RAMEC/MF en comparación ERP/MF y los cambios de crecimiento en sujetos Clase III no tratados(GC), en el cual se evidencio el protocolo Alt-RAMEC/MF originó un adelanto más efectivo del maxilar (SNA $+1,2^\circ$) y más cambios intermaxilares (ANB $+1,7^\circ$) frente al protocolo ERP/MF. En cuanto a las medidas esqueléticas sagitales mandibulares, tanto el grupo Alt-RAMEC/MF como el grupo ERP/MF revelaron disminuciones significativas en la proyección mandibular con respecto al GC (SNB $-1,9^\circ$ y $-1,3^\circ$, respectivamente). Varios estudios Liu et al (2015), y Salazar et al (2019), informaron efectos bastante similares en términos de control de la posición mandibular producidos por la terapia ERP/MF.

Un ensayo clínico de casos y controles, Canturk y Celikoglu, (2015) compararon el uso de la MF durante el protocolo Alt-RAMEC con aquellos cuya protracción maxilar comenzó al final del ciclo Alt-RAMEC, no mostró diferencias estadísticamente significativas en las variables cefalométricas entre los participantes. Los movimientos anteriores del punto A en los Grupos I y II fueron de 3,84 mm y 3,02 mm ($p < 0,001$), respectivamente. De acuerdo con este hallazgo, Liu et al (2021), Almuzian et al (2018), mostraron que el avance maxilar en el grupo Alt-RAMEC (3,0 mm a 5,8 mm respectivamente) fue aproximadamente dos veces mayor que en el grupo ERP/MF (1,6 mm a 2,5 mm, respectivamente). Las diferencias pueden deberse a varios factores, incluida la edad cronológica, la distribución por sexo, la duración del tratamiento, la magnitud de la fuerza, la presencia de hendidura y la cooperación del paciente.

Conclusiones

La detención temprana de las Clase III, optimiza el pronóstico del paciente y disminuye la posibilidad de una cirugía ortognática.

La terapia máscara facial combinada con el protocolo Alt-RAMEC y protocolo de ERP, puede considerarse una terapia exitosa para la corrección temprana de la maloclusión de Clase III, permitiendo una mayor protrusión maxilar, provocando cambios en el patrón de crecimiento facial. La mejora en las relaciones esqueléticas maxilomandibulares lograda con el protocolo Alt-RAMEC/MF y el protocolo ERP/MF se debió esencialmente a un avance efectivo del maxilar, que fue significativamente mayor en el grupo Alt- RAMEC/MF. En la mayoría de los estudios, el protocolo Alt-RAMEC parece ser más eficaz que ERP. sin embargo, se necesita más estudios a largo plazo sobre este protocolo de Alt-RAMEC.

Referencias bibliográficas

- Almuzian, M., McConnell, E., Darendeliler, M., Alharbi, F., y Mohammed, H. (2018). La eficacia de la alternancia de expansión y constricción maxilares rápidas combinadas con protracción maxilar en el tratamiento de pacientes con una maloclusión de clase III. *Journal of Orthodontics*, 45(4), 250–259. <https://doi.org/10.1080/14653125.2018.1518187>
- Alves, R., Neto, J., y Batista, J. (2019). Protracción maxilar con expansión maxilar rápida y máscara facial frente a anclaje esquelético con miniimplantes en pacientes de clase III. *Progress in Orthodontics*, 20(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40510-019-0288-7>
- Baethge, C., Goldbeck-Wood, S., y Mertens, S. (2019). SANRA una escala para la evaluación de la calidad de los artículos de revisión narrativa. *Research Integrity and Peer Review*, 4(1), 2–8. <https://doi.org/10.1186/s41073-019-0064-8>
- Bioti, A., Torres, M., Días, A., y Morejón, A. (2018). Maloclusión clase III tratada con máscara facial Class III. *Ciencias Médicas Del Pinar Del Río*, 22(2), 373–378. <https://n9.cl/7rvgz>
- Buyukcavus M. (2019). Protocolo de expansión y constricción maxilar rápida alternativa (Alt-RAMEC): Una revisión exhaustiva de la literatura. *Turkish Journal of Orthodontics*, 32(1), 47–51. <https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2019.18021>
- Canturk, B. H., y Celikoglu, M. (2015). Comparación de los efectos del tratamiento con máscara facial iniciado simultáneamente y tras la finalización del procedimiento alternativo de expansión y constricción rápida del maxilar superior. *Angle Orthodontist*, 85(2), 284–291. <https://doi.org/10.2319/031114-176.1>
- Farhadian, N., Soheilifar, S., Abolvardi, M., Miresmailei, A., y Mohammadi, Y. (2019). Efectos de las máscaras faciales frente a los aparatos intraorales en el tratamiento de la deficiencia maxilar en pacientes en crecimiento. *Dental and Medical Problems*, 56(4), 401–410. <https://doi.org/10.17219/dmp/110738>
- Halicioglu, K., Yavuz, I., Ceylan, I., y Erdem, A. (2014). Efectos del tratamiento con máscara facial con y sin expansión maxilar rápida en sujetos adultos jóvenes. *Angle Orthodontist*, 84(5), 853–861. <https://doi.org/10.2319/092913-707.1>
- Hernández, J., Manjarrés, C., y Martínez, J. (2018). Tratamiento de la maloclusión clase III con máscara facial y hyrax híbrido , protocolo Alt- RAMEC. *Revista Nacional de Odontología*, 13, 1–9. <https://n9.cl/0pftu>
- Hino, C., Cevidanes, L., Nguyenc, T., Clerckd, H., Franchie, L., y McNamara, J. (2011). Análisis

tridimensional de los cambios maxilares asociados con la mascarilla facial y la expansión maxilar rápida en comparación con la protracción maxilar osteointegrada. 4(164), 705–714. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.07.011>. Three-dimensional

- Lee, N. K., Yang, I. H., y Baek, S. H. (2012). Efectos a corto plazo del tratamiento con mascarilla facial en pacientes de Clase III según el dispositivo de anclaje: Miniplacas frente a expansión maxilar rápida. *Angle Orthodontist*, 82(5), 846–852. <https://doi.org/10.2319/090811-584.1>
- Lee, W., Shieh, Y., Liao, Y., Lee, C., y Huang, C. (2021). Cambios tridimensionales maxilares a largo plazo tras la protracción maxilar con o sin expansión: Una revisión sistemática y meta-análisis. *Journal of Dental Sciences*, 16(1), 168–177. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.06.016>
- Liu, W., Zhou, Y., Wang, X., Liu, D., y Zhou, S. (2015). Efecto de la protracción maxilar con expansión y constricción palatinas rápidas alternadas frente a la expansión sola en pacientes con retrusión maxilar. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 148(4), 641–651. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.04.038>
- Liu, Y., Hou, R., Jin, H., Zhang, X., Wu, Z., Li, Z., y Guo, J. (2021). Eficacia relativa de la terapia de mascarilla facial con expansión y constricción maxilar alternas en el tratamiento precoz de la maloclusión de Clase III. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 159(3), 321–332. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.12.028>
- Masucci, C., Franchi, L., Giuntini, V., y Defraia, E. (2014). Efectos a corto plazo de un protocolo Alt-RAMEC modificado para el tratamiento precoz de la maloclusión de Clase III. *Orthodontics and Craniofacial Research*, 17(4), 259–269. <https://doi.org/10.1111/ocr.12051>
- Menéndez, I., Muriel, J., Cobo, J., Álvarez, C., y Cobo, T. (2018). Tratamiento precoz de la maloclusión de clase III con mascarilla facial. *Clinical and Experimental Dental Research*, 4(6), 279–283. <https://doi.org/10.1002/cre2.144>
- Meneses, D., y Botero, P. (2012). Alternativas para el tratamiento de hipoplasias maxilares. *Revista CES Odontología*, 25(1), 64–81. <https://n9.cl/nzxs5>
- Onem, E., Nuray, H., y Kucukkeles, N. (2019). Comparación de los efectos de los protocolos de expansión maxilar rápida y Alt-RAMEC alternas seguidas de terapia con mascarilla facial. *Korean Journal of Orthodontics*, 49(1), 49–58. <https://doi.org/10.4041/kjod.2019.49.1.49>
- Pithon, M., Santos, N. de L., Barreto, C. R., Souza, F., Murilo, R., Matos, M., y Pereira, R. (2016). ¿Es la expansión y constricción rápidas alternas del maxilar superior un protocolo eficaz en el tratamiento de la maloclusión de clase III?. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 21(6), 34–42. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.6.034-042.oar>
- Rodríguez, L., Delgado, L., y Rodríguez, M. (2020). Tratamiento de la hipoplasia anteroposterior maxilar. *Medicentro (Villa Clara)*, 24(1), 207–216. <https://n9.cl/0cj6e>
- Rodríguez, P., Estrada, M., y Meneses, A. (2017). Tratamiento de la maloclusión Clase III con protracción maxilar. *Revista Estomatológica Herediana*, 27(3), 180–190. <https://doi.org/10.20453/reh.v27i3.3202>
- Salazar, L., Piedrahita, M., Álvarez, E., Santamaría, A., Manrique, R., y Oliveira Junior, O. B. (2019). Efecto de la terapia de máscara facial en la rotación mandibular considerando el patrón de crecimiento vertical inicial y final. *Clinical and Experimental Dental Research*, 5(4), 343–349. <https://doi.org/10.1002/cre2.188>
- Singh, H., Kapoor, P., Sharma, P., Maurya, R., y Mittal, T. (2022). Management of skeletal C1 III malocclusion using Alt-RAMEC and facemask protraction in adolescence. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 16(1), 62–69.

<https://doi.org/10.34172/joddd.2022.010>

- Torres, D., Loyo, C., y Estrada, M. (2012). Orthopedic treatment of class III malocclusion with rapid maxillary expansion combined with a face mask. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 17(3), 118–124. <https://n9.cl/dzdpb>
- Yepes, E., Quintero, P., Rueda, Z. V., y Pedroza, A. (2014). Optimal force for maxillary protraction facemask therapy in the early treatment of class III malocclusion. *European Journal of Orthodontics*, 36(5), 586–594. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjt091>
- Zhang, W., Qu, H. C., Yu, M., y Zhang, Y. (2015). Effects of maxillary protraction with or without rapid maxillary expansion and age factors in treating Class III malocclusion. *PLoS ONE*, 10(6), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130096>

Conflicto de interés:

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

Financiamiento:

No monetario.

Agradecimiento:

A la Universidad Católica de Cuenca sede Azogues; por motivar el desarrollo de la investigación.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.