



Artículo de Revisión

Nuevas opciones de aparatos funcionales para tratar pacientes con retrognatismo mandibular

New functional appliance options for treating patients with mandibular retrognathia

Leiser Verano Luis¹. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0113-6578>

Yenelis de la Rosa Cabrera¹. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0255-3667>

¹Clínica Estomatológica Docente Provincial de Sancti Spíritus, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: lieser@infomed.sld.cu

RESUMEN

Fundamento: El estudio sobre los aparatos actuales de la ortopedia funcional de los maxilares puede aportar nuevos conocimientos para el perfeccionamiento del tratamiento de pacientes con retrognatismo mandibular.

Objetivo: Profundizar en los nuevos aparatos de la ortopedia funcional de los maxilares para el tratamiento de pacientes con retrognatismo mandibular.

Desarrollo: Se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos *SciELO*, *PubMed*, *Ebsco*, *Cumed* y *Lilacs*. En la búsqueda se revisaron 37 artículos, de ellos más del 80 % son de los últimos cinco años. Se identificaron bases teóricas de la ortopedia funcional de los maxilares en el tratamiento de pacientes con retrognatismo mandibular y los aparatos que se utilizan en la actualidad.

Conclusiones: Existen nuevas opciones de aparatos funcionales, en su mayoría fijos y clasificados como dentosoportados pasivos, para el tratamiento de pacientes con retrognatismo mandibular.

DeCS: APARATOS ORTODÓNCICOS; APARATOS ORTODÓNCICOS FIJOS; APARATOS ACTIVADORES; RETROGNATISMO; AVANCE MANDIBULAR.

Palabras clave: Ortodoncia; aparatos ortodóncicos; aparatos ortodóncicos fijos; aparatos activadores; retrognatismo; avance mandibular; maloclusión de Angle clase II.

ABSTRACT

Background: The study of the current jaw functional orthopedic appliances can provide new knowledge for the improvement of the patients' treatment with mandibular retrognathia.

Objective: To study deeply the current jaw functional orthopedic appliances for the patients' treatment with mandibular retrognathia.

Development: A bibliographic review was conducted in the *SciELO*, *PubMed*, *Ebsco*, *Cumed* and *Lilacs* databases. A total of 37 articles were reviewed, more than 80 % from the last five years. Theoretical bases on the jaw functional orthopedics in the patients' treatment with mandibular retrognathia and current appliances in use were identified.

Conclusions: New functional appliance options, mostly fixed and classified as passive dent supportive, are available for the patients' treatment with mandibular retrognathia.

MeSH: ORTHODONTIC APPLIANCES; ORTHODONTIC APPLIANCES FIXED; ACTIVATOR APPLIANCES; RETROGNATHIA; MANDIBULAR ADVANCEMENT.

Keywords: Orthodontics; orthodontic appliances; orthodontic appliances fixed; activator appliances; retrognathia; mandibular advancement; Angle class II malocclusion.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de las anomalías dentomaxilofaciales en edades tempranas es cada vez más frecuente en la Ortodoncia actual. La ortopedia funcional de los maxilares (OFM) proporciona diferentes terapias que facilitan la corrección de estas anomalías al establecer una correcta función y armonía de los maxilares. Es reconocida como la ciencia que comprende un conjunto de medios terapéuticos que concurren esencialmente en la utilización de las fuerzas o movimientos que se originan durante la ejecución de los actos fisiológicos como la masticación, deglución, respiración, fonación y ajuste facial a fin de obtener el equilibrio morfofuncional de las estructuras del sistema estomatognático. ⁽¹⁾

La OFM guía el desarrollo normal maxilofacial de los pacientes en crecimiento mediante la utilización de aparatología que provoca cambios tisulares favorables, resolviendo el desequilibrio en sentido sagital, transversal y vertical. ⁽¹⁾

En la revisión de la literatura en Cuba se constataron insuficientes estudios de la utilización de nuevos aparatos de la OFM, lo que limita el perfeccionamiento de la atención a los pacientes con anomalías esqueléticas en edad de crecimiento y desarrollo craneofacial. Se realizó el análisis documental con el objetivo de profundizar en los nuevos aparatos de la ortopedia funcional de los maxilares para el tratamiento de pacientes con retrognatismo mandibular.

DESARROLLO

Se realizó una revisión bibliográfica de actualización, mediante las fuentes de investigación: *SciELO*, *PubMed*, *Ebsco*, *Cumed* y *Lilacs*, se seleccionaron 60 artículos entre los años 2010 y 2020. Se realizó la búsqueda con las siguientes palabras clave: aparatos activadores, ortopedia funcional de los maxilares y tratamiento del retrognatismo mandibular. Se seleccionaron 37 estudios con mayor actualización, de los cuales más del 80 % corresponde a los últimos cinco años. Con la información científica seleccionada se organizó el contenido por subtemas a partir de una síntesis crítica y la experiencia de los autores.

Diagnóstico y tratamiento de la clase II por retrognatismo mandibular.

Las anomalías dentomaxilofaciales son las alteraciones del crecimiento óseo del maxilar, la mandíbula y/o de las posiciones dentarias que impidan una correcta función del aparato masticatorio. ⁽¹⁾

Las anomalías de clase II tiene alta prevalencia en Cuba, de ahí la importancia de ser diagnosticada y tratada de manera oportuna. Esta se presenta como resultado de la combinación de componentes dentales, esqueléticos y/o funcionales. Sus características principales son: retrognatismo mandibular, protrusión maxilar o una combinación de ellos y molares en relación distal. Aproximadamente el 70 % de los pacientes clase II se asocian con una discrepancia esquelética como resultado de una mandíbula retrognática que puede llegar a ocasionar una maloclusión dentaria. ⁽²⁾ Su tratamiento durante la fase de crecimiento, presenta una serie de alternativas según las relaciones sagitales y verticales de los maxilares con respecto a la base craneal, donde la

elección terapéutica variará con las características faciales de crecimiento vertical u horizontal del paciente. ⁽¹⁾

Se debe resaltar las terapéuticas encaminadas a tratar los pacientes con retrognatismo mandibular, por su alta frecuencia y posible afectación de la autoestima de la persona. En algunos casos, puede conducir a la desalineación de la mandíbula, ocasionar dolor durante la masticación, problemas de ortodoncia, e incluso trastornos del sueño. ⁽³⁾ Bajo esta condición la mandíbula se encuentra retraída con respecto al maxilar superior propiciando un aspecto poco atractivo al perfil del paciente. ⁽³⁾ En la mayoría de los casos está asociado a un factor genético de tipo hereditario y en menor cuantía a otros factores como hábitos adquiridos durante la infancia (succión digital) y a traumatismos faciales durante el transcurso y desarrollo, así como a enfermedades genéticas raras que pueden causar malformaciones severas de la mandíbula, incluyendo el síndrome de Pierre-Robín. ⁽²⁾

Una alternativa de tratamiento temprano, para liberar la mandíbula y permitir que exprese su crecimiento adecuado, es la ortopedia funcional de los maxilares (OFM), la que se considera como una especialidad estomatológica que trata los problemas en el crecimiento y desarrollo de los huesos maxilares en los niños, controla el crecimiento craneofacial, mejora el perfil al protruir la mandíbula, mejora la morfología general y favorece la corrección de los problemas oclusales en los tres planos del espacio. ^(2,3)

Los aparatos funcionales son aquellos encargados de transmitir, guiar o eliminar fuerzas naturales presentes en el ambiente peridentario, tales como actividad muscular, crecimiento óseo o erupción dentaria. ⁽³⁾ Estos están sustentados bajo diversas filosofías que explican su mecanismo de acción, planteadas por cada uno de sus creadores pero todos responden a las bases sentadas por Melvin Moss en su teoría de “Matrices Funcionales”. ⁽³⁾

Existen diversas clasificaciones de aparatos funcionales. Los autores del presente estudio consideran que la propuesta de Proffit WR, *et al.*, ⁽⁴⁾ es una de las más didácticas e integradoras y los agrupan en 4 categorías:

1. Dentosoportados pasivos: Estos aparatos no tienen capacidad intrínseca para generar ninguna fuerza por medio de resortes o tornillos y dependen exclusivamente de la distensión de los tejidos blandos y la actividad muscular para producir un efecto terapéutico.
2. Dentosoportados activos: Estos representan fundamentalmente modificaciones de los activadores y del bionator, e incorporan tornillos o resortes para mover los dientes. Esto produce un movimiento dental que a menudo sustituye la modificación del movimiento mandibular por un movimiento dental de camuflaje. Por este motivo, los aparatos dentosoportados activos apenas tienen un lugar en la ortodoncia moderna y actualmente, se utilizan mucho menos que en tiempos pasados.
3. Mucosoportados: Son aquellos aparatos funcionales que en la medida de lo posible se evitan cualquier contacto con los dientes, o sea gran parte del aparato se localiza en el vestíbulo, para alejar los labios y las mejillas de la dentición. Esto los convierte en aparatos

para expandir la arcada dental, además de actuar sobre el crecimiento de los maxilares, ya que las arcadas tienden a expandirse cuando se elimina la presión que ejercen el labio y la mejilla.

4. Híbridos: Los aparatos funcionales híbridos incluyen componentes que son habituales en los aparatos funcionales, pero combinados para satisfacer una necesidad concreta, a menudo como parte del tratamiento de una asimetría maxilar.

El *Twin Block* o bloques gemelos es un aparato dentosoportado pasivo y resulta una consecuencia natural de la evolución del tratamiento con aparatos funcionales y representa la transición fundamental de los aparatos de una sola pieza, que restringen los movimientos mandibulares, a los aparatos de dos piezas que favorecen la función normal. Investigaciones recientes retoman los resultados con el empleo del *Twin Block* para clase II en el tratamiento de pacientes con retrognatismo mandibular con cambios sagitales y verticales inducidos en la mandíbula, unido al efecto de contención del crecimiento maxilar, en estos estudios se comprueba el efecto en las estructuras dentales, faciales y esqueléticas, que lo hacen ideal en la modificación de estas alteraciones con condicionamiento de las fuerzas musculares. ⁽⁵⁻⁸⁾ Otras investigaciones añaden que al avanzar la mandíbula con esta terapia se logra colocar la lengua y el hueso hioides en una posición favorable a eliminar el riesgo de obstrucción respiratoria. ^(9,10)

Los autores de esta revisión destacan los excelentes resultados que se obtienen, especialmente cuando se requiere el cambio ortopédico rápido en momentos límites o cumbres del salto de crecimiento puberal.

Por otra parte, el aparato fijo de Herbst, se clasifica como un aparato dentosoportado pasivo y resulta una terapéutica muy efectiva en el tratamiento de pacientes con retrognatismo mandibular. Los diferentes artículos revisados relacionados con el tema en Europa revelan el logro de la modificación del crecimiento, ofreciendo buenos resultados en pacientes adolescentes con clase II. ^(11,12) En América del norte, se han obtenido cambios tridimensionales en la dirección y la magnitud de crecimiento condilar, así como en longitud de la rama y el cuerpo mandibular mediante la determinación de cambios cefalométricos al desplazar el punto cefalométrico pogonion en sentido anterior e inferior con una buena relación interbasal. ⁽¹²⁻²⁰⁾ En América del sur, aluden cambios más significativos a nivel de la rama y el cóndilo mandibular, responsabilizando a la mandíbula de la corrección de la maloclusión de clase II. ^(21,22)

En opinión de los autores del presente estudio, este aparato es excelente en el tratamiento de los problemas sagitales, cuando se pretende un cambio ortopédico rápido en momentos límites del crecimiento puberal.

El aparato original de Herbst continuó su evolución con otras modificaciones en búsqueda de la comodidad para el paciente y el operador, lo que dio lugar a diversos tipos de aparatología. Entre los más comunes están: el *jasper jumper*, aparato de reposición mandibular anterior (MARA), el *forsus*, el *advansync* y el *power scope*. ⁽²¹⁾

El *Jasper Jumper* (JJ) se considera un aparato dentosoportado pasivo, diseñado por James Jasper en 1987 con un mecanismo y diseño nuevos para mayor flexibilidad. ⁽²³⁾ Investigaciones recientes ^(24,25) avizoran modificaciones esquelético-sagitales, verticales y la ocurrencia de cambios dentoalveolares.

El aparato para el reposicionamiento anterior mandibular (MARA), es un aparato propuesto por Eckhart en 1998 como alternativa del Herbst, clasificado como un aparato dentosoportado pasivo. Investigaciones publicadas en revistas de impacto de norteamérica en los últimos años, hacen referencia a los excelentes cambios esqueléticos logrados en pacientes con hipoplasia mandibular y a sus ventajas al acortar la duración del tratamiento. ^(23,26,27)

El *forsus* es un aparato ortopédico desarrollado por Bill Vogt en el 2001, que puede ser usado en conjunto con la aparatología fija y se clasifica como un aparato dentosoportado pasivo. ⁽²¹⁾ Muchas son las investigaciones desarrolladas acerca de esta terapéutica sobre todo en norte américa en los últimos cinco años, apuntan hacia cambios esqueléticos favorables propiciados por el crecimiento mandibular, los cuales se constatan con un aumento del ángulo SNB y disminución a su vez de los ángulos ANB y SNA. ⁽²⁸⁻³³⁾

El *advansync* fue diseñado por el doctor Terry Dischinger ⁽²¹⁾ y se clasifica como un aparato dentosoportado pasivo. En los artículos revisados, sus autores apuntan resultados alentadores al mostrar una restricción del crecimiento maxilar superior y la estimulación del crecimiento mandibular. ⁽³⁴⁻³⁶⁾

El *power scope* es otra de las modificaciones del Herbst, se clasifica como un aparato dentosoportado pasivo; lo diseñó Andy Hayes, consta de un brazo telescópico unilateral o bilateral con un resorte interno en níquel titanio que ejerce una fuerza constante; ⁽²⁴⁾ se indica en la corrección dentoalveolar clase II, unilateral clase II, casos asimétricos y corrección de línea media. ⁽²⁵⁾

El arco de adelantamiento mandibular fijo (AAMF) se considera un aparato dentosoportado pasivo, que representa una alternativa de tratamiento en pacientes con retrognatismo mandibular en períodos de dentición mixta y permanente temprana. Solo se muestra como evidencia de la efectividad del aparato un reporte de caso ⁽³⁶⁾ en una niña de 11 años y 6 meses de edad, clase II esquelética división 1, con retrognatismo mandibular y mordida profunda donde se logra cambios cefalómetros estables como la reducción significativa del ángulo ANB, aumento de la longitud efectiva de la mandíbula y ligera proinclinación de los incisivos inferiores.

Carrieret Motion 3D appliance, es un aparato dentosoportado pasivo diseñado por Luis Carriere en el año 2004, ha aumentado su popularidad durante la última década como un corrector versátil de las relaciones intermaxilares clase II. Kim-Berman, H *et al.*, ⁽³⁷⁾ refieren en su investigación que los cambios obtenidos fueron principalmente dentoalveolar, pero que también se lograron cambios esqueléticos en menor cuantía, particularmente en la relación sagital de los maxilares y en la dimensión vertical.

El conocimiento de estos nuevos aparatos funcionales enriquece el arsenal terapéutico para pacientes con retrognatismo mandibular y contribuye a su implementación progresiva en los servicios de ortodoncia del país.

En la tabla 1 se reflejan los principales estudios revisados sobre los nuevos aparatos funcionales.

Tabla 1. Principales estudios sobre nuevos aparatos funcionales.

Aparatos funcionales	Autor del artículo	Título del artículo	Revista	Año
<i>Twin Block o bloques gemelos</i>	Alhammadi Maged S, <i>et al.</i>	Three- dimensional skeletal and pharyngeal air way changes following therapy with functional appliances in growing skeletal class II malocclusion patients	J Orthod Dent facial Orthop.	2020
<i>Herbst</i>	Moreira Oliveira P, <i>et al.</i>	Three-dimensional changes of the upper airway in patients with Class II malocclusion treated with the Herbst appliance	Am J Orthod Dentofacial Orthop	2020
<i>Forsus</i>	Moresca AHK, <i>et al.</i>	Esthetic perception of facial profile changes in Class II patients treated with Herbst or Forsus appliances	Angle Orthod	2020
<i>Jasper Jumper</i>	Bassarelli T	Dentoskeletal effects produced by a Jasper Jumper with an anterior bite plane	International Orthodontics	2020
<i>Carrieret Motion 3D appliance</i>	Kim-Berman H, <i>et al.</i>	Treatment effects of the Carrieret® Motion 3D™ appliance for the correction of Class II malocclusion in adolescents	Angle Orthod	2019
AAMF	García Ramos RC, <i>et al.</i>	Nuevo aparato ortopédico fijo para el tratamiento de maloclusiones clase II división 1	Univ Odontol	2018
<i>AdvanSync</i>	Dischinger BM, <i>et al.</i>	Skeletal class II case presentation: Utilization of the advansync 2 appliance	APOS Trends Orthod	2018
<i>Power scope</i>	Fernando López D, <i>et al.</i>	Contextualización de la maloclusión Clase II. Un enfoque contemporáneo	Revista Científica Sociedad de Ortodoncia	2016

CONCLUSIONES

Existen nuevas opciones de aparatos funcionales, en su mayoría fijos y clasificados como dentosoportados pasivos, para el tratamiento de pacientes con retrognatismo mandibular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Herrera Navarrete IS, Torres Jiménez A. Ortopedia funcional de los maxilares en el tratamiento temprano de maloclusiones clase II por retrusión mandibular: reporte de caso clínico. *Revista Mexicana Ortodoncia* [Internet]. 2017 [citado 12 Ago 2020];5(3). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-mexicana-ortodoncia-126-pdf-S2395921517300831>
2. Contreras Araiza JD, Baez Mondragón DT. Tratamiento ortopédico SN6 en adolescentes con maloclusión clase II: reporte de caso. *Rev ADM* [Internet]. 2017 [citado 6 Ene 2021];74(3):152-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2017/od173h.pdf>
3. Luis Acosta AC, Pérez García LM, de la Rosa Cabrera Y, Reytor Saavedra E, León Casanova O. Utilización del Neville Bass en el tratamiento del retrognatismo mandibular. Reporte de caso. *Gac Méd Espirit* [Internet]. 2018 [citado 6 Ene 2021];20(3):128-35. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gme/v20n3/1608-8921-gme-20-03-128.pdf>
4. Proffit WR, Fields HW, Larson BE, Sarver DM. *Ortodoncia Contemporánea*. 5^{ta} ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
5. Alhammadi MS, Elfeky HY, Fayed MS, Ishaq RAR, Halboub E, Al-Mashraqi AA. Three-dimensional skeletal and pharyngeal airway changes following therapy with functional appliances in growing skeletal Class II malocclusion patients: A controlled clinical trial. *J Orofac Orthop* [Internet]. 2019 [cited 2021 Jan 6];80(5):254-65. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00056-019-00185-7>
6. Zhang CX, Shen G, Ning YJ, Liu H, Zhao Y, Liu DX. Effects of Twin-block vs sagittal-guidance Twin-block appliance on alveolar bone around mandibular incisors in growing patients with Class II Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2020 [cited 2021 Jan 6];157(3):329-39. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889540619308388?via%3Dihub>
7. Ajami S, Morovvat A, Khademi B, Jafarpour D, Babanouri N. Dentoskeletal effects of class II malocclusion treatment with the modified Twin Block appliance. *J Clin Exp Dent* [Internet]. 2019 [cited 2021 Jan 6];11(12):e1093-e1098. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6894910/pdf/jced-11-e1093.pdf>
8. Afzal E, Fida M. Evaluation of the change in the tongue posture and in the hyoid bone position after twin block appliance therapy in skeletal class II subjects. *Dent Med Probl* [Internet]. 2019 [cited 2020 Dec 8];56(4):379-84. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31895502/>
9. Garcia Benedi MM, Alonso Valdés A, Ameneiros Narcandi O, Batista González NM. Bloques gemelos contra fuerza labial superior. Elementos en el tratamiento de Clase II división 1. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría* [Internet]. 2018 [citado 8 Dic 2020];(2). Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-2/>
10. Wang W, Mo SC, Wang L. Changes of airway before and after Twin-block treatment in patients with mandibular retrusion. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue* [Internet]. 2018 [cited 2020 Dec 8];27(6):607-611. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30899941/>

11. Sabine Ruf, Hans Panchez. El tratamiento con el aparato de Herbst para la clase II. *Revista Española Ortodoncia* [Internet]. 2011 [citado 22 Dic 2020];41(4):205-213. Disponible en: <https://dia/net.unirioja-es/servlet/articulo?codigo=3830567>
12. Gallardo Galdón RE. Uso y manejo del aparato de Herbst en la corrección de la maloclusión de Clase II. 1. Claves de estabilidad y evaluación de resultados a largo plazo, a propósito de un caso. *Ortodoncia española* [Internet]. 2012 [citado 22 Dic 2020];52(1):23-35. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-ortodoncia-espanola-348-pdf-X0210163712541806>
13. Manni A, Mutinelli S, Passini M, Mazzotta L, Mauro C. Herbst appliance and hored to miniscrewws with 2 types of ligation: Effectiveness in skeletal class II treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2016 [cited 2020 Dec 22];149(6):871-80. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889540616000974?via%3Dihub>
14. Souki BQ, Vilefort PLC, Oliveira DD, Andrade I Jr, Ruellas AC, Yatabe MS, *et al.* Three-dimensional skeletal mandibular changes associated with Herbst appliance treatment. *Orthod Craniofac Res* [Internet]. 2017 [cited 2020 Dec 22];20(2):111-8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5503125/pdf/nihms872347.pdf>
15. Atresh A, Cevidanes LHS, Yatabe M, Muniz L, Nguyen T, Larson B, *et al.* Three-dimensional treatment outcomes in Class II patients with different vertical facial patterns treated with the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2018 [cited 2020 Ago 12];154(2):238-48. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6151354/pdf/nihms-988506.pdf>
16. Mannia A, Migliorati M, Calzolari C, Silvestrini Biavati A. Herbst appliance anchored to miniscrews in the upper and lower arches vs standard Herbst: A pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2019 [cited 2020 Ago 12]; 156(5):617-25. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889540619305943>
17. Martina S, Di Stefano ML, Paduano FP, Aiello D, Valletta R, Paduano S. Evaluation of Profile Changes in Class II Individuals Treated by Means of Herbst Miniscope Appliance. *Dent J (Basel)* [Internet]. 2020 [cited 2020 Dec 18];8(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7175301/pdf/dentistry-08-00027.pdf>
18. Oliveira PM, Cheib-Vilefort PL, Gontijo HP, Melgaço CA, Franchi L, McNamara JA, *et al.* Three-dimensional changes of the upper airway in patients with Class II malocclusion treated with the Herbst appliance: A cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2020 [cited 2020 Dec 18];157(2):205-211. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889540619307966?via%3Dihub>
19. Voudouris JC, Kuflinec MM. Improved clinical use of Twin-block and Herbst as a result of radiating viscoelastic tissue forces on the condyle and fossa in treatment and long-term retention: growth relativity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2000 [cited 2020 Dec 18];117(3):247-266. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10715086/>

20. Taylor KL, Evangelista K, Muniz L, Ruellas ACO, Valladares-Neto J, McNamara JJr, *et al.* Three-dimensional comparison of the skeletal and dentoalveolar effects of the Herbst and Pendulum appliances followed by fixed appliances: A CBCT study. *Orthod Craniofac Res* [Internet]. 2020 [cited 2020 Dec 18];23(1):72-81. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7310571/pdf/nihms-1598623.pdf>
21. Parra Quintero N, Botero Mariaca PM. Aparatos de avance mandibular: ¿mito o realidad? *Rev Nac Odontol* [Internet]. 2013 [citado 19 Ago 2020];9 (Ed. Esp.):57-73. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/432/433>
22. Al Jewair T, Ghorbaniparvar M, Franchi L, Flores Mir C. Comparison of treatment outcomes with crowned and banded mandibular anterior repositioning appliance (MARA) in Class II pubertal subjects: A retrospective cohort study. *Int Orthod* [Internet]. 2020 [cited 2020 Dec 18];18(2):297-307. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1761722720300103?via%3Dihub>
23. Bassarelli T, Franchi L, Defraia E, Melsen B. Dentoskeletal effects produced by a Jasper Jumper with an anterior bite plane. *Angle Orthod* [Internet]. 2016 [cited 2020 Ago 19];86(5):775-81. Available from: <https://meridian.allenpress.com/Angle-orthodontist/article/86/5/775/59351/Dentoskeletal-effects-produced-by-a-Jasper-Jumper>
24. Fernando López D, Ruiz Botero J, López Valle C. Contextualización de la maloclusión Clase II. Un enfoque contemporáneo. *Revista Científica Sociedad Ortodoncia* [Internet]. 2016 [citado 6 Ene 2021];3(1):11-27. Disponible en: <http://www.drDiegoLopez.com/descargas/revision-lopez-ruiz-lopezpez-0155.pdf>
25. Verma N, Garg A, Sahu S, Singh Choudhary A, Baghel S. Fixed functional appliance-A Bird's Eyeview. *Iosr-Jdms* [Internet]. 2019 [cited 2020 Apr 19]; 18(3):67-83. Available from: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol18-issue3/Series-5/N1803056783.pdf>
26. Ardeshtna A, Bogdan F, Jiang S. Class II correction in orthodontic patients utilizing the Mandibular Anterior Repositioning Appliance (MARA). *Angle Orthod* [Internet]. 2019 [cited 2020 Apr 19];89(3):404-410. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8117687/pdf/i0003-3219-89-3-404.pdf>
27. Cerrillo LD, García LL, García NR. Corrección de maloclusión clase II mediante el uso del aparato de reposicionamiento anterior mandibular. *Rev Tame* [Internet]. 2019 [citado 19 Abr 2020];8(22):891-894. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/tame/tam-2019/tam1922k.pdf>
28. Aras I, Pasaoglu A. Class II subdivision treatment with the Forsus Fatigue Resistant Device vs intermaxillary elastics. *Angle Orthod* [Internet]. 2017 [cited 2020 Apr 19];87(3):371-376. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8381987/pdf/i0003-3219-87-3-371.pdf>

29. Giuntini V, Vangelisti A, Masucci C, Defraia E, McNamara JA Jr, Franchi L. Treatment effects produced by the Twin-block appliance vs the Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II patients. *Angle Orthod* [Internet]. 2015 [cited 2020 Ago 19];85(5):784-9. Available from: <https://meridian.allenpress.com/Angle-orthodontist/article/85/5/784/59526/Treatment-effects-produced-by-the-Twin-block>
30. Turkkahraman H, Eliacik SK, Findik Y. Effects of miniplate anchored and conventional Forsus Fatigue Resistant Devices in the treatment of Class II malocclusion. *Angle Orthod* [Internet]. 2016 [cited 2020 Ago 19];86(6):1026-1032. Available from: <https://meridian.allenpress.com/Angle-orthodontist/article/86/6/1026/52462/Effects-of-miniplate-anchored-and-conventional>
31. Elkordy SA, Abouelezz AM, Fayed MM, Attia KH, Ishaq RA, Mostafa YA. Three-dimensional effects of the mini-implant–anchored Forsus Fatigue Resistant Device: A randomized controlled trial. *Angle Orthod* [Internet]. 2016 [cited 2020 Ago 19];86(2):292-305. Available from: <https://meridian.allenpress.com/Angle-orthodontist/article/86/2/292/181616/Three-dimensional-effects-of-the-mini-implant>
32. Elkordy SA, Fayed MM, Abouelezz AM, Attia KH. Comparison of patient acceptance of the Forsus Fatigue Resistant Device with and without mini-implant anchorage: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2015 [cited 2020 Sep 12];148(5):755-64. Available from: https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0889540615008793.pdf?locale=es_ES&searchIndex=
33. Moresca AHK, Dias de Moraes N, Topolski F, Flores-Mir C, Moro A, Moresca RC, *et al*. Esthetic perception of facial profile changes in Class II patients treated with Herbst or Forsus appliances. *Angle Orthod* [Internet]. 2020 [cited 2020 Dec 18];90(4):571-7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8028457/pdf/i0003-3219-90-4-571.pdf>
34. Jayachandran S, Wiltshire WA, Hayasaki SM, Pinheiro FH. Comparison of AdvanSync and intermaxillary elastics in the correction of Class II malocclusions: A retrospective clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2016 [cited 2020 Sep 12];150(6):979-88. Available from: https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0889540616304577.pdf?locale=es_ES&searchIndex=
35. Dischinger BM. Skeletal class II case presentation: Utilization of the advansync 2 appliance. *APOS Trends Orthod* [Internet]. 2018 [cited 2020 Sep 12];8(3):168-74. Available from: <https://apospublications.com/skeletal-class-ii-case-presentation-utilization-of-the-advansync-2-appliance/>
36. García Ramos RC. Nuevo aparato ortopédico fijo para el tratamiento de maloclusiones clase II división 1. Reporte de caso. *Univ Odontol* [Internet]. 2018 [citado 12 Sep 2020];37(78). Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/23702>

37. Kim-Berman H, McNamara JA Jr, Lints JP, McMullen C, Franchi L. Treatment effects of the Carriere® Motion 3D™ appliance for the correction of Class II malocclusion in adolescents. Angle Orthod [Internet]. 2019 [cited 2020 Dec 18];89(6):839-46. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8109165/pdf/i0003-3219-89-6-839.pdf>

Conflicto de interés

No existe conflicto de interés en esta investigación.

Recibido: 04/08/2021

Aprobado: 11/11/2021



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)