

Cambios esqueléticos y articulares del síndrome clase III de Moyers tratados con bloques gemelos

Skeletal and joint changes in Moyers class III syndrome treated with twin blocks

Yosvany Herrero Solano^{1,2*} <https://orcid.org/0000-0002-0654-3829>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Cuba.

²Clínica Universitaria de Especialidades Estomatológicas “Manuel Cedeño”. Granma, Cuba.

* Autor para la correspondencia: yhsolano@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: El síndrome clase III de Moyers se caracteriza por la discrepancia en la longitud del arco, los problemas esqueléticos, la disfunción muscular, los problemas dentales y el perfil facial del paciente.

Objetivo: Evaluar los cambios esqueléticos y articulares del síndrome clase III de Moyers tratados con bloques gemelos.

Métodos: Se realizó un estudio de intervención de tipo cuasi-experimental, modalidad antes y después, sin grupo control, en 93 pacientes de la Clínica Universitaria de Especialidades Estomatológicas “Manuel Cedeño”, durante enero de 2018 y abril de 2021. A todos los pacientes se les colocó bloques gemelos clase III.

Resultados: Con el uso de los bloques gemelos aumentó la longitud maxilar ($49,223 \pm 3,4806$), mejoró la posición de la rama ($73,265 \pm 3,5793$) y la localización del porión ($37,381 \pm 2,6284$); además, se corrigieron la convexidad facial ($4,800 \pm 7,1800$), y la posición anteroposterior del maxilar ($SNA= 79,410 \pm 3,1429$) y el mandibular ($SNB= 77,948 \pm 1,1491$). Se logró una relación

maxilomandibular clase I ($ANB = 1,397 \pm 1,1491$) y se estableció una adecuada relación anatómica articular ($Fg-S = 18,423$; $Cma-FH = -0,345$; $Cd-PVt = 30,478$).

Conclusiones: Los bloques gemelos permiten la corrección de la clase III esquelética al modificar la estructura interna, la posición maxilomandibular y de la articulación temporomandibular de los pacientes con síndrome clase III de Moyers.

Palabras clave: bloques gemelos; aparatos ortodóncicos funcionales; prognatismo; retrognatismo; articulación temporomandibular.

ABSTRACT

Introduction: Moyers class III syndrome is characterized by arch length discrepancy, skeletal problems, muscle dysfunction, dental problems and facial profile of the patient.

Purpose: To evaluate the skeletal and articular changes of Moyers class III syndrome after treatment with twin blocks.

Methods: An intervention study of quasi-experimental type, before and after modality, without control group, was performed in 93 patients from the teaching Clinic Dentistry specialties “Manuel Cedeño”, during January 2018 to April 2021. All cases were fitted with twin class III blocks.

Results: With the use of the twin blocks the maxillary length increased (49.223 ± 3.4806), the position of the ramus improved (73.265 ± 3.5793) and the location of the porion (37.381 ± 2.6284); in addition, facial convexity was corrected (4.800 ± 7.1800), and the anteroposterior position of the maxilla ($SNA= 79.410 \pm 3.1429$) and the mandible ($SNB= 77.948 \pm 1.1491$). A class I maxillomandibular relationship was achieved ($ANB= 1.397 \pm 1.1491$) and an adequate anatomical joint relationship was established ($Fg-S= 18.423$; $Cma-FH= -0.345$; $Cd-PVt= 30.478$).

Conclusions: Twin blocks allow correction of skeletal class III by modifying the internal structure, maxillomandibular and temporomandibular joint position of patients with Moyers class III syndrome.

Keywords: twin blocks; functional orthodontic appliances; prognathism; retrognathism; temporomandibular joint.

Recibido: 03/06/2021

Aceptado: 07/07/2021

Introducción

Entre las afecciones bucales, la maloclusión ocupa el tercer lugar por su prevalencia en la población. Constituye un factor de riesgo de enfermedades periodontales, caries y trastornos temporomandibulares; además, se considera un problema de salud pública por las alteraciones estéticas, funcionales y psicológicas que provoca. Dentro de la clasificación de las maloclusiones se encuentran las denominadas clase III. Estas se caracterizan por una relación mesial de la arcada dentaria inferior con respecto a la superior y se manifiestan a una edad temprana; por tanto, deben tratarse en la niñez, ya que en la edad adulta el tratamiento se basa en la cirugía ortognática.⁽¹⁾

Moyers introdujo el concepto de “síndrome clase III” y agregó a la clasificación de aspectos angulares: discrepancia en la longitud del arco, problemas esqueléticos, disfunción muscular, problemas dentales y perfil facial del paciente, deficiencia del tercio medio de la cara o prominencia del labio inferior.⁽²⁾ La incidencia de esta maloclusión en la población blanca tiene un porcentaje de 1 % a 5 %, en la asiática aumenta hasta un 19 % y en la población latina se encuentra alrededor del 5 %.⁽³⁾

La maloclusión de clase III se consideró durante mucho tiempo un trastorno maxilofacial complicado.⁽⁴⁾ Es una manifestación de la interacción, tanto ambiental como genética, en el desarrollo del complejo craneofacial.⁽⁵⁾

Los pacientes con maloclusión de clase III esquelética, a menudo, muestran anomalías transversales y sagitales. Las características clínicas comunes incluyen deformidad transversal maxilar, ancho estrecho del hueso alveolar maxilar o arco dentario maxilar, espacio del corredor bucal ensanchado al sonreír, arco dentario maxilar en forma de V y mordida cruzada posterior unilateral o bilateral, que afectan la función oral y el atractivo maxilofacial.⁽⁶⁾

La maloclusión esquelética de clase III resulta una de las maloclusiones más difíciles de tratar. En el 40 % de los pacientes la retrognatia maxilar constituye la principal causa del problema.⁽⁷⁾ Si la maloclusión esquelética se diagnostica a una edad temprana, se deben emplear aparatos funcionales para orientar el crecimiento maxilomandibular.⁽⁸⁾

Desde su introducción por Clark, el dispositivo funcional bloques gemelos ha ganado popularidad entre los médicos de todo el mundo para el tratamiento de la maloclusión.⁽⁹⁾ Fue presentado en 1982, y se ha hecho notorio debido a su diseño sencillo y facilidad de uso. Consta de dos unidades acrílicas separadas, superior e inferior, que colocan la mandíbula hacia adelante a través de bloques entrelazados de mordida oclusales. Las unidades independientes facilitan el habla y la masticación.⁽¹⁰⁾

Estos aparatos cambian la actividad de los diversos grupos de músculos que influyen en la función y posición de la mandíbula. La alteración de la posición mandibular sagital y vertical genera presión debido al estiramiento de los músculos y los tejidos blandos circundantes. La fuerza resultante se transmite a los tejidos dentales y esqueléticos subyacentes, y provoca cambios ortodóncicos y ortopédicos.⁽¹⁰⁾

En la literatura nacional no existe evidencia de la eficacia del tratamiento con bloques gemelos clase III; por consiguiente, se decidió efectuar este estudio con el objetivo de evaluar los cambios esqueléticos y articulares del síndrome clase III de Moyers tratados con bloques gemelos.

Métodos

Se realizó un estudio de intervención de tipo cuasi-experimental, modalidad antes y después, sin grupo control, en la Clínica Universitaria de Especialidades Estomatológicas “Manuel Cedeño” entre enero de 2018 y abril de 2021. El universo se conformó por 104 pacientes, atendidos en la Consulta de Ortodoncia de la institución. Todos eran cubanos, de ambos sexos, con edades comprendidas entre 7 y 12 años.

Se incluyeron en el estudio los pacientes con características faciales y oclusales de clase III, cuyos padres o representantes otorgaron el consentimiento informado. Se exceptuaron los casos con apiñamiento en el sector dentario posterior, y pérdida dentaria en todo el sector posterior, superior o inferior. Al aplicarse estos criterios y el muestreo aleatorio simple, la muestra quedó constituida por 93 pacientes para una precisión del 3 %.

A continuación se presentan las variables estudiadas antes y después del tratamiento:

– Estructura interna esquelética cráneo-mandibular: se emplearon mediciones del cefalograma de Burstone & Legan⁽¹¹⁾ para evaluar la base craneal posterior (Ar-Ptm), determinar la distancia horizontal entre los aspectos posteriores de la mandíbula y el maxilar (femenino: $32,8 \pm 1,9$ mm; masculino: $37,1 \pm 2,8$ mm). La longitud maxilar permitió establecer su dimensión anteroposterior (femenino: $52,6 \pm 3,5$ mm; masculino: $57,7 \pm 2,5$ mm). Con el cefalograma de Ricketts⁽¹²⁾ se precisó la longitud de la mandíbula ($65 \pm 2,7$ mm); el arco mandibular indicó las características musculares del paciente ($26^\circ \pm 4^\circ$); la deflexión craneal señaló la implantación mandibular ($27^\circ \pm 3^\circ$); la longitud craneal anterior definió la clase esquelética ($55 \pm 2,5$ mm); la posición de la rama evaluó el patrón de la clase esquelética ($76^\circ \pm 3^\circ$); y la localización del Porión determinó la posición de la cavidad glenoidea ($-39 \pm 2,2$ mm).

– Relación esquelética cráneo-mandibular: se estimó en la telerradiografía lateral de cráneo. Mediante el cefalograma de Ricketts,⁽¹²⁾ se determinaron la profundidad facial para calcular la ubicación del mentón en el plano sagital ($87 \pm 3^\circ$) y fijar la clase esquelética maxilomandibular; mediante la deflexión craneal se observó el crecimiento de la clase III ($27 \pm 3^\circ$); la posición de la rama, con un valor de $76 \pm 3^\circ$, se utilizó para establecer el patrón de crecimiento. Con el cefalograma de Steiner⁽¹³⁾ se evaluaron los ángulos SNA para identificar la posición anteroposterior del maxilar en el plano sagital, con respecto a la base del cráneo ($82 \pm 2^\circ$); el SNB para la posición anteroposterior de la mandíbula en el plano sagital con respecto a la base del cráneo ($80 \pm 2^\circ$); y el ANB para la clasificación esquelética maxilomandibular (2°): clase I (0° - 3°), clase II (4° o más) y clase III (menos de 0°).

– Relación anatómica de la articulación temporomandibular: se evaluó en la telerradiografía lateral de cráneo. Del cefalograma de Wylie⁽¹¹⁾ se obtuvo la relación de la fosa glenoidea a la silla turca (Fg-S) con un valor de 18 y 17 mm para el sexo masculino y el femenino, respectivamente; y la relación cóndilo-Frankfort (Cma-FH) ubicó el cóndilo ($-0,5 \pm 0,38$ mm). Del cefalograma de Trujillo⁽¹¹⁾ se dedujo la ubicación y la posición anteroposterior de la articulación temporomandibular (Cd-PVt) (30 ± 3 mm); y el ángulo del cóndilo (ECd-FH) se empleó para evaluar la inclinación del eje condilar ($68^\circ \pm 6^\circ$).

Las telerradiografías se tomaron en la Consulta de Radiología del Hospital Clínico Quirúrgico “Celia Sánchez Manduley” con el equipo marca ASHI, Modelo

HIPERG_CM, con una medida de radiación entre 2,7 a 24,3 *microciber* y una energía aplicada al tubo de penetración de 70 kilovoltios-100 miliamperios-4 segundos, dosis sin riesgos porque se encuentran por debajo de lo permisible a diario para un paciente. Para el análisis de la telerradiografía se utilizó el *software* Facad versión 3403.

Los bloques gemelos de clase III se confeccionaron en el Laboratorio de Ortodoncia en los modelos de trabajo, guiados por la toma de mordida y bajo la supervisión del ortodontista.

Se utilizó acrílico autopolimerizable para las zonas acrílicas de los aparatos y alambre de 0,7 mm para la confección de las zonas retentiva, el arco vestibular inferior y resortes en paleta para incisivos superiores. El aparato se instaló sin olvidar las indicaciones de su uso, limpieza y cuidado.

El primer control se efectuó a la semana para detectar molestias y verificar la adaptación. Los pacientes se citaron cada cuatro semanas para realizar los ajustes correspondientes. En la fase activa del tratamiento (6-9 meses) se determinaron los resultados. Los datos se procesaron mediante el programa computarizado Microsta. Como medida de resumen para las variables se empleó la prueba de muestras pareadas y el *test* de los rangos asignados de Wilcoxon.

Se mantuvo la integridad de los datos conforme con los principios éticos para la investigación médica en humanos establecidos en la Declaración de Helsinki. El estudio se aprobó por el Comité de Ética y el Consejo Científico de la Clínica Universitaria de Especialidades Estomatológicas “Manuel Cedeño”.

Resultados

Con el uso de los bloques gemelos aumentó la longitud maxilar ($49,223 \pm 4806$), disminuyeron los valores de la posición de la rama ($73,265 \pm 3,5793$) y cambió la localización del porión ($37,381 \pm 2,6284$). Esto indica una posición posterior del cuerpo mandibular (tabla 1).

Tabla 1 - Cambios esqueléticos a nivel estructural interno en pacientes con síndrome clase III de Moyers tratados con bloques gemelos

Variable	Media	Desviación estándar	<i>p</i>
Base craneal (Ar - Antes)	31,726	2,2823	0,010

Ptm)	Después	31,900	2,4217	
Longitud maxilar	Antes	46,442	3,4975	0,000
	Después	49,223	3,4806	
Long cuerpo mandibular	Antes	71,135	6,5947	0,000
	Después	72,710	5,6087	
Arco mandibular	Antes	29,461	5,3209	0,000
	Después	28,490	5,3100	
Deflexión craneal	Antes	26,419 ^a	2,4303	0,051
	Después	25,419 ^a	2,4303	
Long craneal anterior	Antes	51,645	2,8731	0,060
	Después	51,794	3,0941	
Posición de la rama	Antes	74,929	4,7686	0,000
	Después	73,265	3,5793	
Localización del Porión	Antes	38,281	3,1490	0,000
	Después	37,381	2,6284	

Al evaluar los resultados esqueléticos craneomandibulares con el uso de bloques gemelos en pacientes con síndrome clase III de Moyers (tabla 2), se corrigió la convexidad facial ($4,800 \pm 7,1800$), favorable para el perfil estético del paciente; también mejoraron la posición anteroposterior del maxilar ($SNA= 79,410 \pm 3,1429$) y la anteroposterior de la mandíbula ($SNB= 77,948 \pm 1,1491$), y se logró una adecuada relación esquelética maxilomandibular ($ANB= 1,397 \pm 1,1491$) de clase I.

Tabla 2 - Relación esquelética craneomandibular en pacientes con síndrome clase III de Moyers tratados con bloques gemelos

Variable		Media	Desviación estándar	P
Eje facial	Antes	90,429	4,6914	0,036
	Después	90,639	1,5092	
Profundidad facial	Antes	87,335	3,1777	0,017
	Después	87,506	0,9230	
Convexidad	Antes	-0,523	4,2085	0,000
	Después	4,800	7,1800	
Posición AP de A	Antes	1,384	4,1741	0,010
	Después	2,481	1,9501	
Posición AP de B	Antes	0,887	7,3300	0,011
	Después	-2,529	4,5931	
A-B en HV	Antes	0,397	4,1587	0,031
	Después	-8,797	2,6546	

SNA	Antes	78,832	3,6574	0,060
	Después	79,410	3,1429	
SNB	Antes	80,829	2,8863	0,000
	Después	77,948	1,1491	
ANB	Antes	-2,000	1,2108	0,000
	Después	1,397	1,1491	

En cuanto a los cambios en la anatomía de la articulación temporomandibular, mejoraron la relación entre la fosa glenoidea a silla turca (Fg-S = 18,423; $p = 0,000$), la relación cóndilo-Frankfort (Cma-FH = -0,345; $p = 0,000$) y la ubicación anteroposterior de la articulación temporomandibular (Cd-PVt = 30,478; $p = 0,000$) (tabla 3).

Tabla 3 - Cambios en la anatomía de la articulación temporomandibular antes y después del tratamiento con bloques gemelos clase III

Relación articular	anatómica	Media		test estadístico ^a	
		Antes	Después	Z	p
Fg-S		16,549	18,423	-5,744 ^b	0,000
Cma-FH		-2,234	-0,345	-0,113 ^c	0,000
Cd-PVt		27,231	30,478	-3,554 ^b	0,000
ECd-FH		68,327	70,287	-4,671 ^b	0,010

Legenda: a: test de los rangos asignados de Wilcoxon; b: basado en los rangos positivos; c: basado en los rangos negativos.

Discusión

El uso de los bloques gemelos aumentó la longitud maxilar, mejoró la posición de la rama y la localización del porión, que se observó posterior del cuerpo mandibular. Estos resultados favorables en la estructura interna esquelética se correspondieron con los estudios de *Martínez* y otros⁽¹⁾ y *Torres* y otros,⁽³⁾ quienes evidenciaron un aumento en la longitud maxilar y una disminución de la longitud mandibular. *Clemente* y otros⁽¹⁴⁾ indicaron un mayor avance maxilar en comparación con las mediciones antes y después del tratamiento.

Singh y otros⁽¹⁵⁾ reportaron que la superposición cefalométrica se corrigió en la relación anteroposterior (ANB, $-3^\circ \rightarrow 3^\circ$) y la posición sagital del maxilar (SNA, $77^\circ \rightarrow 84^\circ$) junto con el camuflaje del crecimiento mandibular con una leve rotación en el sentido de las agujas del reloj de la base mandibular (27°).

Los bloques gemelos en pacientes con síndrome clase III de Moyers corrigen la convexidad facial, la posición anteroposterior del maxilar y la mandíbula, y permiten una adecuada relación esquelética maxilomandibular. Varios autores han reportado que el aumento del ángulo SNA y la disminución del SNB incrementaron el ángulo ANB, lo cual se consideró satisfactorio porque optimizó la armonía anteroposterior entre las bases maxilar y mandibular.^(1,3)

Al-Mozany y otros⁽¹⁶⁾ mencionaron que el maxilar se alargó significativamente (SNA $1,87^\circ \pm 1,06^\circ$; TA vertical $3,29 \pm 1,54$ mm $p < 0,001$), mientras que la base mandibular se redirigió hacia atrás (SNB $-2,03^\circ \pm 0,85^\circ$, TB vertical $-3,43 \pm 4,47$ mm, $p < 0,001$ y $p < 0,05$, respectivamente), lo cual contribuyó de forma positiva a la relación mandibular (ANB $3,95^\circ \pm 0,57^\circ$, $p < 0,001$; Wits $5,15 \pm 1,51$ mm, $p < 0,001$).

Zhang y otros⁽¹⁷⁾ y *Ajami* y otros⁽¹⁸⁾ observaron cambios importantes en los ángulos SNB y ANB; mientras que *Khoja* y otros⁽¹⁰⁾ registraron una reducción del ángulo ANB ($p < 0,001$), en virtud del ángulo SNB ($p < 0,001$). Las dos piezas de los bloques gemelos (superior y inferior) ayudaron a una rápida adaptación por parte del paciente. Se retuvieron en ambas arcadas de la cavidad bucal, lo cual constituyó un aliado para el especialista por adherirse al tratamiento. En las consultas de seguimiento se ajustaron los elementos retentivos y se evidenció que el paciente usaba el aparato. Esto permitió una adecuada y rápida corrección de la anomalía.

Los bloques gemelos se mantienen colocados 24 horas para aprovechar las fuerzas musculares durante la masticación, garantizar una re-educación de la musculatura masticatoria y, por consiguiente, una adaptación mandibular hacia la nueva posición distal. La disposición de los bloques de mordida superiores favorece la distribución de las fuerzas oclusales hacia mesial y estimula el crecimiento longitudinal del maxilar, que se ve reflejado en la posición con respecto a la base del cráneo.

Los trastornos temporomandibulares constituyen un grupo de desórdenes clínicos de los músculos masticadores, la articulación temporomandibular o las estructuras orofaciales. Los signos clínicos incluyen dolor de la articulación temporomandibular y la región preauricular; la columna cervical, la cabeza y la cara; fatiga muscular en la zona cervical, la craneofacial y los músculos masticadores; la limitación de los movimientos mandibulares, los ruidos y el dolor de cabeza, y la incapacidad para masticar.⁽¹⁹⁾

La modificación anatómica articular optimizó la relación entre la fosa glenoidea y la silla turca, la relación cóndilo-Frankfort y la ubicación anteroposterior de la articulación temporomandibular. En su investigación, *Minase* y otros⁽²⁰⁾

destacaron la relevancia de la inclinación condilar ($p < 0,01$) y observaron una inclinación posterior del cóndilo. *Singh* y otros⁽¹⁵⁾ mencionaron que, con la mordida en posición distal máxima, la fuerza ejercida sobre los cóndilos mandibulares no resultó perjudicial porque la mordida se abrió como bisagra, con los cóndilos hacia abajo y hacia adelante en las fosas; y los planos inclinados se dirigieron hacia abajo y hacia atrás en los dientes mandibulares.

Por su parte, *Zhang* y otros⁽¹⁷⁾ señalaron que los bloques gemelos promueven la remodelación del cóndilo en la nueva posición; en cambio, *Jiang* y otros⁽²¹⁾ registraron diferencias ($p = 0,000$) en el volumen condilar y el área superficial condilar, lo cual indicó que el cóndilo logró una posición estable después de ocho meses de tratamiento.

La oclusión dental constituye uno de los principales factores etiológicos de los trastornos disfuncionales. Puede influir de dos formas: primero, las condiciones oclusales alteran la estabilidad ortopédica de la mandíbula cuando descansa contra el cráneo y, en segundo lugar, los cambios agudos en las condiciones oclusales alteran la función mandibular y causan síntomas de trastornos temporomandibulares; por ello cuando se restablece la oclusión dentaria, y la relación mandibular y maxilar, mejora el funcionamiento articular y se establece una nueva relación anatómica-funcional.

Los bloques gemelos permiten la corrección de la clase III esquelética al modificar la estructura interna y la posición maxilomandibular de la articulación temporomandibular de los pacientes con síndrome clase III de Moyers.

Referencias bibliográficas

1. Martínez M, Martínez Y, Rezk A, Torres M, Bioti AM. Efectividad del retropropulsor estimulador 2 en el tratamiento del síndrome clase III de Moyers. *Rev Cienc Méd Pinar Río*. 2017 [acceso 29/05/2021];21(5):652-60. Disponible en: <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/3138>
2. Morales M. Bases genéticas de la maloclusión clase III esquelética [Tesis Doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2017 [acceso 29/05/2021]. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/74326>
3. Torres M, González SC, Bioti AM, Hernández E, Martínez M. Tratamiento con activador abierto elástico de Klammt en pacientes con Síndrome de Clase III.

Cienc Méd Pinar Río. 2019 [acceso 29/05/2021];24(1):e4106. Disponible en: <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4106>

4. Li C, Cai Y, Chen S, Chen F. Classification and characterization of class III malocclusion in Chinese individuals. *Head Face Med*. 2016;12(31). DOI: <https://doi.org/10.1186/s13005-016-0127-8>

5. Paoloni V, Gastaldi G, Franchi L, De razza FC, Cozza P. Evaluation of the morphometric covariation between palatal and craniofacial skeletal morphology in class III malocclusion growing subjects. *BMC Oral Health*. 2020;20(152). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01140-4>

6. Chen W, Zhang K, Liu D. Palatal bone thickness at the implantation area of maxillary skeletal expander in adult patients with skeletal Class III malocclusion: a cone-beam computed tomography study. *BMC Oral Health*. 2021;21(144). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01489-0>

7. Fakharian M, Bardideh E, Abtahi M. Skeletal Class III malocclusion treatment using mandibular and maxillary skeletal anchorage and intermaxillary elastics: a case report. *Dental Press J Orthod*. 2019;24(5):52-9. DOI: <https://doi.org/10.1590/2F2177-6709.24.5.052-059.oar>

8. Mohamed RN, Basha S, Al-Thomali Y. Changes in upper airway dimensions following orthodontic treatment of skeletal Class II malocclusion with Twin Block appliance: A systematic review. *Turk J Orthod*. 2020;33(1):59-64. DOI: <https://doi.org/10.5152/2FTurkJOrthod.2020.19028>

9. Van der Plas CM, Janssen KI, Pandis N, Livas Ch. Twin Block appliance with acrylic capping does not have a significant inhibitory effect on lower incisor proclination. *Angle Orthod*. 2017;87(4):513-8. DOI: <https://doi.org/10.2319/102916-779.1>

10. Khoja A, Fida M, Shaikh A. Cephalometric evaluation of the effects of the Twin Block appliance in subjects with Class II, Division 1 malocclusion amongst different cervical vertebral maturation stages. *Dental Press J Orthod*. 2016;21(3):73-84. DOI: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.3.073-084.oar>

11. Zamora CE. Compendio de cefalometría. Análisis clínico y práctico. México: Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana; 2004.

12. Gregoret J, Tuber E, Escobar LH, Matos A. Cefalograma lateral de Ricketts. En: Ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación. ESPAXS; 1998. p. 135-73.

13. Otaño R. Elementos auxiliares del diagnóstico. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2014. p. 113-34.
14. Clemente R, Contardo L, Greco C, Di Lenarda R, Perinetti G. Class III Treatment with skeletal and dental anchorage: a review of comparative effects. *BioMed Res Int.* 2018;2018:7946019. DOI: <https://doi.org/10.1155%2F2018%2F7946019>
15. Singh H, Kapoor P, Sharma P, Maurya RK, Mittal T. Skeletal Class III correction in permanent dentition using reverse twin block appliance and fixed mechanotherapy. *Saudi Dental J.* 2018;30(4):379-88. DOI: <https://doi.org/10.1016%2Fj.sdentj.2018.05.009>
16. Al-Mozany SA, Dalci O, Almuzian M, Gonzalez C, Tarraf NE, Darendeliler MA. A novel method for treatment of Class III malocclusion in growing patients. *Prog Orthod.* 2017;18(1):40. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40510-017-0192-y>
17. Zhang JN, Chen S, Huang CY, Zhong Ch, Jin J, Fen Y, *et al.* Comparison of the effects of rapid maxillary expansion versus Twin Block appliance on mandibular growth in skeletal Class II patients. *BMC Oral Health.* 2020;20(350). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01344-8>
18. 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 Den.* 2019;11(12):e1093-98. DOI: <https://doi.org/10.4317%2Fjced.56241>
19. Díaz R, Cruz A, Gutiérrez Dulce H. Trastornos temporomandibulares en escolares mexicanos. *Av Odontoestomatol.* 2018 [acceso 14/05/2021];34(5):259-65. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852018000500004
20. Minase RA, Bhad WA, Doshi UH. Effectiveness of reverse twin block with lip pads-RME and face mask with RME in the early treatment of class III malocclusion. *Prog Orthod.* 2019;20(14). DOI: <https://doi.org/10.1186%2Fs40510-019-0266-0>
21. Jiang YY, Sun L, Wang H, Zhao CY, Zhang WB. Three-dimensional cone beam computed tomography analysis of temporomandibular joint response to the Twin-block functional appliance. *Korean J Orthod.* 2020;50(2):86-97. DOI: <https://doi.org/10.4041%2Fkjod.2020.50.2.86>

Conflicto de intereses

El autor declara que no existe conflicto de intereses.