



Evaluación morfológica y funcional de pacientes con retrognatismo mandibular tratados con el aparato Neville Bass.

Ana Cecilia Luis Acosta ¹
Yenelis de la Rosa Cabrera ²
Lizandro Michel Pérez García ³
Iralys Benitez Guzmán ⁴

- ¹ Clínica Estomatológica provincial Dr. Ortelio Pestana Lorenzo/Ortodoncia, Sancti Spíritus, Cuba, anaceciliailuisacosta@gmail.com
² Clínica Estomatológica provincial Dr. Ortelio Pestana Lorenzo/Ortodoncia, Sancti Spíritus, Cuba, yeneliscabrera@infomed.sld.cu
³ Clínica Estomatológica provincial Dr. Ortelio Pestana Lorenzo/Ortodoncia, Sancti Spíritus, Cuba, mperez.ssp@infomed.sld.cu
⁴ Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus/Ensayos clínicos, Sancti Spíritus, Cuba, gm1.ssp@infomed.sld.cu

Resumen:

Introducción: En Cuba existen escasos estudios de tratamiento del retrognatismo mandibular con aparatos que mantengan la mandíbula en posición anterior mediante la extensión de elementos linguales a una placa de acrílico superior. **Objetivo:** Evaluar los cambios morfológicos y funcionales en pacientes con retrognatismo mandibular tratados con el aparato Neville Bass. **Metodología:** Se utilizó un diseño experimental, abierto, con control histórico en el servicio ortodoncia de la Clínica estomatológica provincial de Sancti Spíritus, entre enero de 2018 y febrero de 2019. Se seleccionaron 20 pacientes que cumplieron criterios de inclusión en el grupo estudio y se tomaron 20 de un grupo control histórico. En ambos grupos se evaluaron las variables sexo, edad, morfológicas-clínicas, morfológicas-cefalométricas y funcionales. Se utilizaron métodos del nivel empírico y estadístico-matemáticos. **Resultados:** Al año de tratamiento los valores medios de resalte y el sobrepase, mostraron una reducción progresiva en ambos grupos y un aumento en el ancho transversal del maxilar. Se constató un incremento en los valores de la posición de la mandíbula, longitud mandibular ángulo facial blando y área 1 de Ricketts que mejoraron la relación maxilo-mandibular. En los dos grupos los movimientos mandibulares de lateralidad se incrementaron, los protrusivos disminuyeron y el 90 % de los pacientes se adaptó al aparato. **Conclusiones:** Al finalizar el periodo de tratamiento con el aparato Neville Bass se obtuvieron cambios favorables en la mayoría de las variables morfológicas y funcionales evaluadas, de manera similar a los tratados con el bionator de California.

Palabras clave: Ortodoncia, aparatos ortodóncicos, aparatos activadores, retrognatismo; avance mandibular

I. INTRODUCCIÓN

En el año 1899, Angle clasificó las maloclusiones según la relación sagital en clase I, II y III postulando que la relación de los primeros molares superiores e inferiores eran fundamentales en la oclusión. Aunque en ortodoncia existe otras clasificaciones, ninguna ha reemplazado la clasificación de Angle, de allí que este método, sigue siendo considerado y conocido universalmente. ⁽¹⁾

La clase II o de distoclusión, puede ser resultado de un retrognatismo mandibular, un prognatismo maxilar o la combinación de ambas y algunos autores ^(2,3) añaden a esta variedad de configuraciones el componente funcional.

En la actualidad la Ortopedia funcional de los maxilares ha demostrado su eficacia en el tratamiento ortodóncico-ortopédico de pacientes en crecimiento con retrognatismo mandibular mediante la rehabilitación funcional de la musculatura suprahiodea, al modificar la posición de la mandíbula y las relaciones oclusales y estéticas. Mediante la cefalometría se ha comprobado la obtención de una relación adecuada de los maxilares, tanto en sentido vertical como sagital y por tanto la reducción de tratamientos ortodóncicos complejos que incluyan extracciones de dientes permanentes y de cirugía ortognática. ⁽⁴⁾

Existe variedad de aparatos ortopédicos removibles para el tratamiento de esta anomalía dentomaxilofacial mediante la colocación habitual de la mandíbula en una posición anterior. Unos pueden ser bimaxilares con los elementos unidos en una única estructura como el bionator de California, ⁽⁵⁾ estos quedan sueltos en la boca para permitir las funciones bucales, pero la falta de retención en ocasiones provoca dificultades para la adaptación de los pacientes y limita su uso constante. ⁽⁶⁻⁹⁾

Otros aparatos bimaxilares tienen sus elementos en cada maxilar por separado, por lo que necesitan retención en cada maxilar, lo que no siempre se logra por las características de la dentición mixta, lo que también provoca dificultades en la adaptación de los pacientes. ⁽¹⁰⁾

Un tercer grupo de aparatos funcionales incluye los unimaxilares como: el plano de avance, ⁽¹¹⁾ la placa activa LS78 ⁽¹²⁾ y el Neville Bass. ⁽²⁾ Estos aparatos tienen como ventaja la mejor retención a las estructuras dentarias y el menor volumen, lo que pudiera ser favorable en la adaptación de los pacientes. A diferencia del plano de avance y la placa activa LS78, que requieren de un cierre voluntario de la boca del paciente para lograr el avance mandibular, el Neville Bass se distingue por lograr su influencia en la mandíbula a partir de la extensión de elementos linguales a una placa de acrílico superior retentiva, como estímulo constante para el avance mandibular. Esta característica lo coloca en una posición ventajosa, sin embargo en la literatura nacional consultada no se reportan estudios sobre sus efectos morfofuncionales sobre las estructuras del sistema estomatognático.

Se realizó un estudio con el objetivo de evaluar los cambios morfológicos y funcionales en pacientes con retrognatismo mandibular tratados con el aparato Neville Bass.

II. MÉTODO

Se realizó una investigación experimental, abierta, con control histórico en la Clínica estomatológica provincial de Sancti Spíritus, entre enero de 2018 y febrero de 2019.

Criterios de selección de los participantes: Se seleccionaron 20 pacientes del área norte de Sancti Spíritus que acudieron a consulta para iniciar tratamiento en el período de enero a diciembre de 2018 y que cumplieron los siguientes criterios de inclusión: diagnóstico cefalométrico de retrognatismo mandibular, dentición mixta tardía, resalte incisivo mayor de 5 milímetros, sobrepase incisivo entre 1/3 y 2/3 corona, relación molar de distoclusión en ambos lados, ángulo ANB igual o mayor de 4 grados y que durante las maniobras de avance mandibular no apareciera una mordida cruzada posterior y mejorara el perfil.

VARIABLES DE ESTUDIO: Se estudiaron las variables demográficas sexo (masculino/femenino) y edad (9/10 años). Variables morfológicas-clínicas: resalte incisivo (mayor distancia en mm horizontal de vestibular de incisivos inferiores a palatino de superiores), sobrepase incisivo (mayor distancia en mm vertical del borde incisal de incisivos superiores a inferiores), diámetro transversal del maxilar (medición directa en mm de la distancia transversal del maxilar a nivel de segundos molares temporales y primeros molares permanentes). Variables morfológicas-cefalométricas: posición de la mandíbula (valor en grado del ángulo SNB), relación maxilo-mandibular (valor en grado del ángulo ANB), longitud mandibular (distancia en mm de Xi-Pm al plano A- Pg), altura facial inferior (valor en grado del ángulo formado por Xi-ENA y Xi- Pm), ángulo facial blando (valor en grado del ángulo formado por plano de Frankfort y plano Nasion blando- Suprapogonion blando), área 1 de Ricketts (cambios producidos por el crecimiento natural y cambios inducidos por la terapia). Variables funcionales: movimientos de lateralidad derecha e izquierda (distancia máxima recorrida en mm por el punto interincisivo inferior cuando la mandíbula se desplaza, partiendo siempre de PMI derecha y/o izquierda), movimientos protrusivos (distancia máxima recorrida en mm por el punto interincisivo inferior cuando la mandíbula se desplaza hacia adelante, partiendo de PMI). Adaptación al aparato (Si cuando: el paciente usa constantemente el aparato y no presente molestias funcionales en un período menor o igual a 2 semanas de instalada la aparatología. No cuando: el paciente lo usa inconstantemente o presente molestias funcionales o el período de adaptación exceda las 2 semanas).

Tamaño de la muestra: Los 20 pacientes seleccionados integraron el grupo de estudio y el grupo control es histórico, pues corresponde 20 pacientes de un estudio realizado en la Clínica estomatológica provincial entre junio del 2004 y enero del 2006. ^(13,14)

Aleatorización: Se conformaron 2 grupos, el grupo estudio formado por los 20 pacientes seleccionados (a tratar con el Neville Bass) y el grupo control (tratados con el Bionator de California). Para la determinación del grupo control se tuvo en cuenta la utilización sistemática de este aparato y los excelentes resultados obtenidos en el estudio anterior. ^(13,14)

Intervención: Para iniciar el tratamiento se les explicó a los pacientes de manera detallada en qué consistía la investigación y sus objetivos, de acuerdo con los principios éticos para la investigación médica en humanos estipulados en la Declaración de Helsinki.

La realización de la investigación la aprobó el Consejo Científico y el Comité de ética de la institución.

Se les realizó el examen clínico bucal y facial, cuyos datos fueron recogidos en la Historia Clínica Ortodóncica. Se efectuó el examen funcional para observar las excursiones mandibulares laterales y protrusivas, para ello se le orientó al paciente las trayectorias de: movimiento de lateralidad derecha e izquierda y protrusión a partir de la posición retraída de contacto. Los datos obtenidos se registraron en una planilla de recolección de datos. Se realizaron las mediciones de telerradiografías de perfil mediante un equipo de Rayos X marca ARDET (Ortopantomógrafo) instalado en el centro. Se utilizaron calcos cefalométricos y se realizó la marcación manual de puntos y planos que permitieron obtener medidas angulares y lineales, con el auxilio de portamina, regla milimetrada y semicírculo. Para el análisis radiográfico se diseñó un protocolo cefalométrico, constituido por 6 mediciones cefalométricas y el área 1 de superposición de Ricketts.

Como parte del tratamiento se realizaron los siguientes procedimientos:

1. Confección de mordida constructiva, según las normas generales definidas en la bibliografía consultada.⁽¹⁵⁾

2. Montaje de los modelos en un articulador.

3. Confección en el laboratorio del aparato Neville Bass

4. Instalación del aparato en consulta y explicación de las indicaciones para su uso y cuidado.

5. Seguimiento mensual del uso del aparato.

Las variables morfológicas (clínicas y cefalométricas) y funcionales se analizaron al inicio y al año de colocada la aparatología.

Una vez concluida la etapa activa del tratamiento se mantuvo la misma aparatología durante la etapa de contención por seis meses.

Conducta a seguir frente a los eventos adversos en caso de presentarse: Los investigadores son los máximos responsables de la atención adecuada y deciden si el paciente continúa o no en tratamiento. Se tomó como medida específica en el posible caso de reacción local por alergia al acrílico, la retirada del aparato y si existiera rotura de algún elemento, la reparación en los modelos de trabajo.

Desenlaces del estudio: Con el estudio se espera como desenlace primario los cambios favorables en las variables clínicas, cefalométricas y funcionales en los pacientes tratados con el Neville Bass y no se espera desenlace secundario.

Métodos estadísticos:

Se utilizaron estadígrafos descriptivos e inferenciales según la naturaleza de las variables. Se calcularon las distribuciones de frecuencia absoluta (número) y relativa (porcentaje) para las variables cualitativas (sexo, adaptación del aparato). El análisis de las variables cuantitativas (edad, cefalométricas, resalte, sobrepase, diámetros transversales maxilares, excursión mandibular máxima contactante en movimiento de lateralidad izquierda, excursión mandibular máxima contactante en movimiento de lateralidad derecha y excursión mandibular máxima contactante en movimiento de protrusión; estas últimas incluidas dentro del grupo de variables morfológicas y funcionales, respectivamente) se realizó a través del test de comparación de medias para muestras pareadas con el fin de establecer comparaciones entre los datos obtenidos al inicio y al final del tratamiento, con una significación $\hat{p}=0.05$.

Todo el procesamiento de los datos se realizó en el centro de información de la Facultad de Ciencias Médicas de Sancti Spíritus en una Microcomputadora PENTIUM 4 con ayuda del SPSS (Statistical Package For Social Sciences) Versión 13.0 para Windows.

III. RESULTADOS

De manera general, en cuanto a las variables demográficas utilizadas en el estudio (edad y sexo), el análisis estadístico sugiere que los grupos estudio y control son similares por lo que pueden ser comparables. En ambos grupos, no existen diferencias en cuanto al sexo (50 % masculino y 50 % femenino). En el grupo estudio existe un 55.0 % de pacientes con 9 años de edad y un 45.0 % con 10 años de edad. En el grupo de controles el 60.0 % de los pacientes tienen 9 años de edad y el 40.0 % 10 años. (Tabla 1)

Tabla 1. Edad y sexo de los pacientes.

Variables	Grupo estudio (n=20)	Grupo control (n=20)
Sexo, n.º (%)		
Femenino	10 (50)	10 (50)
Masculino	10 (50)	10 (50)
Edad, n.º (%)		
9 años	11 (55)	12 (60)
10 años	9 (45)	8 (40)

Edad: Z=-0.316 P=0.752 Sexo: X²=0.000 P=1.000

En la **tabla 2** se constata que al inicio del tratamiento no existen diferencias estadísticamente significativas entre las variables morfológicas-clínicas en los grupos estudio y control ($p \geq 0.05$), por lo tanto el análisis sugiere que ambos grupos son estadísticamente comparables al iniciar el tratamiento con aparatología funcional y todo cambio estadístico durante el tratamiento depende de la aparatología empleada.

Al avanzar el tratamiento, los valores promedios de resalte y sobrepase, muestran una reducción progresiva. En el caso del resalte en el grupo estudio su valor medio al inicio del tratamiento es de 8.69 mm y al final 3.92 mm; para el grupo control al inicio es de 8.54 mm, y al final 4.30 mm, sin diferencias estadísticas en los resultados obtenidos al finalizar el tratamiento con ambos aparatos ($P = 0.125$).

El sobrepase en el grupo estudio varía su valor medio de 4.55 mm a 3.70 mm al año de tratamiento y en el grupo control de 4.78 mm a 3.73 mm, sin diferencias estadísticamente significativas. Con respecto a los diámetros transversales maxilares, existe un incremento en las distancias de 6-6 tanto en el grupo estudio como en el control, existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($P=0,041$). La distancia de E-E en el maxilar para estudio y control también se incrementó, pero sin diferencias estadísticamente significativas.

La sistemática reducción del resalte y sobrepase con el uso de estos aparatos en ambos grupos coincide con la reflejada por otros estudios con aparatos similares.^(2,7, 16-18) En los pacientes tratados con el Neville Bass se evidencia la importancia del avance mandibular en la reducción del resalte aumentado, pues no utiliza elementos con acción directa sobre los incisivos superiores, sino que se logra por la magnitud del avance mandibular y el equilibrio muscular a nivel de los labios (mioterapia).

Tabla 2. Variables morfológicas-clínicas, según período de evaluación.

Variables	Inicial			Final		
	Grupo estudio	Grupo control	Z/P	Grupo estudio	Grupo control	Z/P
Resalte	8.69	8.54	0.136/0.892	3.92	4.30	-1.534/0.125
Sobrepase	4.55	4.78	0.951/0.342	3.70	3.73	-0.165/0.870
Distancia 6-6	45.79	44.80	-1.463/0.144	46.62	45.64	2.116/0.041
Distancia E-E	29.57	29.23	-1.355/0.176	30.42	29.87	1.011/0.319

n=20

El desarrollo transversal de las arcadas es uno de los objetivos de la Ortopedia funcional de los maxilares y se puede lograr al alejar las presiones musculares anómalas del vestíbulo y estimular la acción de la lengua por dentro. Los valores obtenidos en ambos grupos al finalizar el tratamiento son similares a los valores expuestos por Mayoral J, et al.,⁽¹²⁾ y otros autores como Miranda Alarcón L, et al.⁽⁹⁾ y Afzal E, et al.⁽¹⁹⁾

La tabla 3 permite identificar que al inicio del tratamiento no existen diferencias estadísticamente significativas entre las variables morfológica-cefalométricas para los grupos estudio y control ($p \geq 0.05$), excepto para la variable altura facial inferior donde $p=0,000$ y se puede observar como en el grupo estudio esta variable disminuye de 49.80° a 47.55° , mientras que en el grupo control aumenta de 44.25° a 47.15° . El resto de las medidas expresan cambios favorables, especialmente en la “posición mandibular”, donde el ángulo SNB varía en el grupo estudio de 74.10° a 77.75° y en el grupo control de 74.80° a 78.15° , lo que produce una mejoría en la relación maxilo-mandibular, con reducción del ángulo ANB de 6.10° a 2.70° para el grupo de estudio y de 5.85° a 2.65° para el control. La longitud mandibular aumenta a lo largo del período de evaluación del tratamiento. En el “ángulo facial blando” se aprecia un aumento favorable de su rango de valor, pasando en el grupo estudio desde 80.90° hasta 90.10° y en el control desde 82.65° hasta 88.80° , con diferencias estadísticamente significativas al finalizar el tratamiento ($P=0.029$).

Los cambios en las mediciones cefalométricas de las bases óseas por el uso de aparatos funcionales, han generado diversas opiniones. Los resultados obtenidos en el presente estudio se semejan al consenso generalizado sobre el aumento del ángulo SNB, referido por Luis Acosta AC, et al.,⁽²⁾ Herrera Navarrete IS, et al.,⁽⁴⁾ y Torres Lima M, et al.⁽⁷⁾ Con el uso del Neville Bass se observó una mejoría en la relación maxilo-mandibular de forma significativa, donde el aumento del ángulo SNB expone una mejor posición sagital de la mandíbula y con ello, reducción del ángulo ANB. Estos resultados coinciden con los obtenidos por otros autores al utilizar aparatos funcionales como los Bloques gemelos^(18,19) y el Activador abierto elástico de Klammt.^(7,9)

El aumento del ángulo profundidad facial al año de tratamiento con ambos aparatos es originado por la mejor ubicación del Pogonion en el plano sagital, lo que mejora clínicamente la estética de los pacientes. Estos resultados son similares a los obtenidos por Mora Pérez C, et al.⁽²⁰⁾

El adelantamiento de la posición mandibular respecto a la base del cráneo que se obtiene en los pacientes de ambos grupos de este estudio, refleja el agrandamiento anteroposterior de la mandíbula, lo que fue reportado con anterioridad en estudio de Herrera Navarrete IS, et al.⁽⁴⁾

Las diferencias en la evolución del tercio inferior entre ambos grupos (tendencia a la reducción en el grupo de estudio y al aumento en el de control) pueden relacionarse con la acción de los elementos constitutivos de la aparatología. En el diseño del Neville Bass se incorporan extensiones de acrílico sobre los molares que impiden su egresión, lo que puede mantener estables los valores de altura facial inferior. Por

otra parte el Bionator de California no tiene prolongaciones de acrílico entre los molares, lo que no permite controlar su egresión y por tanto el aumento de la Altura facial inferior. En estudio realizado con los aparatos Bionator y pistas planas, también se observó la disminución de la altura facial inferior. ⁽²⁰⁾

Es importante destacar el cambio superior a 0.5° en el Área 1 de superposición de Ricketts de los pacientes de ambos grupos, rebasando el máximo de variación anual de este ángulo por el crecimiento natural, lo que explica que las modificaciones son resultado del tratamiento y no del crecimiento esperado; resultado similar al reportado por de la Rosa cabrea Y, et al. ⁽¹³⁾

Tabla 3. Variables morfológicas-cefalométricas, según período de evaluación.

Variables	Inicial			Final		
	Grupo estudio	Grupo control	Z/P	Grupo estudio	Grupo control	Z/P
Posición mandibular	74.10	74.80	-1.451/0,147	77.75	78,15	-1.260/0.215
Relación maxilo-mandibular(°)	6.10	5,85	-0.337/0,736	2.70	2,65	0.238/0,813
Longitud mandibular(mm)	65.70	67.20	-1,369/0.171	66.09	67.75	-1.731/0.092
Altura facial inferior(°)	49.80	44.25	-4.85/0.000	47.55	47.15	0.585/0.562
Ángulo facial blando(°)	80.90	82.65	-1.753/0.080	90.10	88.80	2.267/0.029
Área 1 de Ricketts (°)	89.33	89.35	-0.269/0.077	90.34	90.20	0.667/0.509

n=20

En la tabla 4 se aprecia la no existencia de diferencias iniciales estadísticamente significativas entre las proporciones de los movimientos protrusivo y de lateralidad, para grupos estudio y control ($p \geq 0.05$), por lo que el análisis sugiere que en este momento ambos grupos son estadísticamente comparables.

Con la evolución del tratamiento existe un predominio, de forma general, del incremento progresivo de los movimientos de máxima lateralidad izquierda y derecha, desde 8.45 mm a 9.08 mm en el lado izquierdo –estudio- y desde 8.53 mm a 9.17 mm en el lado izquierdo –control-. En el lado derecho desde 8.53 mm a 9.16 mm para estudio y desde 8.57 mm a 9.24 mm para el control. El movimiento protrusivo máximo se reduce en los grupos estudio y control.

Tabla 4. Variables funcionales de excursiones máximas contactantes, según período de evaluación.

Variables	Inicial			Final		
	Grupo estudio	Grupo control	Z/P	Grupo estudio	Grupo control	Z/P
Movimiento de lateralidad izquierdo (mm)	8,45	8.53	-0.436/0.663	9.08	9.17	-0.607/0.547
Movimiento de lateralidad derecho (mm)	8.53	8.57	-0.218/0.828	9.16	9.24	-0.477/0.593
Movimiento Protrusivo(mm)	10.28	10.36	-0.317/0.624	9.20	8.68	1.478/0.148

n=20

Las magnitudes máximas de las excursiones mandibulares contactantes obtenidas al año de tratamiento de los pacientes muestran una tendencia al incremento de los movimientos de máxima lateralidad derecha

e izquierda, resultados que coinciden con el estudio de Quintero González, A⁽²¹⁾ quien reportó la mejoría significativa de los pacientes después del tratamiento.

La adaptación de los pacientes al Neville Bass (Tabla 5) se manifiesta por varios aspectos evaluados y los resultados favorables se corresponden con el uso constante del aparato por la mayoría de los pacientes, sin molestias funcionales en menos de dos semanas posteriores a su colocación.

Tabla 5. Evaluación de la adaptación al aparato, según criterios del autor.

Adaptación al aparato n.º (%)	Grupo estudio n=20	Grupo control n=20
Si	18(90)	18(90)
No	2(10)	2(10)

La adaptación favorable de los pacientes al Neville Bass se corresponde con su uso constante por la mayoría de los pacientes, sin molestias funcionales en menos de dos semanas posteriores a su colocación; aspecto similar al reflejado en estudio realizado por de la Rosa Cabrera et al.⁽¹⁴⁾

IV. CONCLUSIONES

Al finalizar el año de tratamiento se obtuvieron cambios favorables, en la mayoría de las variables morfológicas clínicas y cefalométricas, así como funcionales de los pacientes tratados con el Neville Bass, de manera similar a los tratados con el bionator de California.

REFERENCIAS

1. Mursulí Pereira M, Morgado Serafín D, Mursulí Pereira M. Maloclusiones de Angle clase I en niños y su relación con alteraciones de la postura corporal. *MediCiego* [Internet]. 2019 [citado 16 May 2021]; 25 (4): [aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/1009>
2. 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>
3. 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>
4. 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>
5. Torres Rodríguez LC, González Olazábal MV, Rodríguez Corvea L, García Cabrera Vd, Mursuli Sosa MZ. Efectividad del Bionator de California en la disminución del grado de severidad de los trastornos temporomandibulares. *Gac méd espirit* [Internet]. 2022 [citado 13 Jun 2022]; 24(1). Disponible en: <http://www.revgmepirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/2332>

6. Moreira Campuzano T, Mazzini Torres MF. Alternativas de tratamientos para pacientes con clase II división I en el área de Ortodoncia. EOUG [Internet]. 12 de mayo de 2021 [citado 16 de enero de 2022]; 2(2):7-13. Disponible en: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/eoug/article/view/44>
7. Torres Lima M, Bioti Torres AM, Alfonso Valdés H, Martínez Vergara Y. Tratamiento con Activador Abierto Elástico de Klammt en Clase II, división 1. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2018 Feb [citado 2022 Mayo 16]; 22(1): 59-67-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942018000100009&lng=es.
8. Herrero Solano Y, Viltres Pedraza GR, León Aragonese Z, Saumel Naranjo Y, Pérez Espinoza MR. Tratamiento de la clase II división 1 con el activador abierto elástico de Klammt. med [Internet]. 2019 Feb [citado 2022 Mayo 16]; 23(1): 91-103. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182019000100091&lng=es.
9. Miranda Alarcón L, Pérez Infante Y, Téllez Peña TM. Uso de la ortopedia funcional de los maxilares en el tratamiento de maloclusiones de clase I y II de Angle. Revista Caribeña de Ciencias Sociales [Internet]. 2019 Oct [citado 2022 Enero 16]; Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/10/uso-ortopedia-funcional.html>
10. Verano Luis L, de la Rosa Cabrera Y. Nuevas opciones de aparatos funcionales para tratar pacientes con retrognatismo mandibular. Gac Méd Spirit [Internet]. 2021 Dic [citado 2022 Mayo 26]; 23(3): 155-167. Disponible en: <http://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/2193>
11. Garcia Benedi MM, Alonso Valdés A, Ameneiros Narciandi 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/>
12. Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P. Ortodoncia: Principios elementales y práctica. 4ed. La Habana: Editorial Científico Técnica; 1986
13. De la Rosa Cabrera Y, Novoa Fernández M, Pérez García LM. Efecto morfológico del Bionator de California en pacientes con clase II división 1 de Angle. GacMéd Espirituana Central [Publicación periódica en línea]. 2008 [citado 2016 Ene 14]; 10(3) Disponible en: <http://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/1265>
14. de la Rosa Cabrera Y, Novoa Fernández M, Pérez García LM. Adaptación Funcional con el uso del Bionator de California en pacientes con clase II división 1 de Angle.. Gac méd spirit [Internet]. 2008 [citado 13 Jun 2022]; 10(3). Disponible en: <http://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/1262>
15. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Ortodoncia contemporánea. 4ta ed. Barcelona: Elsevier; 2008.
16. 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 2022 Jan 16]; 157(3):329-39. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32115111/>
17. Herrero Solano Y, López Mendoza AM, Arias Molina Y, Torres Arévalo JA, Ros Santana M. Modificaciones esqueléticas y de autoestima con bloques gemelos. Multimed [Internet]. 2019 Abr [citado 2021 Mayo 16]; 23(2): 310-321. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182019000200310&lng=es.
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 Dent [Internet]. 2019

[cited 2022 Jan24]; 11(12):e1093-e1098. Disponible en:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6894910/pdf/jced-11-e1093.pdf>

19. Afzal E, Fida M. Evaluation of the change in the tongue posture and the hyoid bone position after twin block appliance therapy in skeletal class II subjects. *Dent Med Probl* [Internet]. 2019 [cited 2021 Dec 18]; 56(4):379-84. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31895502/>
20. Mora Pérez C, Álvarez Mora I, Liburd R, Armas Sánchez AM. Cambios cefalométricos producidos por Pistas Planas y Bionator en la clase II división 1. *Rev. nac. odontol.* [Internet]. 22 de abril de 2019 [citado 30 de junio de 2022]; 15(28). Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/2595>
21. Quintero González, A.; Rivera, N. Efecto terapéutico de la ortopedia maxilar en pacientes con dolor por disfunción temporomandibular. *Ciencia Odontológica* [Internet], 2018 [citado 13 Jun 2022]; 15(2), 51-65. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org>