

Cambios dentoalveolares post tratamientos con aparatología funcional tipo Tracción Extraoral y Bionator en maloclusiones Clase II división 1. Revisión sistemática

Dentoalveolar changes after treatments with functional appliances such as Extraoral Traction and Bionator in Class II division 1 malocclusions. Systematic review

C. Longlax Triana*, G. Jaimes Monroy**, A. Arias González***, M. Gómez Calvo***, L. Polo Beltrán***, L. Támara Correa***, I. A. Revelo Mejía****.

RESUMEN

Introducción: La maloclusión Clase II, subdivisión 1, presenta protrusión de los incisivos superiores, overjet aumentado, arcada maxilar estrecha, apiñamiento dental y/o mordida abierta anterior. Las alternativas terapéuticas consisten en aparatología funcional y ortopédica, tipo Bionator y tracción extraoral.

Metodología: Revisión sistemática con directrices del Manual Cochrane y declaración PRISMA. Se valoró 1.266 artículos, publicados entre enero 2010 y enero 2021, procedentes de Pubmed, Web of Science, Google Académico y Scopus. La búsqueda se realizó con términos DeCS y MeSH, para selección final de 3 estudios, dos ensayos clínicos controlados no aleatorizados y uno aleatorizado.

Resultados: Los pacientes tratados con Tracción Extraoral (TE) eran 23 y con Bionator (B) 41. La edad estaba entre 8 y 12 años. El tiempo diario de uso del Bionator fue de 24 horas y de la Tracción Extraoral de 14 a 16 horas. El período de observación estaba entre 10 y 22 meses para el Bionator 6 y 16 meses para la Tracción Extraoral. En ambos grupos el ángulo ANB disminuyó significativamente B=0,55° y 0,84°; TE=1,50°, siendo mayor para la Tracción Extraoral. El ángulo SNA disminuyó para TE=-0,76° (p=0,064) y para B= 81,57°+/-2,89° a 82,10°+/-2,98° (p=0,28), pero no fue significativa. En el overjet, se encontró disminución significativa para B= -2,50 +/- 2,10 mm., y 0,84°; TE=1,50°. La posición del ángulo del incisivo superior evidenció cambios significativos B= de 69,35° +/- 3,43° a 71,15°+/-3,1 (p<0,05)

Conclusión: Los tres estudios analizados sugieren que, si hay cambios significativos dentoalveolares superiores, utilizando tanto Bionator como Tracción Extraoral.

PALABRAS CLAVE: Aparatos de tracción extraoral; activador Bionator; Maloclusión; mordida abierta; ortodoncia interceptiva.

ABSTRACT

Introduction: Class II malocclusion, subdivision 1, presents protrusion of the upper incisors, increased overjet, narrow

-
- * Especialista en Ortodoncia, Coordinadora de la Especialización de Ortodoncia. Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia.
- ** Esp. En Epidemiología, MSc., en Bioquímica, Profesor investigador, Facultad de Odontología, Grupo de Investigación en Salud Oral, Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia.
- *** Odontólogas, Especialistas en Ortodoncia, Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia.
- **** Odontóloga, MSc. Administración De Salud, PhD. Ciencias médicas y farmacéuticas, Profesora investigadora, Grupo de Investigación en Salud Oral, Facultad de Odontología, Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia.

maxillary arch, dental crowding and/or anterior open bite. The therapeutic alternatives consist of functional and orthopedic appliances, such as Bionator and Extraoral Traction.

Methodology: Systematic review with guidelines from the Cochrane Manual and PRISMA statement. 1. 266 articles were evaluate, published between January 2010 and January 2021, from Pubmed, Web of Science, Google Scholar and Scopus. The search was carried out with DeCS and MeSH terms, for the final selection of 3 studies, two non-randomized controlled clinical trials and one randomized.

Results: The patients treated with Extraoral Traction (ET) were 23 and with Bionator (B) 41. The age was between 8 and 12 years. The daily time of use of the Bionator was 24 hours and the Extraoral Traction was 14 to 16 hours. The observation period was between 10 and 22 months for the Bionator 6 and 16 months for Extraoral Traction. In both groups the ANB angle decreased significantly $B=0,55^\circ$ and $0,84^\circ$; $TE=1,50^\circ$ being greater for Extraoral Traction. The SNA angle decreased for $TE=-0,76^\circ$ ($p=0,064$) and for $B=81,57^\circ \pm 2,89^\circ$ to $82,10^\circ \pm 2,98^\circ$ ($p=0,28$) but it was not significant. In the overjet, a significant decrease was found for $B=-2,50 \pm 2,10$ mm, and $0,84^\circ$; $TE=1,50^\circ$. The position of the angle of the upper incisor showed significant changes $B=$ from $69,35^\circ \pm 3,43^\circ$ to $71,15^\circ \pm 3,1$ ($p<0,05$)

Conclusion: The three studies analyzed suggest that, if there are significant upper dentoalveolar changes, using both Bionator and Extraoral Traction.

KEY WORDS: Extraoral Traction Appliances; activator appliance; malocclusion; Open Bit; Orthodontics, Interceptive.

Fecha de recepción: 6 de septiembre de 2024.

Fecha de aceptación: 30 de octubre de 2024

C. Longlax Triana, G. Jaimes Monroy, A. Arias González, M. Gómez Calvo, L. Polo Beltrán, L. Támara Correa, I. A. Revelo Mejía. *Asociación entre patógenos periodontales y la enfermedad de Alzheimer*. Avances en Odontología 2025; 41 (2): 66-75.

INTRODUCCIÓN

Según lo publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) ^(1,2), las maloclusiones son patologías que ocupan el tercer lugar en el mundo a nivel oral y se consideraran un problema de salud pública, aunque no generen riesgo para la vida de las personas que las padecen. El Cuarto Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB IV) realizado en el año 2014 ⁽³⁾, en Colombia, reportó que la maloclusión clase II bilateral, se presenta entre 6,5% y 4,12% en la población de 12 años de edad. En un estudio realizado en la ciudad de Medellín, en pacientes atendidos en la Universidad Cooperativa de Colombia, se encontró que la maloclusión más frecuente fue la clase II división 1 con 43%, seguida por la clase I con 35%, clase II división 2 con 13% y clase III con 9% ⁽⁴⁾.

El fundamento de la maloclusión Clase II división 1, se refiere a una condición caracterizada por vestibularización de los incisivos superiores, aumento de la sobremordida horizontal con o sin arcada superior estrecha y sobremordida profunda o mordida abierta ⁽⁵⁾. El tratamiento puede variar según el grado de severidad, e incluye diferentes alternativas terapéuticas con aparatología funcional y ortopédica, dentro de los cuales se destacan el Bionator y la Tracción Extraoral ⁽⁶⁾.

El Bionator, es un aparato funcional ⁽⁷⁾ con un di-

seño que modifica la relación maxilo-mandibular, dental y muscular, pero se limita en gran medida a las estructuras dentoalveolares, hecho controversial para algunos autores ⁽⁸⁾. El Bionator se utiliza también en tratamientos de pacientes con hábitos orales, como, succión digital persistente y respiración bucal, tratamiento que busca armonizar los músculos de la lengua, los labios y las mejillas, con efecto significativo en la retro inclinación de incisivos superiores ⁽⁹⁾, proinclinación de incisivos inferiores, cambios dentoalveolares ⁽¹⁰⁾, reducción del overjet y del ángulo ANB ⁽¹¹⁾.

La Tracción Extraoral, por otro lado, se ha utilizado durante décadas para inhibir o redirigir el crecimiento en Clase II, especialmente en aquellos pacientes con posición adelantada del maxilar ^{(12) (13)}. Los efectos esqueléticos y dentales del tratamiento con Tracción Extraoral observados en estos pacientes son los cambios significativos en SNA, A-N, ANB, overjet y la retro inclinación de los incisivos maxilares ⁽¹⁴⁾.

En consecuencia, para prevenir o reducir el traumatismo dentoalveolar y la incompetencia labial ⁽¹⁵⁾ es recomendable el tratamiento temprano, ya sea con Bionator o con Tracción Extraoral, aunque se desconoce cuál de los dos abordajes produce mayor corrección, independientemente de su etiología.

Bases de datos consultadas	Estrategia de Búsqueda utilizada.	Búsqueda 2 Evaluadores
MEDLINE searched PubMed www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez/	(Malocclusion, Angle Class II"[Title/Abstract]) AND (Treatment of class II Malocclusion [Title/Abstract]) OR (therapeutics [Title/Abstract]) AND (Extraoral traction appliances"[Title/Abstract]) OR (headgear [Title/Abstract]) AND (Activator Appliances [Title/Abstract]) OR (Bionator[Title/Abstract])	111
Web of science www.webofknowledge.com	(TS=(Malocclusion, Angle Class II*AND Treatment of class II Malocclusion* OR therapeutics AND Extraoral Traction appliances* OR headgear AND Activator Appliances* OR Bionator))	228
Google Scholar https://scholar.google.es/schhp?hl=es	"Malocclusion, Angle Class II" AND "Treatment of class II Malocclusion" OR therapeutics AND "Extraoral traction appliances" OR headgear AND "Activator Appliances" OR Bionator. Búsqueda libre: "Bionator AND RCT", "Extraoral Traction appliances AND longitudinal study"	84 195 304
Scopus https://ezproxy.uan.edu.co:2063/search/form.uri?display=basic	"Malocclusion, Angle Class II" AND "Treatment of class II Malocclusion" OR "therapeutics" AND "Extraoral Traction appliances" OR headgear AND "Activator Appliances" OR Bionator AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") AND (LIMIT-TO ("English")	344

Tabla 1. Bases de datos consultadas / estrategias de búsqueda.

Dominio	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Participantes	Pacientes Clase II división I dentición mixta.	Pacientes con deformidad craneofacial, síndromes o enfermedades congénitas, enfermedades periodontales, afecciones inflamatorias orofaciales y agenesia dentaria.
Intervención	Tratamiento para la corrección de la maloclusión clase II.	Aparatología funcional adicional, cirugía ortognática, extracciones, aparatología fija.
Comparación	Cantidad de cambio que ocurre a nivel de inclinación dental/ dentoalveolar, overjet y ANB comparando la tracción extraoral y el Bionator.	Estudios sin grupo de control.
Diseño del estudio	Ensayos controlados aleatorios (ECA), estudios controlados no aleatorizados (ECC)	Informes de casos, series de casos sin análisis estadístico, resúmenes comentarios, cartas al editor, revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios in vitro, estudios en animales, retrospectivos de casos y controles.

Tabla 2. Criterios de elegibilidad según el formato PICO.

Por lo tanto, el objetivo general planteado en este estudio, es evaluar la evidencia existente en relación con los cambios dentoalveolares superiores, overjet, ángulo ANB, SNA y variaciones del punto A con respecto a la perpendicular N, en pacientes con maloclusión clase II división 1, en dentición mixta, tratados con Tracción Extraoral o con Bionator.

METODOLOGÍA

Esta revisión sistemática se realizó siguiendo las directrices del Manual Cochrane para Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.4.1 ⁽¹⁶⁾ y de acuerdo con la declaración PRISMA ⁽¹⁷⁾.

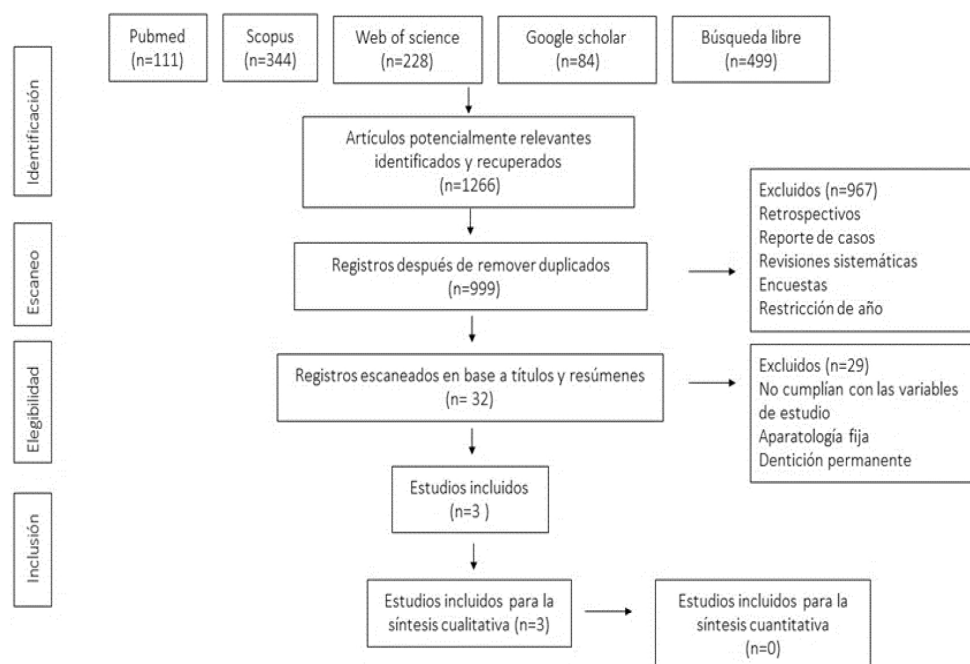


Tabla 3. Diagrama de flujo para la selección de estudios según declaración PRISMA.

Fuentes de información y Búsqueda. Inicialmente se ingresó a la página Trip Database utilizando la pregunta PICO para verificar, si existía una revisión sistemática con la misma pregunta. Posteriormente, se realizó una búsqueda de artículos publicados entre enero de 2010 y enero de 2021, utilizando las bases de datos electrónicas: Pubmed, Web of Science y Scopus además del buscador Google Académico. Se incluyeron los ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados y se excluyó la literatura gris, tesis de grado y actas de congresos. Se aplicó restricción de idioma a español, inglés y portugués. También, las listas de referencias de los artículos elegibles para su inclusión, se revisaron manualmente.

Mediante la búsqueda de los términos DeCS en español se estableció la equivalencia en inglés con los tres términos MeSH para la elaboración del algoritmo, estos fueron: Extraoral Traction appliances; activator appliances; Malocclusion Angle II; Treatment of class II Malocclusion; Therapeutics; Headgear y Bionator, con los conectores Booleanos correspondientes, esto permitió la ecuación de búsqueda siguiente: Malocclusion Angle Class II [Mesh] AND Treatment of class II Malocclusion OR therapeutics AND Extraoral Traction appliances [Mesh] OR Headgear AND Activator Appliances [Mesh] OR Bionator (Tabla 1).

Criterios de elegibilidad. Los artículos que se consideraron elegibles fueron los que cumplieran con los criterios definidos con el formato PICO (Tabla 2).

Selección de los estudios. Se identificaron en la búsqueda inicial un total de n=1266 estudios; posterior a la remoción de duplicados quedó un total de n=999 estudios, luego n=967 artículos fueron excluidos porque se referían a estudios retrospectivos, reportes de casos, revisiones sistemáticas, encuestas y por restricción de año.

A partir de estos, se obtuvo un total de n=32 artículos para lectura de texto

completo; con el fin de determinar su elegibilidad se excluyeron n=29 artículos por no contener información completa sobre las variables de análisis propuestas y porque los pacientes estaban en dentición permanente.

Al final de este análisis, solo n=3 estudios fueron considerados como elegibles y se incluyeron en la síntesis cualitativa, de los cuales dos estudios son ensayos clínicos controlados no aleatorizados (ECC) y un estudio es ensayo clínico controlado aleatorizado (ECA) (Tabla 3).

Los artículos fueron ingresados por dos evaluadores (A y B) en el software de Rayyan qcri (<http://rayyan.qcri.org>). The Systematic Reviews web app, que es una herramienta con una versión de uso libre, útil para revisiones sistemáticas, desarrollada por el Instituto de Investigación en Computo de Qatar ⁽¹⁸⁾.

Esta aplicación web permite eliminar los artículos duplicados según el porcentaje de coincidencia entre ellos, así como, tamizar el total de documentos hasta la selección para lectura a texto completo, estas acciones aceleran de forma rigurosa la selección doble ciego desde los resúmenes y títulos para la inclusión de la producción relacionada con el objetivo del estudio. Los desacuer-

dos de artículos en conflicto se resolvieron por discusión entre los integrantes del grupo de investigación y la ayuda de un experto (evaluador C).

Posteriormente, los mismos investigadores evaluaron el texto completo impreso de los artículos restantes para determinar su elegibilidad en el análisis final.

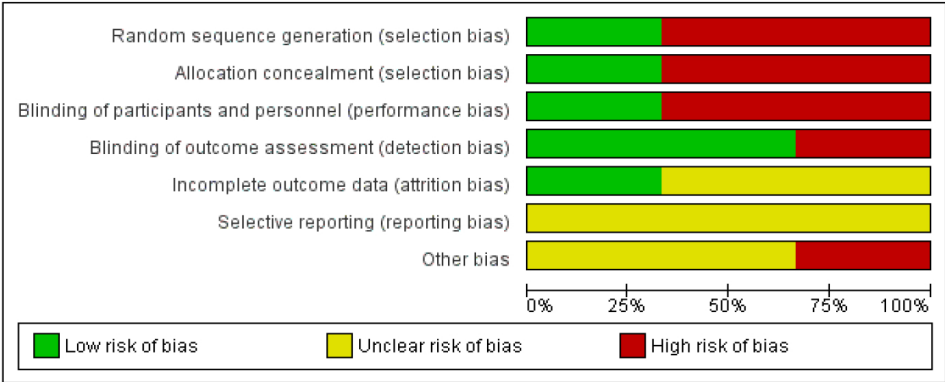


Tabla 4. Proporción de estudio en cada una de las evaluaciones.

Estos documentos se calificaron según los aspectos de calidad en el software Review Manager (RevMan 5.4.1) de la colaboración Cochrane versión en inglés⁽¹⁶⁾. A continuación, se registraron los datos de identificación de cada estudio y se procedió a graficar el resumen de riesgo de sesgo.

Proceso de recolección de datos y extracción. Dos de los investigadores utilizaron formularios de extracción de datos predefinidos (Excel), y extrajeron de forma independiente las características del estudio relacionadas con: diseño de estudio, tipo de tratamiento: Bionator o Tracción Extraoral, tamaño de la muestra, edad, sexo, entorno, período de observación, tiempo de uso diario del aparato y resultados de los estudios seleccionados. En esta etapa, se realizó una segunda sesión que permitió aclarar los desacuerdos, con el evaluador C.

Variables de análisis. Se señalaron 5 variables: ángulo ANB, ángulo SNA, punto A con respecto a la perpendicular N, posición del incisivo superior y overjet. El ángulo ANB se utiliza para indicar la relación anteroposterior entre el maxilar y la mandíbula, formado por los planos N-A y N-B⁽¹⁹⁾. El punto A indica la posición anteroposterior del maxilar y del proceso alveolar superior⁽¹⁹⁾. El ángulo SNA se utiliza para indicar la posición anteroposterior del maxilar superior⁽²⁰⁾. La inclinación o posición dental superior se expresa en grados/mm⁽²⁰⁾, tomando como referencia el eje perpendicular del diente con respecto a S-N y plano palatino, respectivamente. Y para la evaluación del overjet se toma como referencia la superposición horizontal desde el borde incisal del incisivo superior hasta la superficie vestibular del incisivo inferior, medido en milímetros⁽²¹⁾.

Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Oshagh et al (2013)	+	+	+	+	+	?	?
Ristic et al (2017)	-	-	-	-	?	?	-
Rosa et al (2020)	-	-	-	+	?	?	?

Tabla 5. Resumen del riesgo de sesgo.

individuales. Dos autores (A y B), realizaron una evaluación cualitativa de forma independiente para estimar el riesgo de sesgo del ensayo clínico aleatorizado incluido (ECA) y no aleatorizados (ECC) utilizando la herramienta de riesgo de sesgo de Colaboración Cochrane (Review Manager ver. 5.4.1; Nordic Cochrane Center, Cochrane Collaboration, Copenhagen, Dinamarca, 2012. Para cada artículo, se examinaron los siguientes dominios:

1. Generación de la secuencia aleatoria (sesgo de selección);
2. Ocultación de la asignación (sesgo

de selección); 3. Cegamiento del examinador y del paciente (sesgo de realización); 4. Cegamiento de la evaluación de resultados (sesgo de detección); 5. Datos de resultado incompletos (sesgo de deserción); 6. Informes selectivos (sesgo de informes); 7. Otras fuentes de sesgo como el conflicto de intereses.

Las publicaciones se agruparon en las siguientes categorías: (A) bajo riesgo de sesgo (posible sesgo que no afecte seriamente los resultados) si se cumplen todos los criterios; (B) alto riesgo de sesgo (posible sesgo que debilita seriamente la confiabilidad de los resultados) si no se cumple uno o más criterios; (C) riesgo de sesgo incierto cuando había muy pocos detalles disponibles para la clasificación como riesgo “alto” o “bajo”.

RESULTADOS

Los $n=3$ estudios incluidos en la síntesis cualitativa, de los cuales dos son ensayos clínicos controlados no aleatorizados (ECC) y uno ensayo clínico controlado aleatorizado (ECA).

Riesgo de sesgo. De los estudios seleccionados, dos mostraron alto riesgo de sesgo y uno riesgo de sesgo bajo. Los juicios de los revisores acerca de cada elemento de riesgo de sesgo evaluado, se presentan como proporción, expresada en porcentajes (Tablas 4).

Además, el resumen del riesgo de sesgo, según el juicio de los revisores, se presenta en una tabulación cruzada por entrada (Tabla 5).

Los 3 ensayos clínicos seleccionados, (22) (23) (24), evaluaron el tratamiento con tracción extraoral y Bionator de forma individual en pacientes en dentición mixta, sin especificar la etiología y se llevaron a cabo en entornos universitarios.

Análisis de los pacientes. El número total de pacientes tratados con tracción extraoral fue de $n=23$ y con Bionator $n=41$. El grupo control para el tratamiento con tracción extraoral fue de $n=22$ y para el grupo de Bionator $n=61$ pacientes. Todos los estudios incluyeron participantes de ambos sexos (masculino y femenino). La edad de los pacientes del grupo experimental se encontraba entre 8 y 12 años. El tiempo de uso diario del Bionator fue de 24

horas y de la tracción extraoral entre 14 y 16 horas. El período de observación varió entre 10 y 22 meses para el Bionator y entre 6 y 16 meses para el grupo de Tracción Extraoral ⁽²³⁾, (Tabla 6).

Grupo Bionator. Los dos estudios (22) (24) que evaluaron la variable ANB, encontraron disminución significativa de $-0,55^\circ$ y de $-0,84^\circ$. En la variable SNA, dos estudios mostraron aumento no significativo de $0,62^\circ$ y $1,12^\circ$. La variable overjet fue evaluada en el artículo de menor riesgo de sesgo, y mostró una disminución significativa de $-2,50$ a $-2,10$ mm. Con respecto a la posición del incisivo superior, uno de los estudios que evaluó la posición del ángulo del incisivo superior (U1-SN), reportó un aumento no significativo de $1,33^\circ$ y un estudio reportó disminución significativa de $-1,47^\circ$ con respecto a 1/SpP. (Tabla 6).

Grupo Tracción Extraoral. El artículo sobre Tracción Extraoral (23), que cumplió con los criterios de inclusión, evaluó la variable ANB, encontró una disminución significativa de $-1,50^\circ$. La variable punto A con respecto a S, mostró una disminución no significativa de $-0,76$ mm., (Tabla 6).

DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática fue realizada para evaluar la evidencia respecto a los cambios dentoalveolares superiores, ángulo ANB, SNA y overjet en pacientes con maloclusión clase II división 1 en dentición mixta tratados con Tracción Extraoral o con Bionator. Previamente se verificó que ésta revisión sistemática fuera la primera y que no había sido registrada anteriormente en Trip DataBase y Cochrane, que haya analizado ensayos clínicos controlados aleatorizados y no aleatorizados entre enero de 2010 y enero de 2021; con la finalidad última de dar respuesta a las preguntas: ¿Cuál de los dos tratamientos produce mayor corrección a nivel dentoalveolar, ángulo ANB, SNB y overjet? y si ¿Se comportan de forma similar en la corrección de la maloclusión clase II división 1, independientemente de su etiología? A estos interrogantes los tres estudios sugieren que, si hay cambios dentoalveolares superiores utilizando los dos tipos de tratamiento, es decir tanto con Bionator como con Tracción Extraoral.

Respecto a los resultados obtenidos a corto plazo por el Bionator y la Tracción Extraoral, se evidenció que el ángulo ANB disminuyó signifi-

Artículo	Rosa et al. 2020 (22)	Oshagh et al. 2013 (24)	Ristic et al. 2017 (23)
Diseño de estudio	ECC	ECA	ECC
Tipo de aparatología	Tracción Extraoral	Bionator	Bionator
Tamaño de muestra	23	21	20
Sexo	13F; 10M	14F; 7M	10F; 10M
Edad	12 años +/-11 meses	11 años +/-3 meses	9 años +/- 5 meses
Lugar de estudio	Universidad Federal Fluminense de Brasil	Facultad de odontología Universidad de ciencias médicas de Shiraz, Irán	Departamento de ortodoncia de la facultad de medicina oral Universidad de Belgrado
Periodo de observación	6 y 16 meses	10 +/- 4,2 meses	22 meses
Tiempo diario de uso	14 a 16 horas/ día	24 horas/día	NP (No reporta)
Modo de uso	Fuerza aplicada por elásticos de 350 a 450 gr reemplazados cada semana	Uso a tiempo completo día y noche excepto para comer, cepillarse y hacer ejercicios pesados.	NP (No reporta)
Resultados	ANB se redujo SIG en -1, 50° (p=0,000). SNA disminuyó -0,76 mm (p=0,064) N SIG.	ANB cambios SIG p <0,05 (de 5,95° +2,08 a 5,10+/-2,38 SNA de (81,57°+2,89° a 82,10° +2,98°) p=0,28 N SIG. ÁNGULO INCISIVOS SUPERIORES U1-SN, se incrementó (de 98,24° +/-6,31° a 98,64° +/-7,24) p=0,72 N SIG. OVERJET p<0,05 (de 5,07°+/- 2,1° a 2,57° +/-1,66°)	ANB disminuyó SIG de 5,9 +/-1,7 a 4,9 +/-1,23 (p=0,002). SNA aumentó de 81,35+/- 2,56 a 82,55 +/-2,48 (p=0,013). N SIG ÁNGULO INCISIVOS SUPERIORES (1 /SpP°) cambio SIG, de 69,35° +/- 3,43° a 71,15° +/- 3,1° (p=0,000) (P<0,05)

*N SIG= no significativa
SIG= significativa

Tabla 6. Resumen de los hallazgos.

cativamente en ambos grupos (-0, 84° y -1, 50° respectivamente), siendo mayor para el grupo de Tracción Extraoral. En el caso del Bionator, este efecto se debe al aumento del SNB por el re-direccionamiento anterior de la mandíbula, mientras que en la Tracción Extraoral, se debe a su acción ortopédica sobre el maxilar⁽²⁴⁾.

Estos resultados fueron similares a los encontrados por Martins et al.⁽²⁵⁾, quienes evaluaron el tratamiento de Bionator y la Tracción Extraoral con placa removible, observando que, el ángulo ANB disminuyó de manera similar para los 2 grupos de tratamiento (B= -1, 19° y T= -1,01°). Estos hallazgos reafirman que la Tracción Extraoral muestra diferencias para SNA y el grupo de Bionator, cambios significativos en SNB. En el metaanálisis de Nuccera et al.⁽¹³⁾ también se observó disminución significativa del

ANB (-1,42°) para el grupo con Tracción Extraoral, concluyendo, que no causa efectos significativos sobre el SNB, sino, que la disminución se debe a los efectos sobre el ángulo SNA.

Para el SNA en el grupo de Bionator, se encontró un aumento no estadísticamente significativo entre 0,62° y 1,12°; resultados que concuerdan con los de Almeida et al.⁽²⁶⁾ y Dolce et al.⁽²⁷⁾, quienes encontraron un aumento no significativo del SNA con 0,0 +/- 1,2° y 0,51°. Tulloch et al.⁽²⁸⁾ también compararon pacientes clase II división 1 clasificados en tres grupos: Tracción Extraoral, Bionator y Sin Tratamiento; con valores de SNA iniciales en promedio de 83° y encontraron que, para los pacientes tratados con Bionator este valor aumentó con una media de 0,11 +/- 1, 26° no significativo (p= 0,52). Cabe aclarar que en este estudio el Bionator utilizado presentaba

modificaciones consistentes en topes oclusales en los dientes superiores e inferiores, lo que pudo generar cambios en la relación maxilo-mandibular. Sin embargo, en el estudio de Malta et al.,⁽²⁹⁾ se evidenció disminución de 0, 2° del SNA, pero este valor no fue estadísticamente significativo.

Para la variable overjet solo uno de los artículos de este estudio⁽²⁴⁾ comparó el Bionator con otros aparatos funcionales, donde, se observó que hubo disminución significativa de -2,95 mm.⁽³⁰⁾ Este cambio pudo estar relacionado con la expansión previa a la utilización del Bionator^{(31) (32)}. En el estudio que evaluó la Tracción Extraoral, no se analizó el overjet, lo que genera limitaciones para la comparación del overjet con el grupo de Bionator.

En el estudio de Keeling et al.⁽³³⁾ evaluó el overjet con ambos tratamientos y un grupo control y esta medida fue definida como la suma de los cambios entre las bases óseas de los incisivos maxilares y mandibulares; reportan una disminución significativa de la maloclusión clase II tanto en el grupo de Bionator como en el de Tracción Extraoral de -1,02 mm y -1 mm, respectivamente.

En el Metaanálisis de Nuccera et al.⁽¹³⁾, se encontró una reducción significativa del overjet con el tratamiento de Tracción Extraoral (-1,31 mm) comparado con el grupo control. Concluyeron que la proinclinación de los incisivos es un factor de riesgo para el trauma dental anterior y que el tratamiento de tracción puede ser favorable para reducir este riesgo. Sin embargo, el Bionator generó mayor reducción del overjet por el efecto que tiene a nivel dental, con retroinclinación de los incisivos superiores, inclinación de los inferiores y redireccionamiento anterior de la mandíbula que favoreció la corrección de la maloclusión clase II.

Tulloch et al.⁽²⁸⁾ evaluaron el overjet en ambos abordajes, con un overjet inicial en los dos grupos de 8,3 mm y encontraron significancia estadística en la reducción del overjet en ambos tratamientos, siendo mayor la disminución en el grupo de Bionator ($B = -2,66 \pm 1,81$ mm; $T = -1,50 \pm 1,36$ mm). Estos resultados pueden deberse a que el Bionator genera un contacto directo con los dientes a través de su arco vestibular, además, dependiendo de sus modificaciones actúa en el control de hábitos orales lo que evita alteraciones en las inclinaciones dentales.

En el presente estudio, las inclinaciones dentales fueron evaluadas para el grupo de Bionator en dos de los estudios, uno, reportó retroinclinación significativa de -1,47° con respecto a 1/SpP⁽²²⁾ y el otro mostró proinclinación no significativa de 1, 33° con respecto al ángulo del incisivo superior U1- SN⁽²⁴⁾. En el artículo analizado sobre Tracción Extraoral, no se evaluó la inclinación dental superior. Esta falta de información limita la comparación, sobre los cambios que se obtienen con ambos tratamientos.

Los hallazgos del presente estudio fueron similares a los reportados por Almeida-Pedrin et al.⁽³⁰⁾, quienes encontraron cambios estadísticamente significativos con respecto a los incisivos superiores en el grupo de Bionator y Tracción Extraoral y el plano de mordida, con retroinclinación de incisivos de -9, 26° para el grupo de Tracción Extraoral y -4, 48° para el de Bionator, en relación a 1- NA (°). Respecto al incisivo superior con N-A (mm), se observó una retrusión significativa de 1,77 mm en tracción y 0.69 mm con el uso de Bionator. En el estudio de Martins et al.⁽²⁵⁾ la retrusión de los incisivos superiores fue significativa con Bionator 2,20 mm y 2,38 mm con tracción combinada con aparatología removable. La tracción con placa removable generó una retrusión controlada de los incisivos superiores sin afectar la proinclinación de incisivos inferiores.

Dentro de las limitaciones de la presente revisión, cabe señalar que se encontró poca evidencia de ensayos clínicos aleatorizados prospectivos con grupo control que cumplieran con los criterios de inclusión, en el periodo de tiempo establecido y los estudios incluidos presentaron heterogeneidad en las variables cuantitativas por lo que no permitieron la realización de un metaanálisis.

CONCLUSIONES

El ángulo ANB disminuyó significativamente en ambos grupos ($B = 0,55^\circ$ y $0,84^\circ$; $T = 1,50^\circ$), siendo mayor para la tracción extraoral. Con el uso del Bionator esta disminución probablemente se debe a un aumento del SNB por el re-direccionamiento anterior de la mandíbula, mientras que con la Tracción Extraoral está relacionada con la acción ortopédica sobre el maxilar.

Con el tratamiento de Bionator se encontró disminución significativa en el overjet de -2,50 +/-

2,10 mm, esto se debe posiblemente al efecto que genera en las inclinaciones dentales superiores e inferiores y el re-direccionamiento anterior de la mandíbula. Se identificó, que este aparato no causa efectos significativos ($0,62^\circ$ y $1,2^\circ$) en el ángulo SNA. Los datos obtenidos no se pudieron comparar con la tracción por la falta de evaluación de estas variables en los artículos incluidos.

Estos resultados se deben interpretar con cautela debido al alto riesgo de sesgo de los estudios incluidos, por lo que se recomienda realizar más ensayos clínicos controlados aleatorizados.

DIRECCIÓN DE CONTACTO

inrevelo@uan.edu.co Teléfono celular:
3006574862

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Talley M, Katagirl M, Pérez H. Casuística de maloclusiones clase I, clase II y de clase III según Angle en el departamento de ortodoncia de la UNAM. *Rev Odont Mex*. 2007 diciembre; 11(4): 175-190).
- García R, Mendoza L, Fernández A, Pérez H. Características cefalométricas en la maloclusión clase II. *Rev Odont Mex*. 2008 marzo; 12(1): 7-12).
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. IV Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB IV). Situación en Salud Bucal. 2015; 1 (1-381).
- Bermúdez P. et al. Perfil epidemiológico de la oclusión dental en escolares de 6 a 12 años del Colegio Universidad Cooperativa de Colombia, corregimiento de San Antonio de Prado. *Rev Colomb Investig Odontol*. 2011; 2(5).
- Bishara, S. E., Cummins, D. M., & Jacobsen, J. R. The morphologic basis for the extraction decision in Class II, division 1 malocclusions: a comparative study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1995; 107(2), 129-135
- Jacobs T. P Sawaengkit. National Institute of Dental and Craniofacial Research Efficacy Trials of Bionator Class II Treatment: A Review. *Angle Orthod*. 2002; 72 (6): 571-575.
- Rudzki-Janson I, Noachtar R. Functional appliance therapy with the bionator. *Semin Orthod*. 1998;4:33-45.
- Ahn S, Kim J, Nahm DS. Cephalometric markers to consider in the treatment of Class Division 1 malocclusion with the Bionator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001; 119(6).
- Jungbauer R, Koretsi V, Proff P, Rudzki I, Kirschneck C. Twenty-year follow-up of functional treatment with a bionator appliance: A retrospective dental cast analysis. *Angle Orthod*. 2020; 90 (2): 209-215.
- Rodríguez de Almeida P, Rodríguez de Almeida M, Rodríguez de Almeida A, Carvalho Ferreira FP. Treatment effects of headgear biteplane and bionator appliances. *AJODO*. 2007 August; 132(2)
- Southard TE, Marshall SD, Allareddy V, Moreno LM, Holton N. An evidence-based comparison of headgear and functional appliance therapy for the correction of Class II malocclusions. *Semin Orthod*. 2013 septiembre; 19(3)
- Papageorgiou S., et al. Effectiveness of early orthopaedic treatment with headgear: a systematic review and meta-analysis. *Eur J of Orthod*. 2016; 39 (2): 176-187.
- Nucera R, Mili A, Lo Giudice A, Longo V, Fastuca R, Caprioglio A, et al. Skeletal and dental effectiveness of treatment of class II malocclusion with headgear: a systematic Review and meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract*. 2018 March; 18(1).
- Keeling S., et al. Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998; 113 (1) :40-50.
- Koroluk, L. D., Tulloch, J. C., & Phillips, C. Incisor trauma and early treatment for Class II Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003; 123(2), 117-125.
- Versión en español: Centro Cochrane Iberoamericano, traductores. Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0 [actualizada en marzo de 2011] [Internet]. Barcelona: Centro Cochrane Iberoamericano; 2012. Disponible en <http://www.cochrane.es/?q=es/node/269>.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., ... & Moher, D. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *J Clin Epidemiol*. 2009; 62(10), e1-e34.
- Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. M. Ouzzani, H. Hammady, Z. Fedorowicz, A. Elmagarmid *Systematic Reviews*: 2016
- Cecil C. Steiner, D.D.S, Beverly Hills, Calif. pág. 729 Cefalometría para Ti y para Mi. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1953 October, vol 39, No.10
- BIMLER THERAPY. PART 1. Bimler Cephalometric Analysis. H.P. Bimler, MD, DDS J. Clin. Orthod, 1985 Jul; Volumen 19(7): pág. 501-23 Bimler. Los modeladores elásticos y análisis cefalométrico compacto. H. P. Bimler. Edición 1ra. Pág. 132-204.
- Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, Jeffrey P. Okeson, séptima edición. PAG 56 2. Libro ortodoncia y cirugía ortognática, diagnóstico y planificación, Jorge Gregory, capítulo de examen bucal página 51.
- Ristić, V., Stefanović, N., Stamenković, Z., Živković-Sandić, M., Stojić, V., & Glišić, B. Effects of three types of functional appliances in class II malocclusion treatment: Sagittal and vertical changes. *Srp Arch Celok Lek*. 2018; 146(3-4), 149-156.
- Rosa, A. J., Nascimento, R. R. D., Mucha, J. N., & Vilella, O. D. V. Effects of the cervical headgear in growing Angle Class II malocclusion patients: a prospective study. *Dental Press J Orthod*. 2020; 25(2), 25-31.
- Oshagh, M., Memarpour, M., ZARIF, N. H., & Heidari, S. Comparative Study of the Bionator and Multi-P Appliances in the Treatment of Class II Malocclusion: a Randomized Cephalometric Trial. *GMJ*. 2013;2(1): 1-11.
- Martins, R. P., da Rosa Martins, J. C., Martins, L. P., & Buschang, P. H. Skeletal and dental components of Class

- II correction with the bionator and removable headgear splint appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134(6), 732-741.
26. Almeida, M. R., Henriques, J. F., Almeida, R. R., Almeida-Pedrin, R. R., & Ursi, W. Treatment effects produced by the Bionator appliance. Comparison with an untreated Class II sample. *Eur J of Orthod.* 2004; 26(1), 65-72.
 27. Dolce, C., McGorray, S. P., Brazeau, L., King, G. J., & Wheeler, T. T. Timing of Class II treatment: skeletal changes comparing 1-phase and 2-phase treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132(4), 481-489.
 28. Tulloch, J. C., Phillips, C., Koch, G., & Proffit, W. R. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 111(4), 391-400.
 29. Malta, L. A., Baccetti, T., Franchi, L., Faltin Jr, K., & McNamara Jr, J. A. Long-term dentoskeletal effects and facial profile changes induced by bionator therapy. *Angle Orthod.* 2010; 80(1), 10-17.
 30. Alió-Sanz J., Iglesias-Conde C., Lorenzo-Pernía J., Iglesias-Linares A., Mendoza-Mendoza A., & Solano-Reina, E. Effects on the maxilla and cranial base caused by cervical headgear: a longitudinal study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012; 17(5), e845.
 31. Almeida-Pedrin R., R. de Almeida, M. R., de Almeida, R. R., Pinzon, A., & Ferreira, F. P. C. Treatment effects of headgear biteplane and bionator appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132(2), 191-198.
 32. Illing HM. Morris DO. Lee RT. A prospective evaluation of Bass, Bionator and twin block appliances. Part I the hard tissues. *Eur J of Orthod.* 1998; 20: 501-516.
 33. Keeling, S. D., Wheeler, T. T., King, G. J., Garvan, C. W., Cohen, D. A., Cabassa, S., & Taylor, M. G. Antero-posterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113(1), 40-50.