

TRATAMIENTO TEMPRANO DE LAS MALOCLUSIONES CLASE II

REVISIÓN SISTEMÁTICA

EARLY TREATMENT OF CLASS II MALOCCLUSIONS



García A*, Beltrán A* , López E, **Malaver P. ***

RESUMEN

OBJETIVO: Evaluar la evidencia científica acerca de la efectividad del tratamiento temprano (<10 años) sobre el crecimiento mandibular con aplicaciones funcionales para mal-oclusión clase II. **MÉTODOS.** Se realizó una búsqueda sistemática en las siguientes bases de datos: MEDLINE, CENTRAL, EMBASE Y CINAHL, además de memorias de congresos y contacto a expertos. Los términos MeSh usados para la búsqueda fueron "Orthodontic Appliances, Functional"[Mesh] AND "Malocclusion, AngleClass II"[Mesh]. Dos evaluadores independientes realizaron la búsqueda y seleccionaron los artículos relevantes de forma independiente. Se tomaron en cuenta posición sagital mandibular (SNB y/o ANB), longitud total mandibular (Co-Gn, Co-Pg y/o Ar-Gn), longitud del cuerpo mandibular (Co-Gn) y las medidas Go-Gn y Ar-Gn.

.RESULTADOS. 328 artículos potenciales. Después de realizar la selección de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, 8 artículos fueron seleccionados para el análisis. 6 reportaron cambios en crecimiento mandibular, sólo 2 estudios reportan cambios significativos en la distancia Go-Pg, de los cuales uno mostró aumento estadísticamente significativo. 5 estudios reportan cambios en SNB, de los cuales 3 presentaron aumento significativo en esta medida. **CONCLUSIONES.** No se encontraron estudios de alta calidad y se encontraron diferencias en cuanto a los desenlaces medidos en cada uno de los estudios incluidos. La mayoría de estudios muestran un aumento de la longitud mandibular con tratamiento funcional temprano, sin embargo se requiere mayor investigación al respecto.

Palabras Clave: mal-oclusión clase II, aparatología funcional, ortodoncia, tratamiento temprano.

ABSTRACT

OBJECTIVE known about the use of these devices for early treatment for Class II malocclusion and data have been controversial. The aim of this systematic review was to evaluate the scientific evidence about the effectiveness of early treatment (<10 years) on mandibular growth with functional applications for Class II malocclusion. **METHODS.** We conducted a systematic search of the following databases: MEDLINE, CENTRAL, EMBASE and CINAHL, as well as congresses memories and contacted experts. MeSH terms used for the search were "Orthodontic Appliances, Functional" [Mesh]) AND "Malocclusion, Angle Class II" [Mesh]. Two independent reviewers performed the search and selected relevant articles independently. Sagittal mandibular position (SNB and /or ANB), mandibular total length (Co-Gn, Co-Pg and / or Ar-Gn), mandibular

body length (Co-Gn) and, Go-Gn y Ar-Gn were taken into account for analysis.

RESULTS. 328 potential articles were selected. According to inclusion and exclusion criteria, 8 papers were selected for analysis. Six reported changes in mandibular growth, only two studies reported significant changes in the distance Go-Pg, which showed a statistically significant increase. Five studies reported changes in SNB, of whom three had significant increase in this measure..**CONCLUSIONS.** No studies of high quality were found. Differences in outcomes measured in each of the studies included were detected. Most studies show an increase in mandibular length with early functional treatment, however it requires further investigation

Key Words: Class II malocclusion, functional appliances, orthodontic treatment early.

*Residentes Ortodoncia , ** Asesor Científico, *** Asesor Metodológico,

INTRODUCCIÓN

La mal-oclusión clase II se presenta en una variedad de configuraciones esqueléticas y dentales, dentro de las más comunes están el micrognatismo y retrognatismo mandibular, lo que se denomina deficiencia mandibular.⁽¹⁾

La mayoría de las mal-oclusiones sagitales responden a una discrepancia en el crecimiento de las estructuras que soportan los arcos dentarios: el complejo naso maxilar y la mandíbula.⁽²⁾ Durante el desarrollo la cara emerge de la parte inferior del cráneo a través de un largo proceso que se inicia prenatalmente y acaba en la adolescencia. Este crecimiento se realiza a través de la aposición ósea en los cóndilos mandibulares y en el circuito sutural que une el complejo naso-maxilar con el cráneo siguiendo una trayectoria hacia delante y abajo, sus superficies externas son remodeladas hasta alcanzar el tamaño, morfología y posición topográfica de la cara adulta.⁽³⁾

Una terapia dirigida a mejorar el crecimiento mandibular está indicada en estos pacientes.⁽⁴⁾ Desde la época de 1930 una amplia gama de aparatos funcionales fueron diseñados para aumentar el crecimiento mandibular. Inicialmente fueron ganando popularidad en Europa y luego en el resto del mundo, demostrando eficacia en el aumento de la longitud mandibular.⁽⁵⁾

A pesar de esto, es poco lo que se sabe sobre el uso de estos aparatos para el tratamiento temprano para la mal-oclusión clase II y los datos han sido controversiales.⁽¹⁾ en parte porque no ha existido consenso en la medida de los desenlaces en la evaluación del tratamiento y la duración del mismo con diferentes tipos de aparatos.⁽⁶⁾ A la fecha, muy pocos ensayos clínicos

aleatorizados para evaluar la efectividad del tratamiento en mal-oclusión clase II con resultados no concluyentes; aún menos se sabe acerca del tratamiento temprano con aparatos funcionales en mal-oclusión clase II.⁽⁶⁾

Esta revisión sistemática fue llevada a cabo para evaluar la evidencia científica acerca de la efectividad del tratamiento temprano (<10 años) sobre el crecimiento mandibular con aplicaciones funcionales para mal-oclusión clase II.

MÉTODOS

Tipo de Estudio

Revisión sistemática de la literatura

Objeto de Estudio

Describir la evidencia científica sobre el efecto que tiene el tratamiento funcional temprano en el crecimiento mandibular en maloclusiones de clase II

Estrategia de búsqueda

Para identificar todos los estudios que evaluaron crecimiento mandibular una búsqueda en la literatura fue realizada en las siguientes bases de datos: MEDLINE, CENTRAL, EMBASE Y CINAHL. Los términos MeSh usados para la búsqueda fueron "Orthodontic Appliances, Functional"[Mesh]) AND "Mal-occlusion, AngleClass II"[Mesh]. La búsqueda en todas las bases de datos se limitó entre los años 2000 y 2011. En el caso de Medline (PubMed), la búsqueda se realizó bajo los siguientes límites: niños entre 2 – 10 años, humanos, idioma según criterios de inclusión previamente mencionados, título y abstract. Para el caso de CENTRAL, la búsqueda se realizó con los mismos términos MeSH, con límite de año de publicación entre 2000 y 2011. Para el caso de EMBASE la búsqueda fue limitada a humanos, idioma, niños entre 2

y 12 años. Para CINAHL, la búsqueda fue realizada bajo los siguientes términos: (MH "Orthodontic Appliances+") AND (MH "Mal-occlusion+") y los límites fueron: año de publicación, exclusión de artículos en Medline, niños de 2 a 12 años, y especial interés en cuidado dental.

Adicionalmente se realizó búsqueda manual en memorias de los congresos nacionales e internacionales de ortodoncia con el mismo límite de fechas usado para la revisión.

Se contactaron expertos locales en el área para identificar artículos no publicados hasta la fecha

Criterios de selección

Los criterios de inclusión y exclusión se detallan en la Tabla 1.

Los siguientes tipos de estudios que aportaron datos sobre el crecimiento mandibular fueron incluidos: Ensayos clínicos aleatorizados (ECA), ensayos clínicos controlados (ECA) o estudios de cohortes. Todos los estudios tenían que incluir análisis cefalométrico de los efectos de los aparatos funcionales (incluyendo longitud mandibular usando el punto anatómico condilion) respecto a su grupo control sin tratamiento. Los límites de la búsqueda fueron descritos previamente en la estrategia

Recolección de datos y análisis de calidad

Los datos fueron recolectados sobre los siguientes ítems para cada estudio: año de publicación, diseño del estudio, materiales (tipo de aparato, comparador, tamaño de la muestra de grupo de tratamiento y control), edad al

inicio del tratamiento, duración de tratamiento u observación, diferencia en medidas cefalométricas entre T1 y T2 (Co-Gn, Go-Pg, Ar-Gn, ANB y SNB) y conclusiones de los autores, entre otras.

Se realizó evaluación de la calidad con base en la metodología descrita por Jadad et al(7), con una extensión a los ECC. Se usaron las siguientes características: diseño del estudio, tamaño de la muestra y estimación previa de la misma, pérdidas, método de análisis de errores, cegamiento en las medidas y análisis estadístico adecuado. La calidad de los estudios fue categorizada como baja, moderada y alta (Tabla 2)

Dos evaluadores independientes realizaron la búsqueda y seleccionaron los artículos relevantes de forma independiente. Los mismos evaluadores, también de forma independiente, extrajeron la información de los estudios basados en el instrumento de recolección de datos previamente diseñado para tal fin. Las discordancias fueron solucionadas por acuerdo entre los dos evaluadores.

Dos revisores independientes evaluaron los artículos separadamente, sin cegamiento. Los conflictos intra-examinador fueron resueltos por discusión de cada artículo llegando a un consenso.

Análisis de los desenlaces reportados

Para la evaluación del crecimiento mandibular, se tomaron en cuenta los siguientes datos para cada artículo: posición sagital mandibular (SNB y/o ANB),

longitud total mandibular (Co-Gn, Co-Pg y/o Ar-Gn), longitud del cuerpo mandibular (Co-Gn) y las medidas Go-Gn y Ar-Gn(fueron reportadas en un solo estudio, con un aumento estadísticamente significativo a favor del grupo de tratamiento).

Aunque los ángulos SNB y ANB no son un indicador para medir la efectividad del tratamiento funcional con respecto al crecimiento mandibular, (6) son tomados en cuenta en todos los artículos porque fueron reportados cambios clínicamente significativos.

Es bien sabido que los diferentes aparatos funcionales requieren periodos de tratamientos largos para alcanzar el objetivo de la corrección de la clase II a nivel esquelético. Por lo tanto, esta revisión incluye una evaluación tanto de la eficacia como la eficiencia de los diferentes de aparatos funcionales en el aumento de la longitud mandibular. La eficacia puede ser definida como la capacidad del aparato para inducir un avance mandibular clínicamente significativo con respecto a los controles al final del período de tratamiento. Eficiencia consiste en un tratamiento eficaz en el menor tiempo: teniendo en cuenta la información de los artículos seleccionados, 8 en total, el aumento de la longitud mandibular esta dada como una diferencia de 2,0 mm entre los grupos tratados y los controles. La evaluación de la eficiencia se realizó dividiendo el avance adicional de la mandíbula durante el período total de tratamiento con el aparato funcional por el número de meses de duración del tratamiento activo (coeficiente de eficiencia)

RESULTADOS

Los resultados de la búsqueda dieron un total de 328 artículos potenciales. Después de realizar la selección de acuerdo a los criterios de inclusión y

exclusión, 8 artículos fueron seleccionados para el análisis(8–15) (Figura 1). Las características de cada estudio se encuentran en la Tabla 3.

Efectos a largo plazo de las aplicaciones funcionales en el crecimiento mandibular

En este estudio, se encontraron 8 artículos que correspondieron todos a ensayos clínicos controlados (Tabla4) que evaluaron los efectos de diferentes aparatos funcionales (FR-2, Twin-block, Herbst y eruption guidance) en pacientes que iniciaron tratamiento antes de los 10 años de edad en comparación con grupos controles pareados que no recibieron tratamiento y fueron observados por el mismo periodo de tiempo.

De los 8 estudios, 6 reportaron cambios en crecimiento mandibular (medida por Co-Gn)(8,9,12–15), 5 de los cuales mostraron un aumento estadísticamente significativo en la distancia Co-Gn.

Respecto a las otras medidas de crecimiento mandibular solo 2 estudios reportan cambios significativos en la distancia Go-Pg(8,11), de los cuales uno mostró un aumento estadísticamente significativo. Las medidas Go-Gn y Ar-Gn fueron reportadas en un solo estudio (el mismo), con un aumento estadísticamente significativo a favor del grupo de tratamiento.⁽⁸⁾

El ángulo SNB, es un pobre indicador de la efectividad del tratamiento funcional, sin embargo de los 5 estudios que lo reportan (8,12–15), 3 presentaron un aumento significativo en esta medida(13–15). Asimismo, el ángulo ANB presentó cambios estadísticamente significativos en 4(8,12–14) de los 5

estudios que lo reportaron(8,12–15). Todos los resultados se reportan la Tabla 3

DISCUSIÓN

Dos de los 8 artículos mostraron mayores cambios dento-alveolares más que esqueléticos (8,9). Keski-Nisulaa et al,⁽⁹⁾ demuestra que el principal cambio con guía de erupción fue en la corrección oclusal el cual se logró principalmente a través de cambios en la región dento-alveolar de la mandíbula. En cuanto al crecimiento condilar, mostró un aumento clínicamente significativo en la longitud mandibular. En este estudio ⁽⁹⁾ no se observó efecto sobre la posición del maxilar superior, el tamaño del maxilar, la inclinación o la protrusión de los incisivos superiores, o de la altura facial. Por otra parte, Rodriguez de Almeida et al ,⁽⁸⁾ encontró que el tratamiento con FR-2 en edad promedio de 9 años comparado con el grupo control en tratamiento por 17 meses produjo un avance de 3.9mm, con diferencias significativas en la dirección de crecimiento facial. Siendo así, en las medidas dentales como ANB/NAP se produjo una reducción de la clase II por una pro-inclinación de los incisivos inferiores y una retro-inclinación de incisivos superiores produciendo así un mayor efecto dento-alveolar con un incremento mínimo facial.

El estudio de Freeman et al muestra que el FR-2 tiene sus mayores efectos proporcionando estabilidad a largo plazo en medidas dento-alveolares. ⁽¹⁴⁾

Macnamara en otro estudio (no incluido en esta revisión),concluye que el avance es mayor en el pico de crecimiento puberal en comparación con pacientes mas jóvenes, sin embargo existe evidencia para afirmar que le tratamiento temprano produce grandes beneficios en la corrección de hábitos y

en el mejoramiento del sistema estomatológico, a pesar de su escaso efecto esquelético. ⁽¹⁶⁾

De los 8 estudios seleccionados, 6 muestran un importante aumento de la longitud mandibular. Baccteti et al mostró que el objetivo de la terapia funcional es inducir el avance mandibular mediante la estimulación del crecimiento del cartílago condilar. En este estudio, el uso de twin-block muestra beneficios como: mayor corrección molar, incremento en la longitud total mandibular y de la altura de la rama, mejoramiento de la dirección y el crecimiento condilar. También se demuestra cambios dento-alveolares dados por el diseño del aparato, lo que proporciona capacidad de controlar el desarrollo vertical de los molares y premolares por medio del tallado selectivo.⁽¹¹⁾ Quintão et al, utilizando también twin-block, evaluó cambios en el perfil facial y dento-esqueléticos en una muestra de 19 pacientes (edad promedio de 9.5 años y tiempo de tratamiento de 12 meses) produciendo un avance significativo de 5.22mm comparados con el grupo control y con efectos faciales como mejoramiento total de perfil facial, la retracción del labio superior y el movimiento anterior del pognion de tejido blando(P <0,05).⁽¹²⁾

Almeida et al, en 2005 demuestra la eficiencia y eficacia de la aplicación Herbst, produciendo un avance de 4.8 mm con tiempo de tratamiento mucho menor y significativos cambios esqueléticos relacionados con el avance mandibular y altura de la rama. También se observó crecimiento condilar en dirección posterior, crecimiento sagital del maxilar además de mejorar a relación anteroposterior entre los dientes superiores e inferiores, todos estos últimos estadísticamente significativos.⁽¹³⁾

Wigal et al, en el 2011, demuestra que la sobre-corrección con el aparato

de Herbst dio lugar a una reducción media en el resalte de 7,0 mm y un cambio en la relación molar de 6,6 mm. Varios factores contribuyeron al cambio de resalte: la restricción del movimiento del maxilar superior (0,4 mm), el avance mandibular (2,0 mm), movimiento hacia atrás de los incisivos superiores (3,7 mm), y el movimiento hacia delante de los incisivos inferiores (0,9 mm).⁽¹⁵⁾

Respecto a la edad optima para empezar tratamiento, los estudios seleccionados concuerdan en que esta debe ser durante o después del pico de crecimiento puberal teniendo en cuenta el análisis de maduración de las vertebrae cervicales, lo cual se correlaciona con el pico de crecimiento y cambios en la longitud mandibular.

CONCLUSIONES

Esta revisión se llevo a cabo con el fin de evaluar si el tratamiento temprano con aparatos funcionales para clase II, favorece el crecimiento mandibular en comparación con sujetos no tratados.

Basándose en los 8 artículos revisados ,se puede concluir que:

- La calidad de los estudios es media y ninguno de ellos presenta una asignación aleatoria.
- Existe heterogeneidad en los estudios y se usan diferentes aparatos funcionales para tratamiento temprano de la maloclusión de clase II, por ende, no se pueden dirigir un tratamiento específico a un grupo de pacientes, sin analizar la particularidad de cada caso.
- La cantidad de crecimiento mandibular es mayor si el tratamiento funcional se realiza en el pico de crecimiento puberal.

- La mayoría de estudios, muestran un aumento en la longitud mandibular cuando se realiza tratamiento temprano de la maloclusión de clase II utilizando aparatología funcional .
- Con respecto a la eficiencia y eficacia el aparato Twin-block mostro la mayor eficiencia (5,22 mm), con una duración de tratamiento menor ,comparado con otros aparatos funcionales utilizados, seguido por el Herbst (4.8 mm).
- El aparato FR-2, demostró una buena estabilidad a largo plazo.
- La evidencia sobre tratamiento temprano para la corrección de maloclusión clase II, con aparatología funcional es escasa y requiere mayor investigación.
- Se requieren estudios aleatorizados, longitudinales y con inicio de tratamiento más temprano, para establecer, si existe un incremento significativo en el crecimiento mandibular con el uso de aparatología funcional .
- Se requiere evaluaciones futuras en cuanto al impacto de la uso de aparatología funcionen en tratamiento temprana de la maloclusión de clase II y los posibles beneficios que esta aparatología puede brindar, en la parte de equilibrio funcional y de tejidos blandos, aparte de el incremento en la talla mandibular.

REFERENCIAS

1. Marsico E, Gatto E, Burrascano M, Matarese G, Cordasco G. Effectiveness of orthodontic treatment with functional appliances on mandibular growth in the short term. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2011;139(1):24–36.
2. Petrovic A, Stutzman J, Oudet C. Control processes in the post- natal growth of the condylar cartilage of the mandible. In: Mc- Namara J, editor. *Determinants of Mandibular Form and Growth, Monograph No 4, Craniofacial Growth Series*. Ann Arbor, Mich: Center for Human Growth and Development, University of Michigan; 1975. p. 101–53.
3. Infante C. No Title. In: *Fundamentos para la evaluación del crecimiento y el desarrollo craneofacial*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2008. p. 220–5.
4. Nelson B, Hansen K, Hägg U. Class II correction in patients treated with class II elastics and with fixed functional appliances: a comparative study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2000;118(2):142–9.
5. Mcnamara JA, Peterson JE, Alexander RG. Three-Dimensional Diagnosis and Management of Class II Malocclusion in the Mixed Dentition. *Seminars in Orthodontics*. 1996;2(2):114–37.

6. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara J a. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2006;129(5):599.e1–12.
7. Jadad a R, Moore R a, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary?. *Controlled Clinical Trials*. 1996;17(1):1–12.
8. Rodrigues de Almeida M, Castanha Henriques JF, Rodrigues de Almeida R, Ursi W. Treatment effects produced by Fränkel appliance in patients with class II, division 1 malocclusion. *The Angle orthodontist* [Internet]. 2002;72(5):418–25.
9. Keski-Nisula K, Keski-Nisula L, Salo H, Voipio K, Varrela J. Dentofacial changes after orthodontic intervention with eruption guidance appliance in the early mixed dentition. *The Angle orthodontist* [Internet]. 2008 [cited 2012 Apr 29];78(2):324–31.
10. Baccetti T. [Improving the effectiveness of functional jaw orthopedics in Class II malocclusion by appropriate treatment timing]. *L' Orthodontie française* [Internet]. 2010 [cited 2012 Apr 29];81(4):279–86.
11. Baccetti T, Franchi L, Toth R. ORIGINAL ARTICLE Treatment timing for Twin-block therapy. *American Journal of Orthodontics*. 2000;118(5):159–70.

12. Quintão C, Helena I, Brunharo VP, Menezes RC, Almeida M a O. Soft tissue facial profile changes following functional appliance therapy. *European journal of orthodontics* [Internet]. 2006 [cited 2012 Apr 29];28(1):35–41.
13. de Almeida MR, Henriques JFC, de Almeida RR, Weber U, McNamara J a. Short-term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *The Angle orthodontist* [Internet]. 2005;75(4):540–7.
14. Freeman DC, McNamara J a, Baccetti T, Franchi L, Fränkel C. Long-term treatment effects of the FR-2 appliance of Fränkel. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* [Internet]. 2009 [cited 2012 Apr 29];135(5):570.e1–6; discussion 570–1.
15. Wigal TG, Dischinger T, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Stability of Class II treatment with an edgewise crowned Herbst appliance in the early mixed dentition: Skeletal and dental changes. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics* [Internet]. 2011 [cited 2012 Apr 29];140(2):210–23.
16. McNamara JJ, Mich AA. Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *American Journal of Orthodontics*. 1978;64(6):578–606.

Tabla 1 Criterios de inclusión y exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSION
<p>Ensayos clínicos controlados prospectivos y retrospectivos, ensayos clínicos aleatorizados.</p> <p>Artículos publicados desde enero del 2000 hasta diciembre del 2011.</p> <p>Edad de inicio de tratamiento: menores de 10 años cumplidos</p> <p>Estudios con cefalogramas laterales con medidas de crecimiento mandibular</p> <p>Controles sin tratamiento</p>	<p>Reportes de caso, series de casos, estudios descriptivos, artículos de revisión, artículos de opinión y abstracts.</p> <p>Tratamiento combinado con extracciones.</p> <p>Tratamiento combinado con aplicaciones fijas.</p>

Tabla 2. Análisis de la calidad de la evidencia

N°	Material del artículo	Estimación previa del tamaño de la muestra	Pérdidas	Método de análisis de error	Cegamiento	Análisis estadístico adecuado	Calidad
1	Rodríguez de Almeida, et al	No	No	Si	No	No*	Media
2	Bacceti T et al.	No/ se desconoce	No	Si	No	Si	Media
3	Rodríguez de Almeida, M et al.	No	No	Si	No	No*	Media
4	Quintão, C et al.	No	No	Se desconoce	No	Si	Media
5	Keski-Nisula, K et al.	No/ se desconoce	No	Se desconoce	No	Si	Media
6	Bacceti T et al.	No/ se desconoce	No	Se desconoce	No	Si	Media
7	Freeman D, et al	No/ se desconoce	No	Si	No	Si	Media
8	Wigal T, et al	No/ se desconoce	No	Se desconoce	No	No*	Media

*uso de test paramétricos en muestras no valoradas para normalidad.

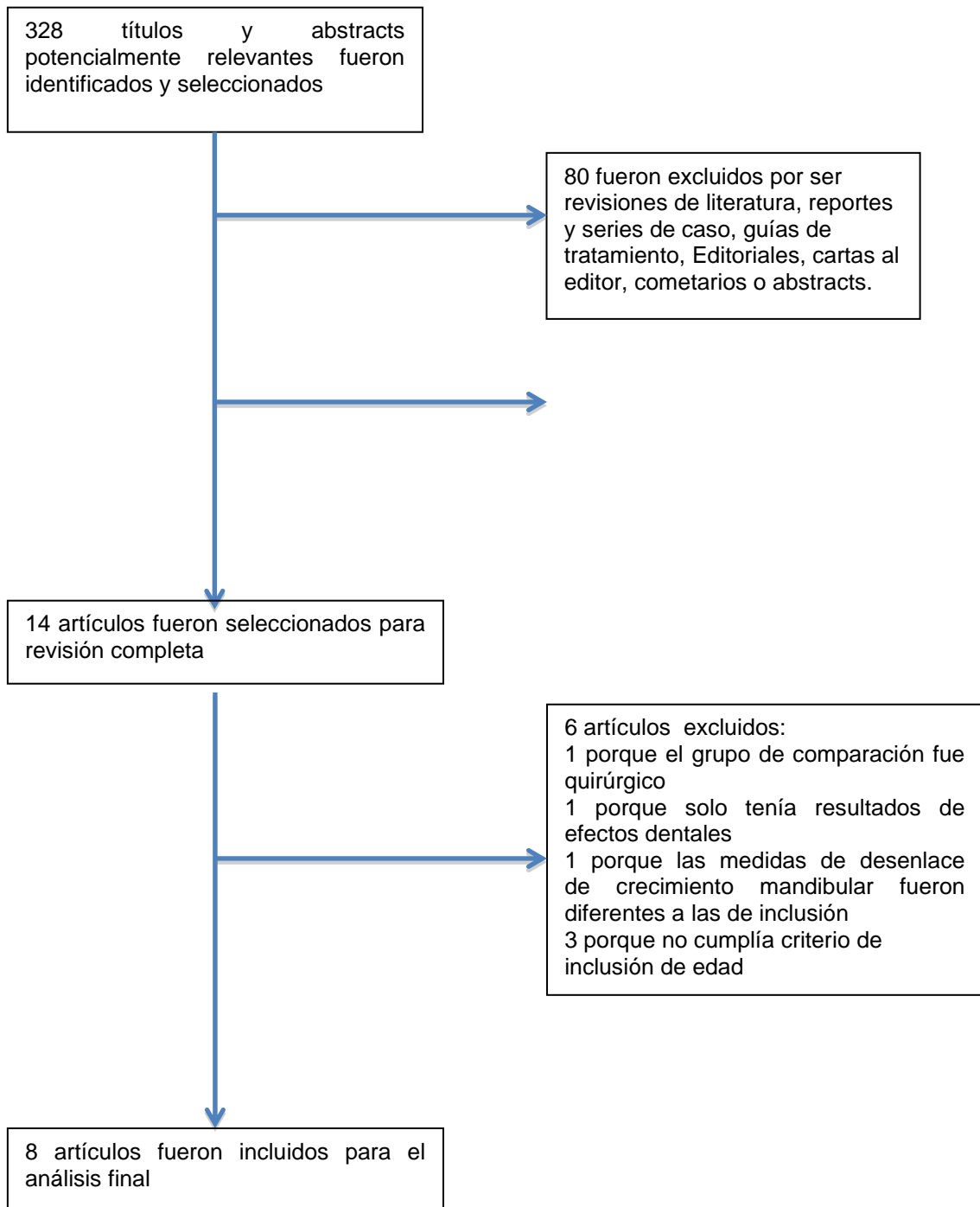


Figura 1 Flujograma de búsqueda

Tabla 3 análisis descriptivo de los desenlaces reportados

N	GRUPO TRATAMIENTO				GRUPO CONTROL			SEG. (meses)	Co-Gn, mm (DS)			Go-Pg, mm (DS)			Go-Gn, mm (DS)			Ar-Gn, mm (DS)			ANB, grados (DS)			SNB, grados (DS)		
	APARAT O	N	Edad T0	Edad T1	N	Edad T0	Edad T1		T	C	P	T	C	p	T	C	P	T	C	p	T	C	p	T	C	p
1	FR-2	2 2	9.0	10.4	22	8.6	9.66	13	3.9 (1.4)	3.2 (2.6)	S	-	-	-	1.7 (1.2)	0.7 (1.6)	S	3.1 (1.4)	2.0 (1.6)	S	-0.8 (1.1)	-0.1 (0.8)	S	0.4 (0.7)	0.0 (1.3)	NS
2	Twin-block	2 1	9.91	10.1	16	9.1	10.4	12	-	-	-	2.98 (2.26)	1.94 (1.00)	NS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Herbst	3 0	9.83	10.8	30	9.6	10.8	12	4.8 (3.5)	3.2 (3.4)	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.4 (1.2)	-0.4 (0.9)	S	0.5 (1.3)	0.1 (1.3)	S
4	Twin-block	1 9	9.5	10.5	19	9.9	10.9	12	5.22 (3.26)	2.82 (2.8)	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.33 (0.68)	0.03 (1.2)	S	1.38 (1.05)	0.9 2 (2.01)	NS
5	Eruption guidance	1 1 5	5.1	8.4	10 4	5.1	8.4	62 - 100	11.1	7.2	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Twin-block	2 1	9.91	10.4	16	9.1	10.4	16	-	-	-	+4.9 5 (4,95)	+3.07 (1,09)	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	FR-2	3 0	8.0	18.0	20	8.0	18	120	20.6 (4.9)	17.6 (4.5)	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5 (1.7)	1.8 (2.1)	S	-3.5 (1.2)	- 1.3 (1.7)	S
8	Herbst	2 4	8.4	9.4	34	8.3	9.4	12	3.4 (2.3)	2.7 (2.5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6 (2.1)	0.6 (1.6)	NS	-2.0 (2.4)	0.0 (1.2)	S

Abreviaturas: T0: inicio de tratamiento, T1: final de tratamiento, N: tamaño de la muestra, SEG: tiempo de seguimiento, T: grupo tratamiento, C: grupo control, DS: desviación estandar, FR-2: Fraenkel 2.
S significancia estadística S: significancia estadística

TABLA 4 RESUMEN DE ARTICULOS SELECCIONADOS

N°	País	Año	Tipo de estudio	Material del artículo	Controles	edad (años)	Métodos/medidas	Tiempo de uso de aparato (h/día)	Duración del tratamiento/observación (meses)	Observación post-tratamiento	Conclusiones de los autores		COMPARADOR
1	BRASIL	2002	ECC	Rodríguez de Almeida, et al	Archivo de estudio de crecimiento longitudinal en Universidad de Sao Paulo		Análisis cefalométrico	24		No	Corrección de maloclusion clase II puede lograrse con FR-2. FR-2 tiene efecto esquelético mandibular pequeño pero significativo	FR-2	Análisis cefalométrico
			22 FR-2		9.0	17							
			22 controles		8.6	13							
2	EUA	2000	ECC	Bacceti T, et al A	Estudio de crecimiento de escuelas elementales y secundarias en la Universidad de Michigan		Análisis cefalométrico. Análisis de maduración vertebral cervical	Todo el tiempo excepto comidas y deportes		No	Incrementos clínicamente significativos en longitud mandibular total	Twin-block	Análisis cefalométrico
				21 Twin-block		9.9			14				
				16 controles		9.1			16				
3	BRASIL	2005	ECC	Rodriguez de Almeida,M et al.	Archivo de estudio de crecimiento longitudinal en Universidad de Sao Paulo		Análisis cefalométrico	24				Herbst	Análisis cefalométrico
			30 Herbst		9.9	12		No	Incremento modesto pero significativo en longitud mandibular.				
			30 controles		9.8	12							

CONTINUACION TABLA 4 RESUMEN DE ARTICULOS SELECCIONADOS

4	BRASIL	2006	ECC	Quintão, C et al.	Clínica ortodóntica de postgrados, escuela dental Universidad del Estado de Rio de Janeiro		Análisis cefalométrico	Sin dato	12	No	Mejoría significativa en el perfil facial	Twin-block	Análisis cefalométrico
				19 Twin-block		9.5							
				19 controles		9.9							
5	FINLANDIA	2008	ECC	Keski-Nisula, K et al.	Muestra aleatoria de la población de Seinäjoki (Finlandia)		Análisis cefalométrico	Durante el sueño solamente	36	Si	Crecimiento condilar mejoró, con crecimiento clínicamente significativo de la longitud mandibular	Eruption guidance	Análisis cefalométrico
				115 eruption guidance		5.1							
				104 controles		5.1							
6	FRANCIA	2010	ECC	Baccetti T et al	Estudio de crecimiento de escuelas elementales y secundarias en la Universidad de Michigan		Análisis cefalométrico. Análisis de maduración vertebral cervical	Sin dato				FR-2	Análisis cefalométrico
				21 Twin block-2		9.9			1.2	No			
				16 controles		9.1			1.4				

TABLA 4 RESUMEN DE ARTICULOS SELECCIONADOS

7	ALEMANIA	2009	ECC	Freeman D, et al		Análisis cefalométrico	Todo el tiempo				Herbst	Análisis cefalométrico	
				30 FR-2	Estudio de crecimiento de escuelas elementales y secundarias en la Universidad de Michigan y estudio de crecimiento de Denver	8.1		118.8	No	La aplicación FR-2 a largo plazo presenta mejoría significativa en el crecimiento mandibular y la posición sagital			
				20 controles		8.5		116.4					
8	USA	2011	ECC	Wigal T, et al	Estudio de casos de la Universidad de Bolton-Brush en Cleveland		Análisis cefalométrico	Todo el tiempo		No	Corrección en relación molar	Herbst	Análisis cefalométrico
				22 Herbst		8.4		74.4					
				22 controles		8.4		75.6					

A. Solo se tuvo en cuenta para el análisis el grupo de tratamiento temprano y sus respectivos controles.

