COMPARACIÓN DE EFECTIVIDAD DE DOS CORRECTORES DE MALOCLUSIÓN DENTO-ESQUELÉTICA CLASE II, 1 EN ADOLESCENTES

Sonia Patricia Plaza Ruiz

Universidad El Bosque

Facultad de Medicina

Maestría en Epidemiología

COMPARACIÓN DE EFECTIVIDAD DE DOS CORRECTORES DE MALOCLUSIÓN DENTO-ESQUELÉTICA CLASE II, 1 EN ADOLESCENTES

ASESOR

Alexandra Porras

Sonia Patricia Plaza Ruiz

Universidad El Bosque

Facultad de Medicina

Maestría en Epidemiología

Aprobación

_____

Director de Investigación

_____

Director de División de Postgrados

_____

Director del programa

_____

Jurado

_____

Jurado

La Universidad El Bosque no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, sólo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo, en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

Agradecimientos

Agradezco a mi familia por entender y motivar mi aspiración de seguir creciendo profesionalmente; a mis profesores y maestros que hicieron posible cumplir con este reto personal y profesional.

Dedicatoria

A mi familia y amigos que hicieron posible este sueño.

Contenido

Introducción ……14

1. Marco teórico……16

1.1 Definición de maloclusión dental……16

1.2 Medición de las maloclusiones dentales……16

1.2.1 Métodos cualitativos……16

1.2.2 Métodos cuantitativos……21

1.3 Etiología de las maloclusiones……24

1.3.1 Factores genéticos……24

1.3.2 Factores ambientales…… 24

1.4 Prevalencia de las maloclusiones……25

1.5 Tratamiento de la maloclusión de clase II……28

1.5.1 Bloques Gemelos……28

1.5.2 Forsus® Fatigue Resistant Device (FRD)……31

1.5.3 Estudios comparativos de bloques gemelos y Forsus®……34

1.6 Importancia de tratamiento de maloclusiones……36

1.7 Trauma dental y maloclusión clase II, 1 ……40

1.8 Maloclusión y calidad de vida ……41

2. Problema de investigación……42

2.1 Planteamiento del problema ……42

2.2 Pregunta de investigación ……43

3. Justificación……44

4. Objetivos……46

4.1 Objetivo general.....46

4.2 Objetivos específicos.....46

5. Propósitos.....47

6. Aspectos metodológicos.....48

6.1 Tipo de estudio.....48

6.2 Población de referencia y muestra.....48

6.2.1 Criterios de inclusión.....48

6.2.2 Criterios de exclusión.....54

6.3 Variables.....54

6.3.1 Dependiente.....54

6.3.2 Independientes.....55

6.4 Hipótesis.....55

6.4.1 Hipótesis nula.....55

6.4.2 Hipótesis alterna.....55

6.5 Técnica de recolección de la información.....55

7. Materiales y métodos.....56

7.1 Plan de análisis estadístico.....58

8. Aspectos éticos.....60

9. Resultados.....61

10. Discusión.....95

11. Conclusiones.....101

Bibliografía.....102

Tablas

Tabla 1. Componentes de metodología PICO.....57

Tabla 2. Palabras clave usadas en diferentes bases de datos y resultados..... 61

Tabla 3. Procesos de búsqueda y revisión de estudios primarios para flujograma.....63

Tabla 4. Características de los estudios incluidos.....65

Tabla 5. Evaluación de riesgo de sesgo de menor a mayor riesgo (Cochrane).....72

Tabla 6. Resumen de diferencias de medias encontradas en bloques gemelos.....79

y Forsus® entre los estudios para el meta-análisis

Tabla 7. Resumen de hallazgos..... 94

Figuras

Figura 1. Maloclusión de clase I.....17

Figura 2. Maloclusión de clase II, 1.....18

Figura 3. Maloclusión de clase III.....18

Figura 4. Bloques gemelos.....28

Figura 5. Forsus® (FRD).....32

Figura 6. Sobremordida horizontal.....49

Figura 7. Longitud efectiva mandibular.....50

Figura 8. Ángulo SNA.....50

Figura 9. Ángulo SNB.....51

Figura 10. Ángulo ANB.....51

Figura 11. Ángulo U1-SN.....52

Figura 12. Ángulo IMPA.....53

Figura 13. L1-MP.....53

Figura 14. Flujograma de búsqueda.....64

Figura 15. Riesgo de sesgo (RevMan).....73

Figura 16. Resumen de Riesgo de sesgo (RevMan).....74

Figura 17. Gráfica de embudo de sobremordida horizontal.....75

Figura 18. Gráfica de embudo del ángulo SNA.....75

Figura 19. Gráfica de embudo del ángulo SNB.....76

Figura 20. Gráfica de embudo del ángulo ANB.....76

Figura 21. Gráfica de embudo de longitud efectiva mandibular (Co-Gn).....77

Figura 22. Gráfica de embudo del ángulo U1-SN.....77

Figura 23. Gráfica de embudo del ángulo IMPA.....78

Figura 24. Gráfica de embudo de la medida MP-L1.....78

Figura 25. Gráfica de bosque de Sobremordida horizontal. Estrategia 1.....83

Figura 26. Gráfica de bosque de Sobremordida horizontal. Estrategia.....84

Figura 27. Gráfica de bosque de ángulo SNA.....84

Figura 28. Gráfica de bosque de ángulo SNB. Estrategia 1.....85

Figura 29. Gráfica de bosque de ángulo SNB. Estrategia 2.....86

Figura 30. Gráfica de bosque de ángulo ANB.....86

Figura 31. Gráfica de bosque de longitud efectiva mandibular.....87

(co-Gn). Estrategia 1.

Figura 32. Gráfica de bosque de longitud efectiva mandibular 88

(co-Gn). Estrategia 2.

Figura 33. Gráfica de bosque de U1-SN 89

Figura 34. Gráfica de bosque de IMPA 89

Figura 35. Gráfica de bosque de MP-L1.....90

Figura 36. Sobremordida horizontal con análisis de subgrupos 92

Figura 37. Longitud efectiva mandibular con análisis de subgrupos.....93

Figura 38. IMPA con análisis de subgrupos.....93

Objetivo: Comparar la efectividad clínica del Forsus® con los bloques gemelos en el tratamiento de la maloclusión dento esquelética de clase II, 1 en pacientes adolescentes (11-17 años) por medio de una revisión sistemática de literatura.

Materiales y Métodos: La búsqueda de literatura fue realizada usando *Cochrane Oral Health Group's Trials Register* (hasta 28 April 2015), CENTRAL (*The Cochrane Library 2015, Issue 4*), MEDLINE (NCBI) (1946 a 28 Abril 2015) y EMBASE (1980 a 28 Abril 2015). La búsqueda se restringió a los estudios que comparaban los bloques gemelos con el Forsus® en pacientes en edades entre 9 y 17 años de edad. Con los desenlaces primarios y secundarios que fueron comunes en los estudios se realizó un meta-análisis.

Resultados: Cuatro estudios calificaron para el análisis final de evaluación de riesgo de sesgo. La evidencia según el meta-análisis realizado sugiere que el tratamiento con bloques gemelos fue más efectivo para la corrección de la sobremordida horizontal, reduciéndolo en promedio en -2.16 mm [IC: -3.91, 0.41] en comparación con el Forsus® ($p<0,02$). El ángulo SNB aumentó más y de forma significativa ($p<0,009$) en el grupo de bloques gemelos en promedio 1.22^0 [IC: 0.30, 2.14] que con el Forsus®. Por el contrario, el ángulo SNA se disminuyó más con el Forsus® que con los bloques gemelos, en promedio 0.40^0 [CI: 0.20, 0.60]. El ángulo ANB disminuyó más en el grupo de bloques gemelos ($p<0,00001$), en promedio -0.71^0 [IC: -0.89, -0.54] comparado con el Forsus®. La longitud efectiva mandibular se aumentó más en los bloques gemelos comparados con el Forsus® ($p<0.002$), en promedio en 3.14mm [CI: 1.18, 5.10]. En cuanto a las medidas dentarias no se observaron diferencias significativas ($p=0.77$) en el ángulo U1-SN, pero si en el IMPA ($p<0,00001$), de -3.10^0 [CI: -3.91, -2.29] menos de proinclinación en promedio en los bloques gemelos que con el Forsus®.

Conclusiones: La calidad de la evidencia encontrada fue baja o muy baja y los estudios incluidos se consideraron con alto riesgo de sesgo. No obstante, esta evidencia sugiere que los bloques gemelos son más efectivos que el Forsus® en los cambios esqueléticos mandibulares para la corrección de la maloclusión dental clase II, 1 en adolescentes

Objective: To compare the clinical effectiveness of Forsus™ with Twin-block in the treatment of class II, 1 malocclusion in adolescent patients by means of a systematic literature review.

Materials and Methods: The literature search was performed using, Cochrane Oral Health Group's Trials Register (up to 28 April 2015), CENTRAL (The Cochrane Library 2015, Issue 4), MEDLINE (NCBI) (1946 to April 28, 2015) and EMBASE (1980 to April 28 2015). The search was restricted to studies comparing Twin-block with Forsus™ in patients aged between 9 and 17 years old. With primary and secondary outcomes that were common in the studies, it was realized a meta-analysis

Results: Four studies qualified for the final analysis of risk assessment bias. The evidence found with the meta-analysis suggests that the correction of overjet was most effective with the twin-block treatment group; in average -2.16 mm [CI: -3.91, 0.41] when compare it with Forsus™ ($p < 0.00001$). The SNB further increased ($p < 0.009$) in the group of Twin- block on average 1.22^0 [CI: 0.30, 2.14] rather than Forsus™. On the contrary, regarding the SNA was decreased more with Forsus™ 0.40^0 [CI: 0.20, 0.60] that with the twin blocks ($p < 0.00001$). ANB decreased the most in the group of twin blocks ($p < 0.00001$), on average -0.71^0 [CI: -0.89, -0.54] compared Forsus™. The mandibular length increased more in the Twin-block compared to Forsus™ ($p < 0.002$), on average 3.14 mm [CI: 1.18, 5.10]. As for the dental measures, no significant differences observed ($p = 0.77$) in U1-SN, but with the IMPA found less proclination in the Twin-block group than Forsus™ group ($p < 0.00001$) with an average of -3.10^0 [CI: -3.91, -2.29].

Conclusions: The quality of the evidence found was low or very low, and included studies considered at high risk of bias. However, this evidence suggests that Twin- block is more effective for the skeletal mandible changes for the correction of Class II, 1 malocclusion in adolescents compared with Forsus™.

Introducción

La maloclusión dento-esquelética se define como una desviación significativa de lo que ha sido descrito como oclusión normal u “oclusión ideal”.(1) La maloclusión es un problema común en la población; en Colombia, según el III estudio nacional de salud bucal ENSAB III (1998) (República de Colombia, 1999) la maloclusión no fue medida con la clasificación de Angle si no por medición de rasgos oclusales, la sobremordida horizontal aumentada que sería el rasgo característico de la clase II, división 1 de Angle, se encontró mayor a 3mm en el 37.1% de los niños de 12 años y en el 26.6% de sujetos de 15 a 19 años; mayor a 6mm en el 4.6% a los 12 años y el 4.5% en el grupo de 15 a 19 años.

Dentro de los protocolos de tratamiento de la maloclusión clase II más usados está el uso de aparatos ortopédicos (bloques gemelos, activadores, bionator), la tracción maxilar con craneomaxilares, elásticos intermaxilares, correctores de clase II fijos, extracciones y distalización.

A pesar de que se han realizado muchos estudios para evaluar los cambios esqueléticos y dentoalveolares de los diferentes aparatos de corrección de clase II, los datos científicos continúan siendo controversiales al respecto. Los correctores de clase II fijos que van a los arcos de ortodoncia, al parecer tienen efectos primariamente dentoalveolares así como los elásticos de clase II, incluyendo inclinación palatina, retrusión y extrusión de incisivos superiores; inclinación vestibular e intrusión de en incisivos inferiores; mesialización y extrusión de molares inferiores.(2) Entre los correctores fijos de clase II se encuentra el Forsus® *fatigue resistant device* (3M Unitek, Monrovia, Calif), que puede ser usado junto con

los brackets en etapa de trabajo. Los bloques gemelos son aparatos funcionales removibles a los que se les construyen unos planos inclinados para la corrección de la clase II, y al parecer producen tanto efectos esqueléticos como dentoalveolares. Según un estudio de Sidlauskas realizado en 2005 el 40% de los cambios encontrados para la reducción del sobremordida horizontal fueron esqueléticos y el 60% fueron dentarios. (3)

La mayor diferencia en esta aparatología está en que los bloques gemelos necesitan de la colaboración del paciente para su uso, mientras que el Forsus® es fijo. En la literatura hay algunos estudios que comparan los efectos esqueléticos y dentoalveolares en pacientes clase II tratados con los bloques gemelos y con Forsus® (FRD), evidenciando resultados controversiales, aunque en su mayoría han encontrado mayores efectos esqueléticos en los bloques gemelos que en el Forsus® (FRD); estos estudios en su mayoría han sido retrospectivos y con tamaños de muestra pequeños, por lo cual se propone una revisión sistemática de literatura comparando la efectividad de estos dos aparatos para la corrección de la maloclusión clase II, que permita, combinando las muestras de los estudios encontrados, aumentar el tamaño de muestra total y por lo tanto aumentar así el poder estadístico de los análisis y así mismo, la precisión de los valores estimados al realizar un meta-análisis, para tratar de dilucidar mediante valores estadísticos combinados sus diferencias y/o semejanzas en cuanto a efectividad clínica.

Marco teórico

1.1 Definición de maloclusión dental

La maloclusión dental se define como cualquier desviación con respecto al esquema de oclusión ideal. En 1890 Edward H Angle(4) definió la oclusión normal como la relación del primer molar superior con el primer molar inferior de forma tal que la cúspide mesiobucal del primer molar superior ocluya con el surco bucal del primer molar inferior con los dientes dispuestos en una línea de oclusión uniformemente curvada. Las maloclusiones pueden estar evidenciadas en mal posiciones dentarias o en alteraciones en el crecimiento y desarrollo de los maxilares.

1.2 Medición de las maloclusiones dentales

Los métodos de medición de las maloclusiones dentales son importantes no solamente en la práctica clínica, sino también para documentar la prevalencia y la severidad de las maloclusiones en los diferentes grupos poblacionales. Hay dos métodos de medición de maloclusiones, cualitativos y cuantitativos.

1.2.1 Métodos cualitativos

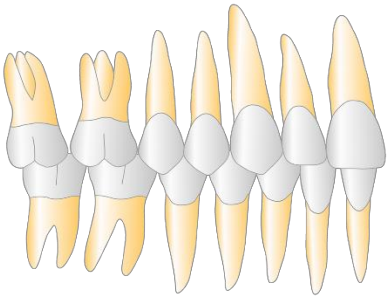
Los primeros métodos de clasificación de las maloclusiones fueron cualitativos.

Clasificación de Angle

Es uno de los métodos cualitativos más aceptado y que todavía está en uso; Angle(5) describió 3 tipos de maloclusión así:

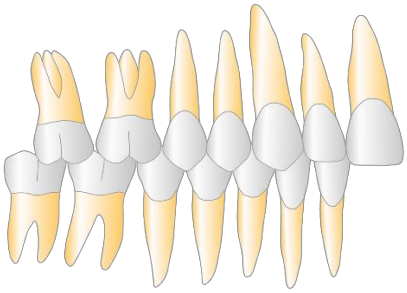
Clase I: Relaciones oclusales normales entre los molares, si bien la línea de oclusión es incorrecta por malposición dental, rotaciones u otras causas. Figura 1.

Figura 1. Maloclusión de clase I



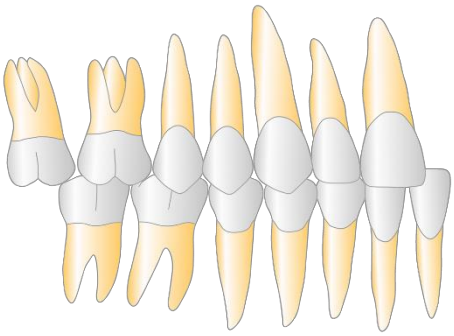
Clase II: Molar inferior situado distalmente en relación con el superior, línea de oclusión sin especificar. Esta a su vez se subdividía en división 1 y 2, según la inclinación de los incisivos superiores (proinclinados o retroinclinados, respectivamente) y subdivisión cuando en un lado es clase I y al otro clase II.

Figura 2. Maloclusión de clase II, 1



Clase III: Molar inferior situado mesialmente en relación con el superior, línea de oclusión sin especificar. Figura 3

Figura 3. Maloclusión de clase III



La clasificación de Angle se realizaba inicialmente sólo sobre las relaciones dentarias, pero con la aparición de la cefalometría radiológica se permitió a los ortodoncistas medir los cambios producidos en las posiciones dentales y maxilares con el crecimiento y el tratamiento. Estas mediciones demostraron claramente que muchas maloclusiones de Clase II y Clase III se debían a alteraciones de las relaciones intermaxilares y no sólo a una mala posición de los dientes. En Europa se desarrolló el método de “Ortopedia mandibular

funcional” para favorecer los cambios en el crecimiento, mientras que en Estados Unidos se utilizaba la fuerza extraoral para ese cometido. En la actualidad se emplean en todo el mundo aparatos funcionales y extraorales para controlar y modificar el crecimiento y la forma de la mandíbula. (5)

La nomenclatura de la clasificación de Angle en la clase II, enfatiza la ubicación distal del primer molar inferior con respecto al superior, pero en muchos casos puede deberse a que el maxilar superior es prognático, o a que la mandíbula este retrognática o a una combinación de ambos, que producen unas relaciones molares similares. La clasificación de Angle como fue ideada inicialmente no valoraba otros planos de espacio (vertical y transversal), ni consideraba diferentes circunstancias etiopatogénicas.(6) Hoy en día la clasificación de las maloclusiones engloba tanto las malposiciones esqueléticas como las dentarias.

La maloclusión de clase II objeto de este estudio, se subdivide en 2:

La Clase II, división 1, que se caracteriza por el aumento del resalte y la proinclinación de los incisivos superiores, en la cual la mordida probablemente sea profunda; el perfil retrognático y el resalte excesivo exigen que los músculos faciales y la lengua se adapten a patrones anormales de contracción. Típicamente hay un músculo mentoniano hiperactivo, que se contrae intensivamente para elevar el orbicular de los labios y efectuar el sello labial, con un labio superior hipotónico y el inferior hipertónico. La postura habitual en los casos más severos es con los incisivos superiores descansando sobre el labio inferior.(7)

En la Clase II, división 2 el resalte esta reducido y la corona de los incisivos superiores inclinada hacia lingual. Se caracteriza por profundidad anormal de la mordida, labioversión de los incisivos laterales superiores y función labial más normal; el esqueleto facial no es tan retrognático como en la Clase II, división 1. La división 1 y la división 2 tienen un rasgo en común: el molar inferior está en posición distal de la que le correspondería ocupar para una normal interrelación oclusal. (6)

Medición de rasgos oclusales

En 1964 Björk y col.(8) desarrollaron los principios para definir y registrar las maloclusiones, basados en rasgos oclusales específicos. En 1969, debido al aumento de la destinación de fondos públicos y de instituciones hacia la realización de tratamientos de ortodoncia, creció la necesidad de una evaluación objetiva de la necesidad de tratamiento. Para el efecto se designó un grupo de trabajo (WG2) en la Federación Internacional Dental (FDI), quienes desarrollaron un método que fue adoptado oficialmente en 1972, fue probado en campo entre 1973 y 1976, realizándosele varias modificaciones, hasta que en 1976 se expidió la versión final con ayuda de la Organización Mundial de la Salud (WHO) con el nombre de "Método básico para registrar rasgos oclusales", el cual fue publicado en un boletín de la WHO en 1979.(9) Entre los rasgos oclusales medidos estaban el sobremordida horizontal maxilar, el sobremordida horizontal mandibular, la mordida cruzada anterior, la sobremordida vertical, la mordida abierta, la desviación de línea media, la relación anteroposterior, la mordida abierta posterior, la mordida cruzada posterior y la mordida en tijera posterior, los espacios, el apiñamiento y las anomalías de la dentición. De acuerdo con

los resultados de estas medidas se daban cuatro recomendaciones de necesidad de tratamiento de ortodoncia: no necesario, dudoso, necesario y urgente.

1.2.2 Métodos cuantitativos

Los métodos cuantitativos para medir la severidad de las maloclusiones fueron posteriores a los cualitativos. Se hicieron populares para su uso en mediciones epidemiológicas para la distribución más objetiva de recursos públicos para subsidiar tratamientos de ortodoncia a los sujetos con mayor necesidad en países que contemplaban en sus planes de salud el tratamiento de ortodoncia. Dentro de los más conocidos y usados hoy en día están:

Índice de prioridad de tratamiento (TPI)

En 1967 Grainger(10) desarrolló este índice para evaluar la severidad de la maloclusión y la prioridad en la necesidad de tratamiento. Está compuesto por 11 medidas definidas con un peso especial: sobremordida horizontal del segmento anterior superior, sobremordida horizontal del segmento anterior inferior, sobremordida vertical de superiores anteriores sobre anteriores inferiores, mordida abierta anterior, ausencia congénita de incisivos, relación molar distal, relación molar mesial, mordida cruzada posterior, mordida en tijera, desplazamiento dentario y anomalías severas. De acuerdo a esto, definió siete síndromes: síndrome de expansión maxilar, sobremordida vertical, retrognatismo, mordida abierta, prognatismo, síndrome de colapso maxilar y pérdida congénita de Incisivos.

Índice de estética dental (IED) (DAI, en sus siglas en ingles)

En 1986 Cons y col.(11) publicaron una monografía describiendo el desarrollo del índice de estética dental, IED (En inglés, DAI, *Dental Aesthetic Index*) (). Este tiene dos componentes, uno clínico y otro estético(12). El IED relaciona los componentes clínicos y estéticos matemáticamente para producir un puntaje único, que combina los aspectos físicos y estéticos en la oclusión. El componente estético del IED está basado en la percepción pública de la estética dental en 200 fotografías de configuraciones dentales seleccionadas de un muestreo aleatorizado, estratificado, no proporcional, procedente de una muestra mayor de 1.337 modelos de estudio, de sujetos de 15 a 18 años, recolectados de un estudio anterior llamado "Prevalencia y características de maloclusión entre estudiantes de secundaria en el estado de New York", publicado en 1965.(13) Las evaluaciones de estética dental del público de cada incentivo fueron relacionadas a medidas anatómicas disponibles para cada criterio o rasgo oclusal definido, por medio de un análisis de regresión. Este trabajo sirvió de base estadística para los respectivos pesos usados contra 10 rasgos oclusales; en el análisis de regresión este análisis produjo una fórmula llamada IED.

Índice de necesidad de tratamiento ortodóncico (IOTN)

En 1989 Peter Brook y William Shaw(14) desarrollaron este índice que evalúa dos componentes por separado de necesidad de tratamiento: un componente de salud dental y funcional y otro componente estético.

El componente de salud dental (DHC) define cinco grados de severidad, donde uno (1) corresponde a pequeña o no necesidad y cinco (5) a gran necesidad de tratamiento ortodóncico. Los puntos de corte para cada grado fueron establecidos de acuerdo a cada valor de la característica oclusal medida. La categoría se asigna de acuerdo a la gravedad del peor rasgo único encontrado. El grado de este rasgo describe la prioridad de tratamiento. (14)

Índice de clasificación por evaluación de pares (PAR Index)

Este índice fue introducido por Richmond en 1992(15). Es un método objetivo para medir la maloclusión y la eficacia del tratamiento ortodóncico. Provee un puntaje único, basado en una serie de medidas que representan el grado en el cual un caso se desvía de la alineación y oclusión normal. Los componentes del índice PAR son 11: segmento superior derecho, segmento superior anterior, segmento superior izquierdo, segmento inferior derecho, segmento anterior inferior, segmento inferior izquierdo, oclusión bucal derecha, sobremordida horizontal, sobremordida vertical, línea céntrica y oclusión bucal izquierda.

También se puede aplicar durante y al final del tratamiento para seguir objetivamente el mejoramiento logrado, en términos de alineación general y oclusión en un paciente, evaluado por una disminución del índice PAR.(16)

1.3 Etiología de las maloclusiones

1.3.1 Factores genéticos

Según Proffit(5), "…la gran influencia de la herencia sobre los rasgos faciales es obvia; es muy fácil reconocer las tendencias familiares en la inclinación de la nariz, el perfil de la mandíbula y en la forma de sonreír. Uno de los métodos clásicos para estimar la influencia de la herencia es el estudio de los miembros de la familia mediante el análisis de las similitudes y las diferencias que existen entre madre e hijo, padre e hijo y entre hermanos. Basándose en el análisis de las radiografías cefalométricas longitudinales y de los modelos dentales de hermanos que participaron en el estudio sobre el crecimiento de Bolton-Brosh (realizado a finales de los años treinta y comienzos de los setenta), Harris y Jonhson dedujeron que la heredabilidad de las características craneofaciales (esqueléticas) era relativamente elevada, pero no así las características dentales (oclusales)."

Aunque la herencia es sin duda en parte responsable de ser la causa de las maloclusiones dentales, no hay sólo un gen involucrado en el evento, si no que al parecer este es poligénico y puede tener también influencias indirectas.(17)

1.3.2 Factores ambientales

Las influencias ambientales que actúan sobre el crecimiento y desarrollo de la cara, los maxilares y los dientes consisten fundamentalmente en presiones y fuerzas derivadas de la actividad fisiológica. La función debe adaptarse al entorno. Por ejemplo, la forma de masticar

y deglutir viene determinada en parte de lo que se tiene para comer; ambas actividades influenciarán sobre los maxilares y los dientes y podrían hacerlo sobre el crecimiento de los maxilares. Si la función pudiese influir en el crecimiento de los maxilares, la alteración funcional podría ser una causa importante de maloclusión.(5)

La pérdida o ausencia de un diente permite la migración de los dientes adyacentes en el espacio vacante; si el diente perdido es un temporal se puede perder el espacio para la erupción del diente permanente, dando como resultado maloclusión dentaria.

Es por esto que hábitos para funcionales como succión digital, de chupo y respiración oral entre otros pueden producir malposiciones dentarias y/o efectos nocivos en el crecimiento de los maxilares.

1.4 Prevalencia de las maloclusiones

En Colombia, en el tercer estudio nacional de salud bucal de 1998 (ENSAB III) (18) se midieron algunos rasgos oclusales importantes como apiñamiento, espacios, sobremordida horizontal y vertical, mordida cruzada anterior y posterior, mordida abierta anterior y posterior, mordida en tijera, mordida borde a borde y labio y paladar fisurado en sujetos de 12 años y de 15 a 19 años. La mayor prevalencia se encontró en el apiñamiento del arco inferior en los dos grupos de edad (36.6% y 38.2%, respectivamente). Sin embargo, el apiñamiento severo correspondió a un porcentaje mucho menor (2.7% y 3.5% respectivamente). En cuanto a la sobremordida horizontal, se encontró mayor a 3mm en el 37.1% de niños de 12 años y el 26.6% de sujetos de 15 a 19 años; mayor a 6mm en el 4.6% a los 12 años y el 4.5% en el

grupo de 15 a 19 años. La sobremordida vertical ≥ 3/3 se encontró en el 2.1% y 2.3% de los sujetos de 12 y 15 a 19 años, respectivamente. Sin embargo, sobremordida vertical traumática sólo se encontró en menos del 0.4% en los dos grupos de edad. La prevalencia de la mordida cruzada anterior fue de 3.4% y 1.5% en los grupos de edad de 12 y de 15 a 19 años respectivamente; la mordida cruzada anterior > 3 mm se encontró solamente en el 0.5% a los 12 años y 0.1% a los 15 a 19 años. En cuanto a mordida abierta anterior > 3mm se encontró en el 0.4% a los 12 años y en el 2.4% en el grupo de 15 a 19 años. También se encontró que la prevalencia de labio y paladar fisurado en el total de las personas examinadas fue del 0.2%.

Otro estudio importante sobre epidemiología de la maloclusión en el país fue el realizado entre 1994 y 1999 por un grupo de profesores de la Universidad Nacional de Colombia y profesionales de la clínica de Colsubsidio, bajo la dirección de Birgit Thilander(19), denominado "Estudio epidemiológico de salud y maloclusión dental en niños y adolescentes de ambos sexos con edades de 5 a 17 años". En este estudio se tomó una muestra de 4.724 niños (5 a 17 años) seleccionados al azar, de la población asistente a los servicios de salud de la clínica de pediatría de Colsubsidio; ninguno de ellos con tratamiento ortodóncico previo. Basados en sus estados de desarrollo dental fueron divididos en dentición temporal (7.9%), dentición mixta temprana (32.6%), dentición mixta tardía (29%) y dentición permanente (30.5%). Los registros fueron realizados de acuerdo al método de Bjork et al (1964). La necesidad de tratamiento ortodóncico fue evaluada de acuerdo al índice usado por el Board Nacional de Salud de Suecia. Los resultados de dicho estudio mostraron que el 88% de los sujetos tenía algún tipo de anomalía, un tercio discrepancias de espacio y un quinto anomalías dentales. No hubo diferencias significativas por sexo, excepto para el sobremordida horizontal maxilar, los espaciamientos, y el tamaño dentario (todos mayores en niños), y el apiñamiento

(más frecuente en niñas). Las anomalías oclusales y las discrepancias de espacio variaron en los diferentes períodos del desarrollo de la dentición. Se encontró necesidad ligera de tratamiento ortodóncico en el 35% y necesidad moderada en el 30%. Una gran necesidad se encontró en el 20%, que comprendía niños con oclusión pre-normal, sobremordida horizontal maxilar o sobremordida vertical mayor de 6 mm, mordida cruzada posterior unilateral con desviación de línea media mayor de 2 mm, apiñamiento o espaciamiento severo, incisivos maxilares ausentes congénitamente, caninos maxilares impactados y mordida abierta anterior mayor de 3mm en dentición permanente. Una necesidad urgente de tratamiento ortodóncico se encontró en un 3%, comprendiendo sujetos con oclusión post y pre-normal extrema, incisivos maxilares impactados o aplasia extensa.

En Norteamérica, según el estudio NHANES III (Nacional Health and Nutricion Examination Survey) desarrollado entre 1989 y 1994, sólo el 30% de la población tuvo oclusión normal según la clasificación de Angle, del 50 al 55% tuvo maloclusión clase I, 15% clase II y clase III menos del 1%. De estos, aproximadamente el 4% de la población presentó maloclusiones severas de clase II o clase III. También encontraron diferencias importantes de la prevalencia de las diferentes maloclusiones en los diferentes grupos étnicos; la raza negra tuvo mayor tendencia al diastema interincisivo y a mordida abierta. La clase III y la clase II más severas fueron más prevalentes en hispanos que en negros y blancos. La mordida profunda fue más frecuente en blancos que en hispanos y negros. En general observaron una mayor proporción de problemas de maloclusiones graves en individuos de raza negra.(20)

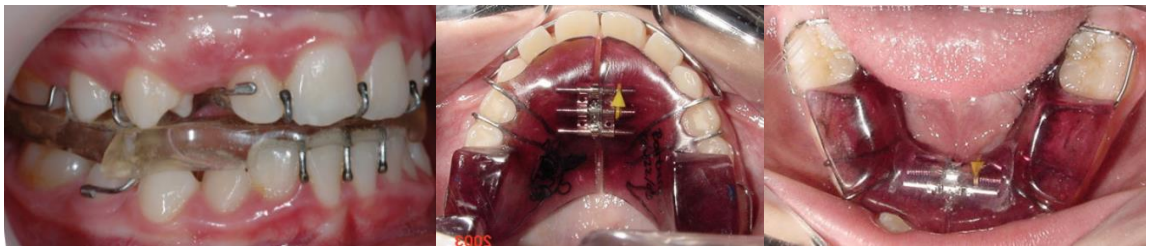
1.5 Tratamiento de Maloclusión de Clase II

Dentro de los protocolos de tratamiento de la maloclusión dental clase II más usados está el uso de aparatos ortopédicos (bloques gemelos, activadores, bionator), la tracción maxilar con craneomaxilares, elásticos intermaxilares, correctores de clase II fijos, extracciones y distalización. Los dos que vamos a comparar en este estudio son los bloques gemelos y el Forsus® (FRD).

1.5.1 Bloques Gemelos

Los bloques gemelos son aparatos funcionales removibles ideados por el doctor Willian J. Clark y colocados por primera vez en un paciente en 1977. Su mecanismo de acción es a través de la colocación de planos inclinados oclusales de acuerdo al tipo de maloclusión. En clase II los bloques gemelos están construidos en una mordida protrusiva que permite modificar eficazmente el plano inclinado oclusal por medio de planos inclinados de plástico acrílico colocados sobre bloques de mordida oclusales. Con ello se pretende fomentar la oclusión mandibular protrusiva para intentar corregir la maloclusión esquelética de clase II. (21) Figura 4.

Figura 4. Bloques Gemelos



En la literatura hay numerosos estudios sobre los efectos esqueléticos y dentoalveolares de estos aparatos, aunque algunos hallazgos son controversiales, así como sobre el momento indicado para su uso; algunos autores proponen su uso en etapas tempranas de edad y otros en la adolescencia; también la efectividad clínica de esta aparatología depende en gran medida de la adherencia del paciente en su uso, debido a que son aparatos removibles, aunque existe la opción de hacerles modificaciones en su diseño original para hacerlos fijos en pacientes no colaboradores.

En el 2000 Baccetti y col(22) publicaron un estudio sobre el momento adecuado durante el crecimiento para el tratamiento de la maloclusión clase II con los bloques gemelos, en dos grupos de sujetos, tratados en diferentes etapas de maduración esquelética. Realizaron la evaluación de los cambios esqueléticos y dentoalveolares por medio de cefalometrías antes y después del tratamiento. El grupo de tratamiento temprano (antes del pico de crecimiento puberal según vértebras cervicales) fue de 21 sujetos (11 mujeres y 10 hombres) con edad promedio de inicio de tratamiento de 9 años ± 11 meses; el grupo de tratamiento tardío (durante o ligeramente después del pico de crecimiento puberal) fue de 15 sujetos (6 mujeres y 9 hombres) con edad promedio de inicio de tratamiento de 12 años 11 meses ± 1 año y 2 meses. Según los hallazgos se evidenció que el momento ideal para iniciar tratamiento para pacientes con maloclusiones clase II con bloques gemelos fue durante el inicio o ligeramente después del inicio del pico de crecimiento puberal, debido a una mayor contribución de los efectos esqueléticos en la corrección molar, mayores incrementos de la longitud efectiva mandibular, dirección más posterior del crecimiento condilar que conduce a un mayor alargamiento mandibular y a la reducción del desplazamiento hacia delante del cóndilo, en favor de los cambios esqueléticos eficaces.

Sidlauskas en el 2005(3) realizó un estudio con el fin de evaluar los cambios esqueléticos y dentoalveolares de 34 sujetos, con edad promedio de 10 años, 8 meses tratados con bloques gemelos, comparados con 32 sujetos de crecimiento normal según los estándares de Bolton. Se observó que los bloques gemelos produjeron un aumento significativo de la longitud mandibular de 2.4 mm durante 12 meses de tratamiento. La corrección de la sobremordida horizontal fue lograda en el 60% por cambios dentoalveolares y el 40% restante por cambios esqueléticos.

O'Brian y col en el 2003(23) publicaron los resultados de un estudio multicéntrico que comparó la efectividad del Herbst y los bloques gemelos en el tratamiento de la maloclusión clase II, 1. En este estudio se seleccionaron y se asignaron de manera aleatoria 215 pacientes a los dos grupos de tratamiento (11 a 15 años de edad). No se encontraron diferencias significativas en los resultados esqueléticos y/o dentoalveolares, pero hubo mayor razón de falla para concluir el tratamiento en el grupo que se trató con bloques gemelos, comparado con el grupo tratado con Herbst, aunque también se encontró que se gastó mayor tiempo en reparaciones en el grupo de Herbst que en el grupo de bloques gemelos.

Jena y col en el 2006(24) realizaron un estudio comparando los efectos esqueléticos y dentoalveolares de los bloques gemelos y el bionator. Se compararon tres grupos: uno tratado con bloques gemelos (25 sujetos), el segundo tratado con bionator (20 sujetos) y un grupo control (10) sujetos. Todos los sujetos estaban en etapa tres (3) de vértebras cervicales. Los hallazgos demostraron que tanto los bloques gemelos, como el bionator fueron efectivos en la corrección de la relación molar y la reducción del sobremordida horizontal en los pacientes

clase II. Sin embargo, los bloques gemelos fueron más eficientes que el bionator en la corrección de la clase II.

Thiruvenkatachari y col(25) en el 2010 publicaron los resultados de un ensayo clínico controlado aleatorizado (ECCA) que comparó los bloques gemelos y el dynamax para el tratamiento de clase II. Mediante la asignación aleatoria de 32 niños y 32 niñas de 10 a 14 años conforman dos grupos de tratamiento. Según los resultados después de 18 meses de tratamiento se observó mayor corrección significativa del sobremordida horizontal con los bloques gemelos. A su vez los daños y los efectos adversos fueron mayores con el aparato dynamax.

Mills y col(26) en un estudio realizado en 1998, en 28 pacientes clase II tratados con bloques gemelos, evaluaron los efectos cefalométricos con esta terapia. El crecimiento mandibular fue 4.2 mm en promedio, mayor que en el grupo control, después de 14 meses de tratamiento promedio. Adicionalmente, se observaron efectos dentoalveolares en los dos arcos que contribuyeron a la corrección de la sobremordida horizontal.

1.5.2 Forsus® Fatigue Resistant Device (FRD)

El Forsus® (FRD) es un sistema semi-rígido con mecanismo telescópico que incorpora un resorte de níquel titanio (NiTi) y que puede ser colocado de forma relativamente fácil y rápida en el consultorio odontológico y es colocado durante la terapia ortodóncica de aparatología fija incorporado en la etapa de trabajo sobre arcos pesados (Acero .019X.025). El FRD tiene dos componentes, un resorte de NiTi que se coloca en el primer molar superior en un tubo

oclusal .045 (Modelo EZ2) o en un tubo gingival (Modelo L pin) y un émbolo (Pushrod) que se coloca en distal del bracket del primer premolar inferior. El resorte ejerce 200 gramos de fuerza cuando está totalmente comprimido, transmitiendo esta fuerza a los dientes de anclaje, ya que el resorte rara vez está totalmente comprimido la fuerza clínica ejercida es comparable a la de los elásticos de clase II con fuerza pesada. (27) Figura 5.

Figura 5. Forsus® (FRD)

Aras, et al, en el 2011(28) publicaron un estudio sobre efectos del FRD según la madurez esquelética analizada con cefalometría y resonancia magnética. La muestra consistió en 29 sujetos con maloclusiones clase II, división 1, clasificados de acuerdo a su madurez esquelética con carpograma; 15 pacientes estaban justo o un poco antes del pico de crecimiento puberal y 14 pacientes cerca del fin del crecimiento puberal. Se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos en la longitud mandibular y la longitud de la rama, con incrementos significativos en el grupo de pacientes cercanos al pico de crecimiento puberal, pero en los dos grupos se observó posición mandibular más anterior. En cuanto a los parámetros dentarios, no se encontraron diferencias entre los grupos, a excepción del

movimiento vertical del molar mandibular que fue significativamente mayor en el grupo de pacientes cercanos al pico de crecimiento puberal. Como hallazgos comunes con el uso del Forsus® se encontró inclinación palatina y extrusión de incisivos superiores, protrusión e intrusión con inclinación lingual de incisivos inferiores, inclinación distal de molares maxilares, y movimiento mesial e inclinación mesial de molares inferiores. El análisis de resonancia magnética en la ATM no mostró cambios de la posición del cóndilo en la cavidad glenoide en ninguno de los grupos pero el disco articular se posicionó más anteriormente en los pacientes con pico de crecimiento puberal, comparado con la posición pretratamiento; sin embargo; la posición del disco se continuó encontrando dentro del rango fisiológico aceptado.

Lorenzo Franchi y col(29) publican en el 2011 un estudio en el que compararon los efectos del Forsus® en 32 pacientes clase II tratados con 27 pacientes no tratados, encontrando en los pacientes tratados con Forsus® restricción significativa del crecimiento anterior del maxilar superior, incremento en la longitud efectiva mandibular, disminución del ANB, incremento de la altura facial anterior inferior, reducción del sobremordida vertical, sobremordida horizontal y mejoramiento de la relación molar, retrusión y extrusión de incisivos superiores, proinclinación e intrusión de incisivos inferiores, mesialización y extrusión de molares inferiores.

Bowman y col(30) en el 2013 realizaron un estudio sobre las experiencias de 70 pacientes con Forsus® en el cual encontraron que el 89.8% reportaron una respuesta de favorable a neutra al uso del Forsus® y que el periodo de acostumbramiento a este fue de 4 semanas, en promedio. La mayoría de los que habían usado previamente elásticos encontraron el uso del

Forsus® más fácil. El mayor efecto secundario encontrado fue la irritación de las mejillas (50%) pero esta generalmente disminuye con el tiempo.

Aslan y col(31) realizaron un estudio en el 2013 donde comparan los efectos dento esqueléticos entre el Forsus® anclado al arco dentario inferior (n=16) y el Forsus® con anclaje con mini-implantes (n=17) inferiores y no observaron en ninguno de los dos grupos efectos esqueléticos sino sólo dentarios, con retrusión y extrusión de incisivos superiores y proinclinación e intrusión de incisivos inferiores, con mayor proinclinación de estos en el grupo de Forsus® con mini-implantes.

Oztoprak y col(32) en el 2012 compararon dos correctores de maloclusión clase II que se colocan junto con la ortodoncia fija. Para el efecto compararon los resultados obtenidos en sujetos clase II por retrognatismo mandibular tratados con Forsus® (FRD) (n=20) con sujetos tratados con *Sabbagh Universal Spring* (SUS^2) ® (n=20) y un grupo control de sujetos no tratados (n=19). Los efectos de los dos aparatos fueron principalmente dentoalveolres y no se encontraron cambios esqueléticos maxilares o mandibulares significativos, ni anteroposteriores ni verticales.

1.5.3 Estudios comparativos de Bloques Gemelos y Forsus® (FRD)

Aunque los estudios que comparan estas dos aparatologías son pocos, los encontrados en la literatura son los siguientes.

Mahamad y col(33) en el 2012 realizaron un estudio clínico retrospectivo en 75 sujetos, divididos en tres grupos, uno tratado con Forsus® (n=25), otro con bloques gemelos (n=25) y otro control sin tratamiento (n=25). Encontraron que en ninguno de los grupos hubo cambios significativos en el ángulo cefalométrico SNA, el SNB solo mostró aumento significativo en el grupo de bloques gemelos, mientras que el ángulo ANB disminuyó tanto en el grupo de Forsus® como en el de bloques gemelos, pero de forma más significativa en este último grupo, al igual que en el aumento de la longitud efectiva mandibular. En cuanto a los cambios dentarios, tanto en el grupo de bloques gemelos, como en el de Forsus® se retroinclinaron los incisivos superiores de forma significativa. Los incisivos inferiores se proinclinaron en los dos grupos de tratamiento, pero en mayor cantidad en el grupo de Forsus®. Finalmente, se observó cambio significativo en disminución de la altura vertical del incisivo inferior, igualmente significativo en el Forsus® y en los bloques gemelos.

Tarvade y col(34) en el 2014 publicaron un ensayo clínico controlado aleatorizado (ECCA), que comparó los efectos dentoalveolares de los bloques gemelos y el Forsus® en 20 pacientes, 10 en cada grupo. Entre los hallazgos de importancia encontraron restricción del crecimiento del maxilar, tanto en bloques gemelos, como en Forsus®, pero en mayor cantidad con el Forsus®; el punto B (supramental), avanzó en los dos grupos de forma significativa, aunque en mayor proporción en los bloques gemelos. Los dos grupos mostraron retroinclinación del incisivo superior y proinclinación del incisivo inferior, este último en mayor proporción en el grupo de Forsus®.

Hanoun y col(35) en el 2014, en un estudio clínico retrospectivo en 92 sujetos divididos en tres grupos, 37 con bloques gemelos, 30 con Forsus® y 25 sin tratamiento como grupo

control, observaron que el aumento de la longitud mandibular fue mayor y estadísticamente significativa en el grupo de bloques gemelos. Se observó retroinclinación del incisivo superior en los dos grupos, de forma significativamente mayor en el grupo de bloques gemelos; así mismo, observaron proinclinación del incisivo inferior en los dos grupos, pero en mayor proporción en el grupo del Forsus®.

Giuntini y col (36) publicaron en el 2015 un estudio donde comparan los efectos del tratamiento con bloques gemelos y con Forsus® en pacientes clase II, 1. La muestra consistió en 28 pacientes tratados con bloques gemelos, 36 con Forsus® y 27 sin tratamiento como grupo control. Dentro de los hallazgos encontraron que el Forsus® produjo significativa restricción de crecimiento maxilar vista con disminución del ángulo cefalométrico SNA, comparada con los bloques gemelos y el grupo control. Los bloques gemelos mostraron mayor aumento del ángulo SNB y de la longitud efectiva mandibular cuando se comparó con el Forsus® y el grupo control. Adicionalmente, el Forsus® produjo mayor proinclinación de los incisivos inferiores comparado con el grupo de bloques gemelos y el grupo control.

1.6 Importancia de tratamiento de maloclusiones

A través de los años se ha tratado de relacionar las necesidades de tratamiento de ortodoncia y la calidad de vida relacionada con la salud oral, aspectos psicológicos y sociales de los sujetos, encontrándose resultados contradictorios.

Hassan y Amin(37) realizaron en el 2010 un estudio sobre la asociación de la necesidad de tratamiento y calidad de vida relacionada con la salud oral en adultos jóvenes. La muestra del

estudio consistió en 366 sujetos de 21 a 25 años; a todos los pacientes se les realizó el índice de necesidad de tratamiento ortodóncico y una encuesta de perfil de salud oral. En la encuesta se les preguntó a los participantes sobre la experiencia y el impacto de la maloclusión en su vida diaria: problemas en pronunciación, sensación de que el sentido del gusto empeora, dolor bucal, incomodad para comer algún alimento, haberse sentido inseguro, sentirse tensionado, tener una dieta no satisfactoria, tener que interrumpir comidas, tener dificultades para relajarse, haber sido irritable con otras personas, tener dificultad para realizar trabajos útiles, sentir que la vida en general es menos satisfactoria o si ha estado totalmente incapaz de funcionar. La necesidad de tratamiento ortodóncico se vio afectada por el dolor bucal, la inseguridad, la tensión, sentirse avergonzado, irritabilidad y satisfacción con la vida en ambos sexos. No se encontró relación con fonación, posibilidad de realizar trabajos o la función.

Shaw y col.(38) realizaron un estudio de cohorte de 20 años de seguimiento en 1.018 sujetos de 11 a 12 años. En 1981 tomaron fotos y modelos y realizaron análisis de necesidad de tratamiento, valorando afectación psicología y estética. Los sujetos se siguieron en el tiempo, sin ninguna recomendación de tratamiento y en el 2001 se observaron nuevamente 337 sujetos de la muestra inicial. Los pacientes que tuvieron tratamiento de ortodoncia tenían mejor alineación dentaria y mayor satisfacción con sus dientes. Sin embargo, cuando la autoestima como desenlace se controló por realización o no de tratamiento de ortodoncia este tuvo poco impacto positivo sobre la salud psicológica y la calidad de vida en el adulto.

Agou y col.(39) realizaron un estudio en el 2008 con 199 niños de 11 a 14 años, sobre el impacto de la autoestima en la calidad de vida relacionada a la salud oral, mediante una encuesta de percepción de autoestima y el índice de estética dental. Entre los hallazgos

encontraron relación entre la autoestima y la severidad de la maloclusión, concluyendo que el impacto de la maloclusión en la calidad de vida es sustancial en niños con baja autoestima.

Marques y col(40) publicaron en el 2006 una investigación sobre relación de maloclusión, su impacto estético y calidad de vida de escolares brasileños. En una muestra de 333 sujetos de 10 a 14 años, evaluaron la severidad de la maloclusión, su impacto en la vida diaria, la autoestima y la autopercepción de salud oral. 27% de los participantes reportaron impacto en su vida diaria por maloclusión; se identificaron como factores de riesgo sobre el impacto estético negativo pertenecer al sexo femenino, apiñamiento anterior ≥2mm, necesidad de tratamiento de ortodoncia electivo y altamente deseable según el IED, auto percepción de estética oral negativa, baja autoestima y nivel económico intermedio.

Ahsan y col(41) en el 2013 publicaron un estudio llevado a cabo en la universidad de Dhaka en Bangladesh, en una muestra de 400 estudiantes de 20-27 años, a los que les realizan el IED y una encuesta de satisfacción con su apariencia dental y deseo por tratamiento de ortodoncia. El promedio de IED encontrado fue de 27.8±7.2, significativamente mayor en hombres (28.8±7.6) que en mujeres (26.7±6.5). Se observó correlación moderada entre la severidad de la maloclusión y la satisfacción con la apariencia dental y el deseo de tratamiento ortodóncico; a mayor maloclusión menor satisfacción con la apariencia dental y mayor deseo de tratamiento de ortodoncia.

Burden(42) en el 2007 publicó un artículo sobre la salud oral como beneficio del tratamiento de ortodoncia; realizó una revisión crítica de la literatura sobre los beneficios de la ortodoncia y la evidencia científica al respecto, hasta ese momento, en cuanto a

disminución de caries, enfermedad periodontal, desordenes temporomandibulares y reducción de riesgo de injuria dentaria de origen traumático. En cuanto a caries resalta que los estudios longitudinales al respecto no soportan la hipótesis de que al alinear los dientes, estos estén menos propensos a caries. En cuanto a la enfermedad periodontal, resalta que estudios recientes confirman que al corregir la irregularidad dentaria se reduce el acumulo de placa y, por lo tanto, se reduce la susceptibilidad a enfermedad periodontal; sin embargo, también influyen otras variables como clase social, sexo, frecuencia de cepillado y cepillado manual; por lo tanto, el papel del tratamiento de ortodoncia es menor que el de las técnicas de higiene oral y motivación para el cepillado. Los estudios longitudinales a 10 y 35 años después de la ortodoncia evidencian que la ortodoncia no produce ni beneficio, ni mejora de la salud periodontal a largo plazo. El tratamiento de ortodoncia sólo mejora la salud periodontal en los casos que corrige oclusiones traumáticas para los tejidos periodontales. Con relación a los desórdenes temporomandibulares (DTM), resalta que son de naturaleza impredecible y están relacionados con el sexo, la etnia, el estatus psicológico y la clase social. Cuando se comparan pacientes con o sin tratamiento de ortodoncia y DTM no se ha demostrado que la maloclusión dental juegue un papel importante en iniciar DTM. En cuanto a la reducción de riesgo a injuria traumática, en la revisión de la literatura encontró que niños con sobremordida horizontal > 3mm tienen aproximadamente dos veces el riesgo de sufrir de injuria traumática de los dientes en los dientes anteriores comparados con niños con sobremordida horizontal < 3mm. También señala que el tratamiento de modificación de crecimiento temprano en pacientes clase II tiene algún efecto sobre la prevalencia de injuria dental, pero debería de ser iniciado tan pronto erupcionan los incisivos superiores.

1.7 Trauma dental y maloclusión clase II, 1

El trauma dental se define como aquellas lesiones violentas de los tejidos dentarios y peridentarios producidas por agentes externos, excluyendo de este concepto el desgaste por el uso, ya sea de tipo fisiológico (atrición) o patológico (abrasión). (43,44)

La prevalencia del trauma dental se encuentra alrededor del 15% al 20%(45-48). Los dientes más afectados por trauma dental son comúnmente los incisivos (90% de los casos)(49). La sobremordida horizontal aumentada ha sido reconocida como un factor de riesgo importante en la ocurrencia de trauma dental en los incisivos en edades tempranas.(50-54) Thiruvenkatachari y col(55) realizaron en el 2013 una revisión sistemática de literatura con la colaboración Cocranhe, sobre el tratamiento de ortodoncia en niños con dientes anteriores superiores prominentes (maloclusión de clase II). La conclusión de los autores fue que la evidencia sugiere que el realizar un tratamiento de ortodoncia temprano en niños con dientes anterosuperiores prominentes es más eficaz en la reducción de la incidencia de traumatismo incisal, que realizar el tratamiento de ortodoncia cuando el niño está en la adolescencia temprana. No parece haber ninguna otra ventaja de proporcionar un tratamiento temprano en clase II, en comparación con el tratamiento en la adolescencia.

El trauma bucodental está dentro de las enfermedades orales consideradas dentro de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial, junto con la caries, la enfermedad periodontal, la pérdida de dientes, las lesiones de la mucosa oral, el cáncer bucofaríngeo y la infección por VIH. La experiencia de dolor, problemas al comer, en masticación, en sonrisa, en comunicación debido a dientes manchados o fracturados tiene mayor impacto en la vida

diaria y en el bienestar de las personas. Globalmente la mayor carga de las enfermedades orales recae en las personas vulnerables y las más pobres.(56)

1.8 Maloclusión y calidad de vida

La calidad de vida relacionada con la salud oral (OHQoL) se define como "la ausencia de impacto negativo de las condiciones orales sobre la vida social y el sentido positivo de la autoestima dentofacial"(57). Su relación con la maloclusión y su tratamiento ha sido ampliamente estudiada. Diversos estudios(39,40,58-61) han demostrado que la maloclusión está asociada a pobre OHQoL, por lo cual es razonable pensar que su tratamiento mejore la OHQoL, mejorando la autoestima y reduciendo la ansiedad en situaciones sociales.(62) La maloclusión se hace evidente en la infancia y en la adolescencia, periodos donde la persona está adquiriendo habilidades sociales y reforzando su autoestima; si la maloclusión es severa o muy severa podría causar problemas en el desarrollo de una salud mental adecuada y baja autoestima, derivada de burlas de sus compañeros o de mala autopercepción física. Dar un enfoque preventivo al desarrollo de las maloclusiones ayudaría a disminuir el impacto negativo en OHQoL y mejoraría el bienestar social y emocional de los sujetos.

2. Problema de investigación

2.1 Planteamiento de problema

La maloclusión dento-esquelética de clase II, es un problema común en la población(5) y para su corrección se han propuesto muchas aparatologías tanto para su tratamiento durante el crecimiento como en pacientes adultos.

Algunos autores sostienen que el tratamiento de clase II es más efectivo en la adolescencia durante el pico de crecimiento puberal(5,22,36). Mediante estudios que evalúan los cambios esqueléticos y dentoalveolares de los diferentes aparatos, se ha observado que la corrección de la maloclusión de clase II en pacientes en crecimiento, se realiza tanto por efectos esqueléticos (restricción de crecimiento del maxilar superior y/o aumento del crecimiento mandibular) como por efectos dento-alveolares (retroinclinación del incisivo superior y/o proinclinación del incisivo inferior).

Existen correctores removibles y fijos de la maloclusión de clase II. Dentro de los correctores removibles se encuentran los bloques gemelos que son aparatos funcionales con unos planos oclusales inclinados que obligan al paciente llevar la mandíbula a una posición más anterior. Su efectividad ha sido comprobada y según diversos estudios la corrección de la clase II es debida tanto a efectos esqueléticos como dento-alveolares. (3,22,25,26) Entre los correctores fijos de clase II se encuentra el Forsus® *fatigue resistant device* (3M Unitek, Monrovia, Calif), que puede ser usado junto con los *brackets* en etapa de trabajo. Los correctores fijos que van a los arcos de ortodoncia, al parecer tienen efectos primariamente

dentoalveolares así como los elásticos de clase II, incluyendo inclinación palatina, retrusión y extrusión de incisivos superiores; inclinación vestibular e intrusión de en incisivos inferiores; mesialización y extrusión de molares inferiores.(2,28,30,31)

La efectividad tanto de los bloques gemelos como del Forsus® ha sido evaluada previamente encontrando que son aparatos efectivos para la corrección de la clase II, la mayor diferencia clínica radica en que los bloques gemelos son aparatos removibles que necesitan de la colaboración del paciente para su uso, mientras que el Forsus® es un aparato fijo que por ende no necesitaría de dicha colaboración. Debido a que en la mayoría de los casos estos aparatos son usados durante la adolescencia, donde el factor de la colaboración del paciente es difícil de conseguir, es importante comparar aparatos fijos y removibles en cuanto a la efectividad de corrección de la maloclusión de clase II en cuanto a los efectos esqueléticos y dento-alveolares generados por estos, para así poder recomendar a los clínicos y a los pacientes su uso, de acuerdo a las necesidades individuales. Debido a los pocos estudios encontrados en la literatura que comparen estas terapias se propone una revisión sistemática de literatura y un meta-análisis.

2.2 Pregunta de investigación

¿Cuál es la efectividad de los bloques gemelos (*Twin Block*) comparada con el Forsus® (FRD) en el tratamiento de la maloclusión clase II, división 1, en pacientes adolescentes?

3. Justificación

La maloclusión de clase II es una de las principales causas de consulta para tratamiento de ortodoncia en Colombia. Es importante para el clínico tener evidencia científica de calidad para tomar decisiones terapéuticas adecuadas y conocer qué efectos puede esperar al aplicar cada una de las terapias propuestas.

Para los pacientes, es importante tener opciones de aparatologías que no necesiten de su colaboración para tener igual o mayor efectividad que las mecánicas tradicionales. La edad ideal para el estímulo del crecimiento mandibular es el pico de crecimiento puberal, pero en la adolescencia se dispone de menor colaboración del paciente de uso de correctores removibles de clase II, perdiendo la oportunidad de cambios esqueléticos por el no uso continuo de estos.

Dentro de las diferentes terapéuticas para la maloclusión de clase II, división 1, se encuentran aparatos funcionales removibles que necesitan de la colaboración del paciente como los bloques gemelos y correctores fijos que van a los arcos de ortodoncia como el Forsus® (FRD) que no necesitan de la colaboración del paciente para su uso.

En la literatura hay muy pocos estudios clínicos sobre los efectos esqueléticos y dentarios de estos dos tipos de correctores de clase II; posiblemente por la dificultad de llevar a cabo ensayos clínicos controlados aleatorizados y de conseguir pacientes que se presten para este tipo de estudios. El comparar la efectividad clínica de estos dos tipos de aparatos mediante una revisión sistemática de la literatura y combinar los desenlaces mediante un meta-análisis

servirá para la toma de decisiones clínicas con un mayor nivel de evidencia en el tratamiento de los pacientes adolescentes con maloclusión dental clase II, división 1.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Comparar la efectividad de los bloques gemelos con el Forsus® en el tratamiento de la maloclusión dento-esquelética de clase II, división 1, en pacientes adolescentes (11-17 años) por medio de una revisión sistemática de literatura.

4.2 Objetivos específicos

4.2.1 Describir los hallazgos en cambios maxilo/mandibulares (Ángulos SNA, SNB, ANB y línea Co-Gn) y dentarios (Sobremordida horizontal, ángulo U1PP, ángulo IMPA, posición vertical del incisivo inferior) con el tratamiento de maloclusiones dentales clase II, división 1, con bloques gemelos y Forsus® en pacientes adolescentes (9-17 años) de los estudios primarios incluidos en una tabla de resumen de hallazgos.

4.2.2 Comparar cambios esqueléticos y dentarios con Forsus® y bloques gemelos mediante meta-análisis.

4.2.3 Realizar análisis de subgrupo de pacientes clase II tratados con bloques gemelos o con Forsus® que hayan estado durante el tratamiento con el corrector de clase II, en pico de crecimiento puberal confirmado mediante carpograma o análisis de vértebras cervicales.

5. Propósitos

El propósito principal de esta investigación es el de brindar evidencia científica de calidad sobre la comparación de la eficacia clínica de dos correctores de maloclusiones dentales clase II, los bloques gemelos y el Forsus® (FRD), según los efectos esqueléticos sobre los maxilares y los efectos dentoalveolares, con el fin de hacer más clara su recomendación clínica.

6. Aspectos metodológicos

6.1 Tipo de estudio

Revisión sistemática de literatura y meta-análisis

6.2 Población de referencia y muestra

Ensayos clínicos controlados aleatorizados, estudios clínicos (estudios de casos y controles o estudios de cohorte) realizados en adolescentes (9-17 años) en los cuales se evalúe la efectividad clínica del Forsus® (FRD)® y de los bloques gemelos en el tratamiento de maloclusiones dentales clase II, división 1

6.2.1 Criterios de inclusión

Tipos de estudios seleccionados

Ensayos clínicos controlados aleatorizados, estudios clínicos (estudios de casos y controles o estudios de cohorte) en adolescentes (9-17 años) en los cuales se evalúe la efectividad clínica del Forsus® (FRD) y de los bloques gemelos en el tratamiento de maloclusiones dentales clase II, división 1, por ángulos ANB o por Wits.

Tipos de participantes en los estudios

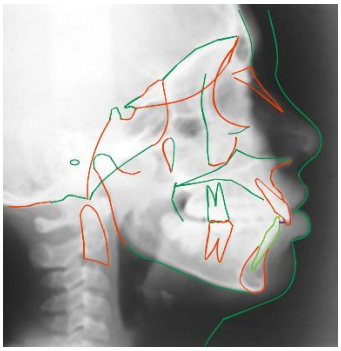
Adolescentes (9-17 años) de sexo masculino o femenino, que hayan sido sometidos a tratamiento de maloclusión dental clase II, división 1, con bloques gemelos y Forsus® (FRD).

Medidas de resultado

Desenlaces primarios

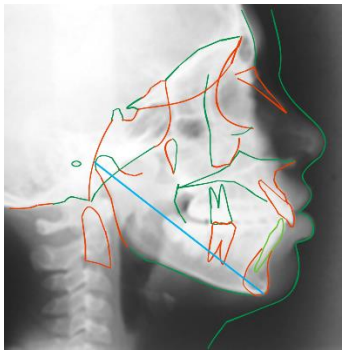
- Sobremordida horizontal: Medida lineal tomada en mm. Desde la perpendicular a la cara vestibular del incisivo inferior hasta palatino del incisivo superior. El valor normal es de 2mm. (5) Figura 6

Figura 6. Sobremordida horizontal



- Longitud efectiva mandibular (Co-Gn): Medida lineal tomada en mm que va desde el punto codilleo hasta el punto Gnation, sirve para evaluar el tamaño anteroposterior de la mandíbula.(5) Figura 7

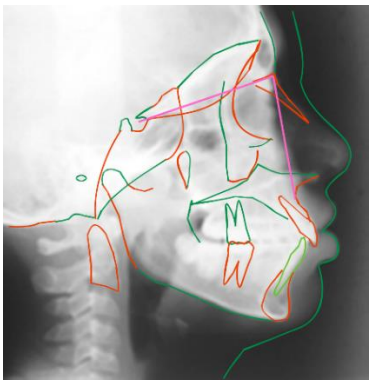
Figura 7. Longitud efectiva mandibular



- Posición antero-posterior del maxilar superior (ángulo SNA). Ideado para valorar la posición anteroposterior del maxilar en relación con la base anterior del cráneo. Es medido en grados y su valor normal es de $82^0 \pm 2^0$, si esta aumentado se considera protrusión maxilar y si esta disminuido retrusión maxilar.(5) Figura 8

-

Figura 8. Ángulo SNA



- Posición antero-posterior de la mandíbula (ángulo SNB). Valora la posición anteroposterior de la mandíbula su valor normal es de $78^0 \pm 2^0$. Figura 9

Figura 9. Ángulo SNB

- Posición antero-posterior maxilo-mandibular (ANB). Indica la magnitud de la discrepancia maxilar esquelética. Es medida en grados y su valor normal es de $2^0 \pm 2^0$. Si esta aumentado clase II esquelética y disminuido clase III esquelética.(5) Figura 10

Figura 10. Ángulo ANB

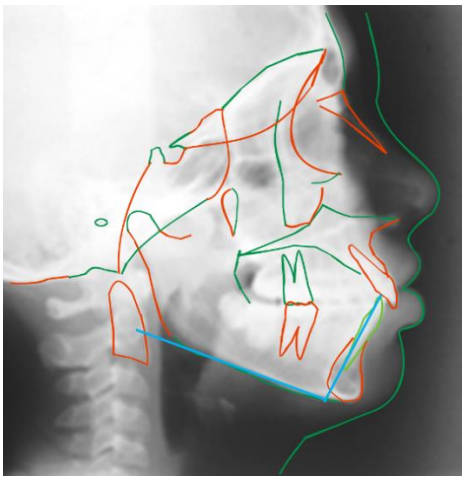
Desenlaces secundarios:

- Inclinación incisivo superior (ángulo U1-SN). Medida del eje longitudinal del incisivo superior más anterior con el plano SN; su valor normal es de 103^0. Si esta aumentado, significa proinclinación del incisivo superior; si esta disminuido, retroinclinación del incisivo superior. Se mide en grados.(5) Figura 11

Figura 11. Ángulo U1-SN

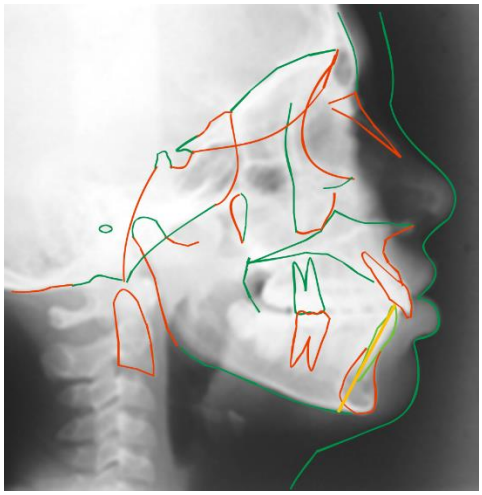
- Inclinación incisivo inferior (ángulo IMPA). Indica la inclinación del incisivo inferior respecto al plano mandibular y se mide en grados. Su valor normal es de 90^0; valores mayores corresponden a proinclinación del incisivo inferior, valores menores a retroinclinación del incisivo inferior.(5) Figura 12

Figura 12. Ángulo IMPA



- Posición vertical del incisivo inferior (L1-PM). Medida en mm desde el plano mandibular hasta el borde incisal del incisivo inferior sobre el eje longitudinal del incisivo inferior más anterior. Su valor normal es de 40mm. Si esta aumentada significa extrusión del incisivo inferior y si esta disminuida intrusión de incisivo inferior.(5) Figura 13

Figura 13. L1-PM



Idioma

Se tendrán como restricciones de idioma los estudios primarios que estén en Mandarín

6.2.2 Criterios de exclusión

Estudios que comparen tratamiento de maloclusión dental clase II, 1 con bloques gemelos y Forsus® (FRD) que realicen el tratamiento con:

- Tratamiento de Forsus® y/o bloques gemelos con anclaje esquelético
- Pacientes tratados con extracción de premolares
- Combinación de tratamiento con craneomaxilares u otros aparatos
- Modificaciones de bloques gemelos fijos o semifijos u otros o de Forsus® diferentes al FRD®
- Forsus® o bloques gemelos con magnetos

6.3 Variables

6.3.1 Dependiente

Desenlaces primarios y secundarios a medir

6.3.2 Independientes

Bloques Gemelos

Forsus® (FRD)

6.4 Hipótesis

6.4.1 Hipótesis nula

No se encuentra diferencia en la efectividad clínica del Forsus® comparada con los bloques gemelos en el tratamiento de la clase II en pacientes adolescentes (9-17 años) en la revisión sistemática de la literatura.

6.4.2 Hipótesis alterna

Se encuentra diferencia en la efectividad clínica del Forsus® comparada con los bloques gemelos en el tratamiento de la maloclusión dental clase II, división 1, en pacientes adolescentes (9-17 años) en la revisión sistemática de la literatura.

6.5 Técnica de recolección de la información

Se buscaron estudios que cumplieran los criterios de inclusión en las bases de datos escogidas para este estudio.

7. Materiales y métodos

Registro: La siguiente revisión sistemática fue registrada el 28 de abril del 2015, previamente a su realización con el siguiente título en Inglés *"Comparison of the effectiveness in the treatment of Class II malocclusions with Twin Block and Forsus® in adolescents: systematic literature review and meta-analysis"* con el número de registro CRD42015019890.

La búsqueda fue realizada con los componentes de la pregunta de investigación (PICO). Tabla 1.Se buscaron los estudios que cumplían los criterios de selección en las siguientes bases de datos: *Cochrane Oral Health Group's Trials Register* (hasta 28 April 2015), CENTRAL (*The Cochrane Library 2015, Issue 4*), MEDLINE (NCBI) (1946 a 28 Abril 2015) y EMBASE (1980 a 28 Abril 2015). No se tuvieron restricciones de fecha de publicación, ni de lenguaje a excepción de restricción de investigaciones publicadas en mandarín. Los estudios que cumplieron con criterios inclusión por título fueron colocados en el referenciador bibliográfico Mendeley, para detectar duplicados. Dos autores (PP y DB), previamente calibrados de forma teórica y práctica, con un nivel de concordancia con el estadístico Kappa de 90%; evaluaron de forma independiente los títulos, resúmenes y textos completos, para valorar si cada artículo cumplía con los criterios de elegibilidad. En los casos en los que no hubo concordancia se utilizó un consenso para llegar a una conclusión. Una vez realizada esta valoración se extrajeron los datos por los dos investigadores y en caso de diferencias, se realizó nuevamente un consenso. Posteriormente se llevó a analizar la información mediante el análisis estadístico proyectado previamente.

Tabla1. Componentes de la metodología PICO

	COMPONENTES	CONTENIDO
P	**Población**	Adolescentes (9-16 años) de ambos sexos en quienes se haya realizado tratamiento de maloclusión dento-esquelética clase II, división 1, con Forsus® o bloques gemelos
I	**Intervención**	Tratamiento con bloques gemelos
C	**Comparación**	Tratamiento con Forsus ®
O	**Desenlaces**	**Primarios** Sobremordida horizontal Longitud efectiva mandibular Ángulo ANB Ángulo SNA Ángulo SNB **Secundarios** Inclinación incisivo superior Inclinación incisivo inferior Posición Vertical Incisivo inferior

Criterios para la evaluación de los estudios

- Se tuvieron en cuenta los criterios de selección previstos. (Numerales 6.2.1 y 6.2.2)

Se utilizó la metodología Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo de los artículos y se realizó tabla de resumen de características de los estudios y de hallazgos de los estudios primarios incluidos con los efectos esqueléticos y dentoalveolares de estas dos terapias de clase II, 1, en pacientes adolescentes.

7.1 Plan de análisis estadístico

Se realizó análisis de riesgo de sesgo de publicación por medio del software Review Manager (RevMan) [Computer program]. Versión 5.3 de la colaboración Cochrane(63) y se analizó el gráfico de embudo *funnel plot* de cada desenlace medido. Se realizó una tabla de resumen de características de los estudios incluidos y otra de resumen de los hallazgos de los estudios incluidos, estructurados alrededor del tipo de intervención, características de la población objetivo, tipo de desenlace y contenido de la intervención que ayudaron a detectar la existencia de diversidad clínica y metodológica. Se realizaron resúmenes de los efectos de las intervenciones calculando diferencias de la media para los desenlaces continuos. Se realizó análisis de heterogeneidad mediante la prueba estadística I^2 y el Chi^2 mediante el software Revman(63). En los desenlaces que la heterogeneidad según I^2: >55% o el Chi^2: $p < 0.10$; se probaron dos estrategias para abordar la heterogeneidad como es sugerido en el manual de revisores cochrane(64), una de las estrategias fue retirar los estudios más heterogéneos estadísticamente para así lograr disminuirla al máximo y sobre esta se aplicó análisis de efecto

fijo a los de heterogeneidad menor del 55% con el I^2 o Chi^2: $p > 0.10$ y de efectos aleatorios a los demás; la segunda estrategia fue no retirar estudios si no aplicar un análisis de efectos aleatorios a aquellos desenlaces donde la heterogeneidad según I^2: >55% o el $chi^2 < 0.10$ y de efecto fijo a los demás. Posteriormente, se compararon los resultados de estos dos métodos en un análisis de sensibilidad, escogiéndose la estrategia final a usar en el presente meta-análisis.

El riesgo de sesgo de los artículos se evaluó mediante la metodología Cochrane.

Sólo un estudio de los cuatro incluidos(35) fue realizado en pico de crecimiento puberal, por lo cual se realizó análisis de subgrupos sólo en los tres (3) desenlaces del presente estudio medidos por este autor (sobremordida horizontal, longitud efectiva mandibular e IMPA).

8. Aspectos éticos

Según el artículo 11 de la Resolución 08430(65), este estudio se considera una "investigación sin riesgo" ya que "son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realizan ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta". Los datos para el presente estudio fueron tomados de estudios clínicos ya realizados, por lo cual no existió ningún riesgo en la toma de estos.

9. Resultados

Estrategia de búsqueda

Se realizó búsqueda en cuatro (4) bases de datos el 28 de abril de 2015. Las palabras clave usadas en la estrategia se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Palabras clave usadas en diferentes bases de datos y resultados

Base de Datos	Palabras Clave	Resultados
EMBASE	#1 Forsus AND ‘appliance’	26
	#2 twin AND block AND ‘appliance’	133
	#3 #2 OR #2	157
THE COCHRANE LIBRARY	#1 "twin block-appliance":ti,ab,kw (Word variations have been searched)	26
	#2 Forsus: ti,ab,kw in Trials (Word variations have been searched)	6
	#3 #1 OR #2	29
BVS(LILACS)	(tw:(Forsus appliance)) OR (tw:(twin-block))	156
PUBMED	((Forsus [All Fields] AND appliance[All	213

	Fields])) OR (("twins"[MeSH Terms] OR "twins"[All Fields] OR "twin"[All Fields]) AND block[All Fields] AND appliance[All Fields])

La búsqueda de información a través de las cuatro (4) bases de datos arrojó un total de 555 artículos, los cuales fueron revisados por dos autoras (PP y DB), previamente calibradas de forma teórica y práctica con una prueba piloto de 40 artículos. Se calculó estadístico Kappa y el nivel de concordancia fue del 90%. Las dos investigadoras evaluaron de forma independiente títulos, resúmenes y textos completos, para valorar si cada artículo cumplía con los criterios de elegibilidad, en los casos en los que no hubo concordancia, se buscó un consenso para llegar a una conclusión. De los 555 artículos encontrados, 297 fueron removidos por duplicación, quedando 258 para valoración de títulos y resúmenes. Una vez realizada esta evaluación, se dejaron 30 artículos para lectura de texto completo; de estos, se escogieron cuatro (4) que tenían comparación directa entre bloques gemelos y Forsus® y se procedió a la extracción de los datos. Tabla 3. (Figura 14). También se elaboró la tabla de características de los estudios. (Tabla 4).

Se utilizó el software Review Manager (RevMan) [Computer program]. Versión 5.3 de la colaboración Cochrane(63) para la realización de esta revisión, incluida la evaluación de riesgo de sesgo y meta-análisis, con sus respectivas figuras. Se realizó evaluación de la calidad de evidencia con la escala GRADE (Grading of Recommendations Assessment,

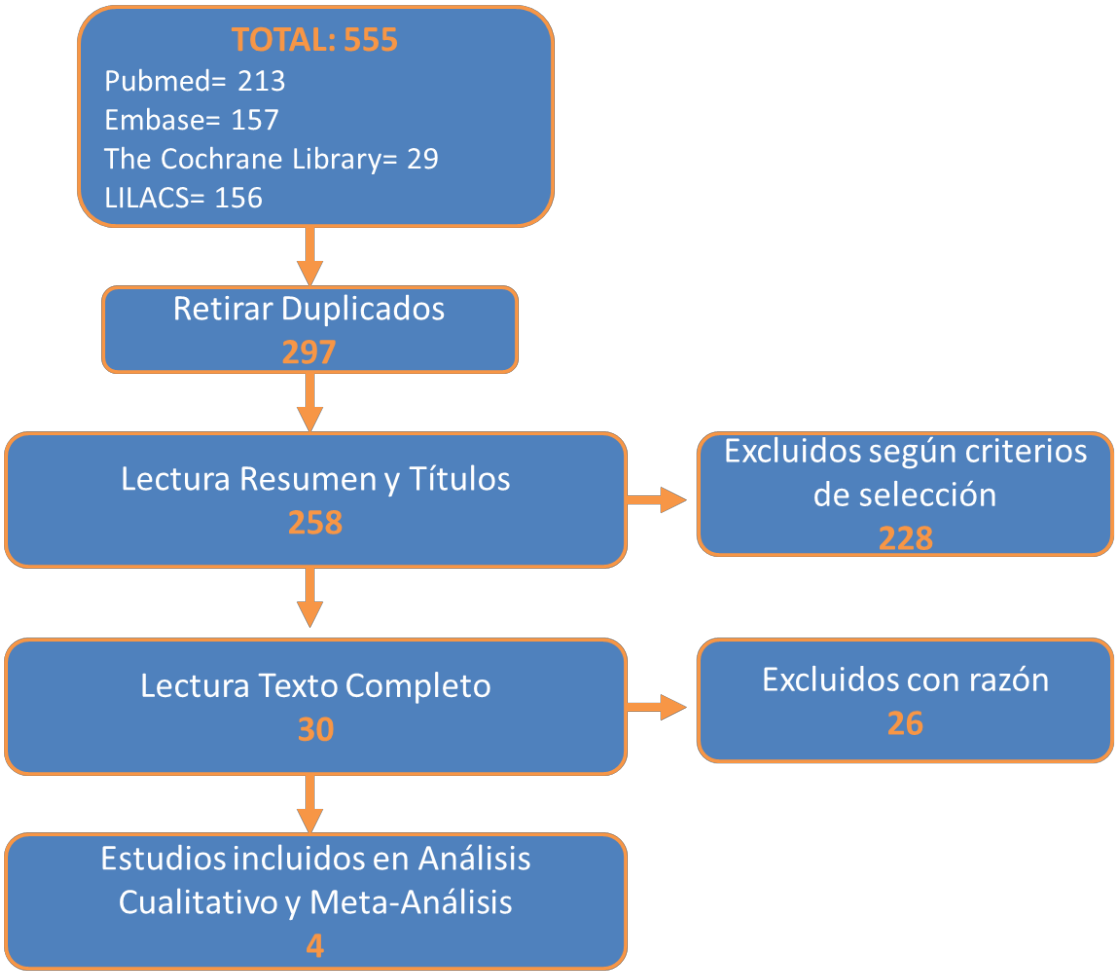
Development and Evaluation)(66) y se complementó con el software GRADEpro 5.0, 2014 (67) para la realización de la tabla de resumen de hallazgos.

Tabla 3. Proceso de búsqueda y revisión de estudios primarios para flujograma

BASE DE BÚSQUEDA	ARTÍCULOS ENCONTRADOS	ARTÍCULOS PARA REVISAR
Pubmed	213	
Embase	157	
The Cochrane Library	29	
LILACS (BVS)	156	
SEMI TOTAL	555	
DUPLICADOS	297	
Título y Abstracts	258	Se aplicaron criterios de selección a los títulos y abstracts y se excluyeron 228 artículos
Leer Texto completo	30	Se descartan 26 artículos que no comparaban directamente

		bloques gemelos con Forsus®
Artículos Finales para RSL	Cuatro (4) para meta-análisis de comparación directa entre Bloques Gemelos y Forsus®	

Figura 14. Flujograma de Búsqueda



CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

Tabla 4. Características de los estudios incluidos

Autores y Año	Localización (País)	Criterios de Selección		Tipo de Estudio	Edad (Media)	Tamaño de muestra	Desenlaces	Observaciones
		Inclusión	Exclusión					
Giuntini et al.(36) 2015	Florencia (Italia)	Relación dento-esquelética de Clase II con sobremordida horizontal mayor de 5 mm, relación molar de Clase II de	No refieren	Estudio retrospectivo	BG: 12.4±1 ¿Qué significa BG, F y C? F: 12.3±1.2 C: 12.2±0.8	TOTAL: 92 Boques Gemelos: 28 Forsus® : 36 Control: 27	Sobre mordida horizontal, SNA, SNB ANB, Co-Gn, IMPA	Bloques Gemelos fue seguido de aparatología Fija y datos T2 tomados al final de esta. Estado puberal diferente al colocar el Forsus®

		cúspide completa o de cúspide a cúspide y ángulo ANB > 3grados. Pacientes sin extracción						
Hanoun et al. (35) 2014	New York (USA) Scotland (United Kingdom)	.Clase II división 1. Al menos caninos y molares en clase II cúspide a cúspide. En dentición mixta tardía o permanente. FH-	Anomalías cráneofaciales, dentición mixta temprana, mordida .	Estudio retrospectivo	BG: 11.2±1.6 F: 12.9±1.1 C: 11.9±1.9	TOTAL: 92 Bloques Gemelos: 37 Forsus® : 30 Control: 25	Sobre mordida horizontal, Co-Gn, U1-PP, IMPA	Sujetos caucásicos empezando o en el pico de crecimiento puberal visto en vértebras cervicales.

		M =21-35 ANB≥4.5 SNA≥80 SNB≤ 76. 6 meses mínimos de tratamiento. Tratamiento sin extracciones.	mordida abierta >2mm.			Ontrol 25		cervicales
Mahamad et al.(33) 2012	Yenepoya (India)	Clase II, divison1 con maxilar normal y mandíbula retrognática. .	No refiere	Estudio retrospectivo	BG: 9-12 F: 11-14 C:9-14	TOTAL: 75 Bloques Gemelos:25 Forsus® :25	Sobre mordida horizon tal, SNA,	No hay formula de tamaño de muestra.

		Clase II cúspide completa en alguno de los lados. Poco o ningún apiñamiento o espaciamiento en los dos arcos. Sobremordida horizontal de 6-11mm.					SNB, ANB, Co-Gn, U1-SN, IMPA, MPL1	Algunas tablas no concordantes con resultados reportados en el texto
Tarvade et al. (34) 2014	Maharashtra (India)	Sobremordida horizontal de 6-10 mm con mandíbula	No refiere	Ensayo Clínico Aleatorizado	General: 13-17	TOTAL: 20 Bloques Gemelos:10	SNA, SNB, ANB	Solo dice que la asignación fue aleatoria en el. Resumen,

	retrognática y patrón horizontal de crecimiento.	Forsus® :10	U1PP, IMPA, MPL1, Co Gn	pero no lo dice ni lo explica en e texto del artículo. No hay cálculo de tamaño de muestra.

Evaluación de sesgo

Se realizó la evaluación de riesgo de sesgo según las recomendaciones de la Colaboración Cochrane(63), donde se revisaron los sesgos de selección (generación de secuencia y ocultación de la asignación), de realización, de detección, de desgaste, de notificación y otros sesgos. El resumen de estos hallazgos se observa en la tabla 5 y las figuras 15 y 16.

Riesgo de Selección:

De los cuatro estudios incluidos, tres (3) fueron retrospectivos (Giuntini(36), Hanoun(35), Mahamad(33)) por lo que tienen alto riesgo de sesgo, tanto para generación de secuencia, como para ocultación de la asignación; un (1) estudio (Tarvade(34)) dice en el resumen que realizaron aleatorización de la asignación pero no menciona cómo fue hecha y la explicación de metodología del artículo es muy pobre, por lo que también fue considerado como alto riesgo de sesgo.

Riesgo de realización:

Todos los estudios incluidos se consideraron como alto riesgo de sesgo, por la imposibilidad de cegar tanto a los clínicos como a los pacientes sobre el tipo de aparatología que llevaban.

Riesgo de Detección:

Dos de los estudios fueron considerados como bajo riesgo de sesgo (Giuntini(36), Hanoun(35)) por que mencionaba cegamiento del evaluador en el momento de toma de resultados. El estudio de Mahamad(33) se consideró como riesgo no claro debido a que no mencionaba cegamiento en los métodos y el de Tarvade(34) fue considerado como riesgo alto de sesgo, ya que los métodos referenciados en el artículo son muy pobres y dejan muchas dudas de cómo fue llevado a cabo el estudio.

Riesgo de Desgaste:

Tres estudios (Giuntini(36), Hanoun(35), Mahamad(33)) fueron considerados de bajo riesgo debido a que, al ser retrospectivos, mantuvieron su muestra inicial, mientras que el de Tarvade(34) en el resumen dice que fueron 20 pacientes en total mientras que en métodos se refiere a 24 en total, debido a que en el artículo no existe flujograma y los métodos son muy escasos en explicación se deduce que hubo pérdida.

Sesgo de Notificación:

Dos estudios se evaluaron como bajo riesgo ((Giuntini(36), Hanoun(35)) y los otros dos como alto riesgo (Mahamad(33), Tarvade(34)) debido a que estos últimos muestran información diferente en el resumen, en las tablas y en resultados.

Otros Sesgos:

En la evaluación de otros sesgos se observó que en el estudio de Mahamad(33) no mencionan cómo se calculó el tamaño de la muestra, por lo que se calificó como riesgo no claro, al igual que el estudio de Giuntini(36); este último, debido a posible sesgo de selección ya que, a pesar de que las edades pretratamiento fueron semejantes y proporcionales con la etapa de crecimiento en el grupo de Forsus® este fue colocado un año después al grupo de bloques gemelos y, adicionalmente, el grupo de bloques gemelos fue tratado con ortodoncia fija y posterior a este tratamiento se tomaron las medidas de cambio para T2. El estudio de Tarvade(34) fue considerado como alto riesgo de sesgo por no evidenciar cálculo de tamaño de muestra y posible riesgo de confusión debido a que no se realizó muestra pareada por edad y sexo. El estudio de Hanoun(35) también fue considerado como alto riesgo porque los grupos fueron diferentes significativamente a T1 en sobremordida horizontal incisivo, altura facial posterior y altura de la rama.

Tabla 5. Evaluación de Riesgo de sesgo de menor a mayor riesgo (COCHRANE)

AUTORES	SESGO SELECCIÓN	SESGO DE REALIZACIÓN	SESGO DE DETECCIÓN	SESGO DE DESGATE	SESGO DE NOTIFICACIÓN	OTROS SESGOS
Giuntini V et al- 2015	Alto Riesgo	Alto Riesgo	Bajo Riesgo	Bajo Riesgo	Bajo Riesgo	No Claro
Hanoun A et al- 2014	Alto Riesgo	Alto Riesgo	Bajo Riesgo	Bajo Riesgo	Bajo Riesgo	Alto Riesgo

Mahamad IK et al- 2012	Alto Riesgo	Alto Riesgo	No Claro	Bajo Riesgo	Alto Riesgo	No Claro
Tarvade SM et al- 2014	Alto Riesgo	No Claro	Alto Riesgo	Alto Riesgo	Alto Riesgo	Alto Riesgo

Figura 15. Riesgo de Sesgo (RevMan)

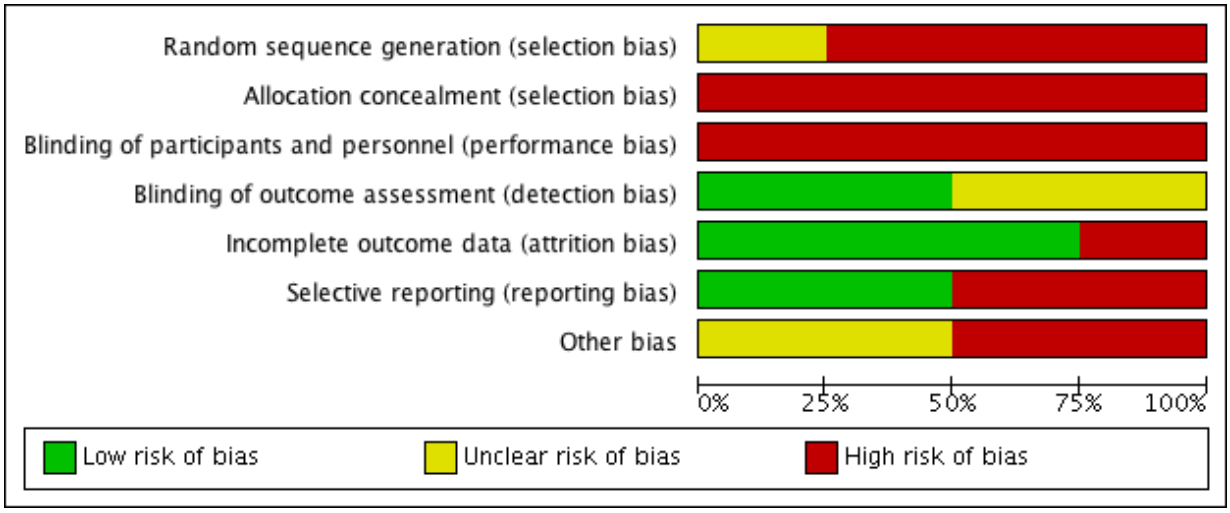


Figura 16. Resumen de Riesgo de sesgo (RevMan)

Sesgo de publicación

Se realizaron gráficos de embudo para cada desenlace, evidenciándose riesgo de publicación en la sobremordida horizontal (figura 17), ángulo SNB (figura 19), longitud efectiva mandibular (figura 21) y Mp-L1 (figura 24) debido a que se observa que los estudios con mayor tamaño de muestra no están más cercanos al efecto observado por lo

que no siguen la forma convencional de embudo. El ángulo SNA (figura 18), ángulo ANB (figura 20), el ángulo U1-SN (figura 22) y el ángulo IMPA (figura 23) siguen la forma tradicional de embudo por lo que al parecer no presentan riesgo de publicación.

Figura 17. Gráfica de embudo de la sobremordida horizontal

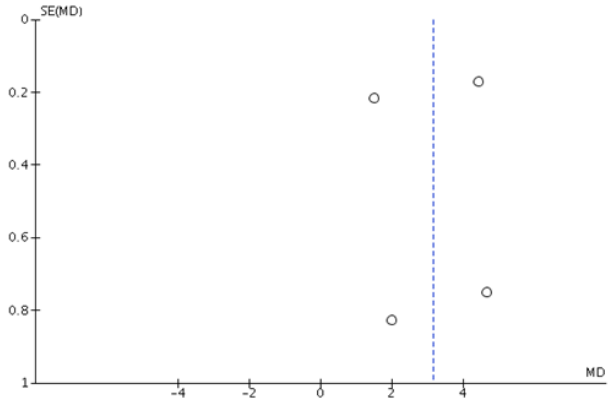


Figura 18. Gráfica de embudo del ángulo SNA

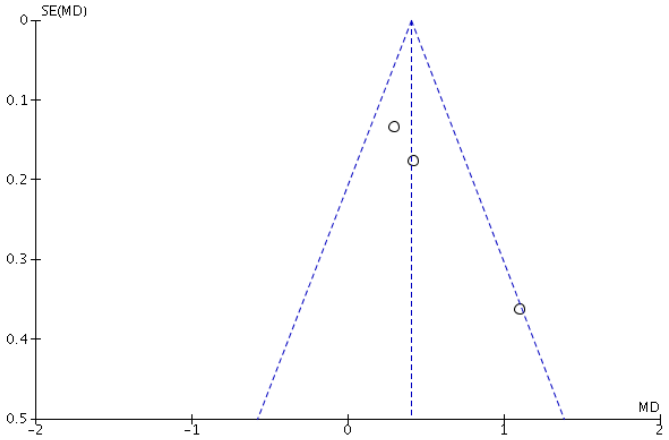


Figura 19. Gráfica de embudo de SNB

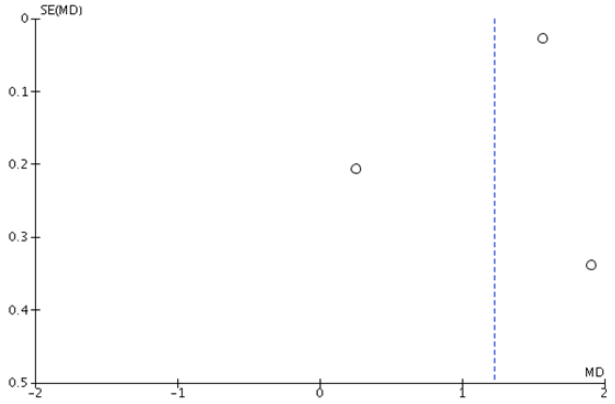


Figura 20. Gráfica de embudo de ANB

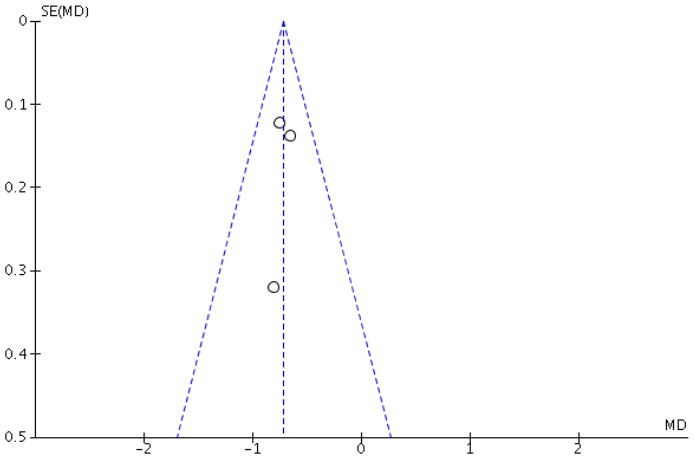


Figura 21. Gráfica de embudo de Longitud Efectiva Mandibular (Co-Gn)

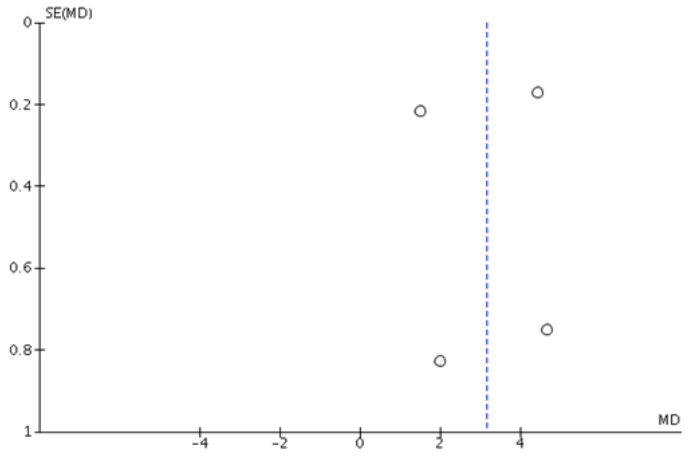


Figura 22. Gráfica de embudo de U1-SN

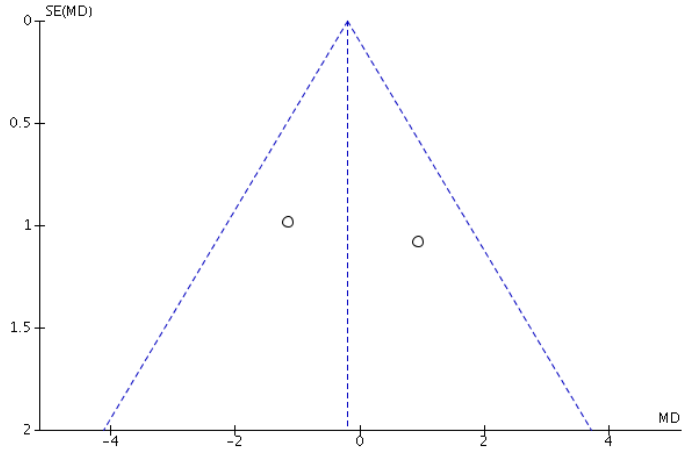


Figura 23. Gráfica de embudo de IMPA

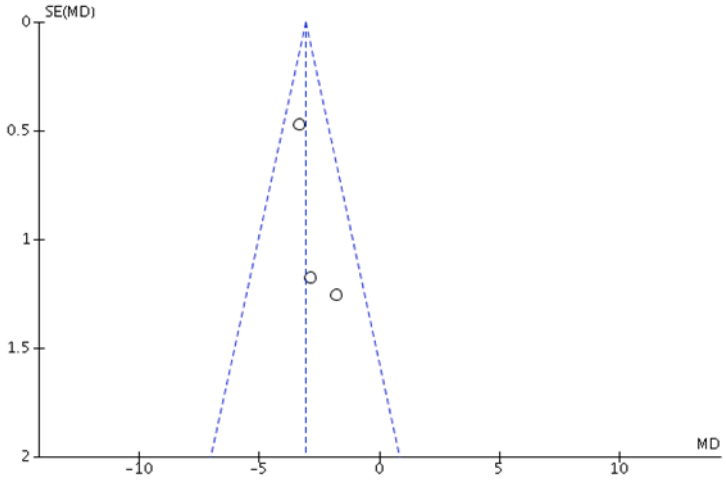
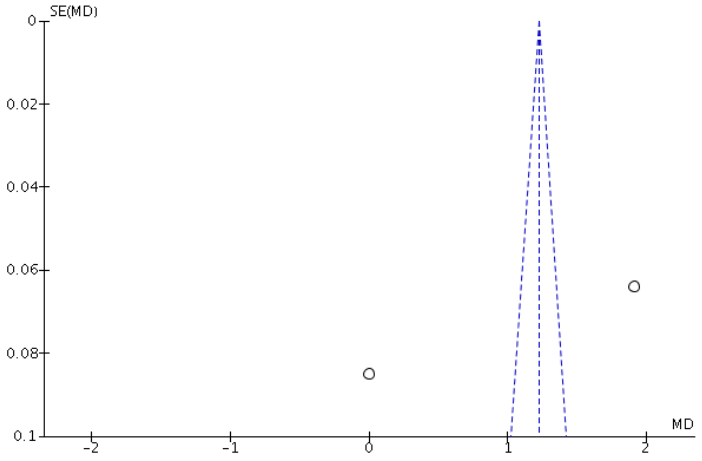


Figura 24. Gráfica de embudo de MP-L1



Evaluación de resultados

Tabla 6. Resumen de Diferencias de medias encontradas en Bloques Gemelos y Forsus® entre los estudios incluidos para el meta-análisis

Sobremordida horizontal

OVERJET (en mm)							
AUTOR	AÑO PUBLICACION	n1	(Diferencia T2-T1)prom1	(desv estand de dif T2-T1)s1	n2	(Diferencia T2-T1)prom2	(desv estand de dif T2-T1)s2
Mahamad IK et al	2012	25	-5,72	0,39	25	-5,02	1,38
Tarvade SM et al	2014	10	No lo midieron	No lo midieron	10	No lo midiero	No lo midieron
Hanoun A et al.	2014	37	-7,03	2,72	30	-3,97	1,7
Giuntini V et al	2015	28	-8	2,9	36	-5,1	2,1

Ángulo SNA

SNA (en grados)							
AUTOR	AÑO PUBLICACION	n1	(Diferencia T2-T1)prom1	(desv estand de dif T2-T1)s1	n2	(Diferencia T2-T1)prom2	(desv estand de dif T2-T1)s2
Mahamad IK et al	2012	25	-0,49	0,64	25	-0,79	0,2
Tarvade SM et al	2014	10	-0,67	0,471	10	-1,09	0,296
Hanoun A et al.	2014	37	No lo midieron	No lo midieron	30	No lo midiero	No lo midieron
Giuntini V et al	2015	28	-0,2	1,3	36	-1,3	1,6

Ángulo SNB

SNB (en grados)							
AUTOR	AÑO PUBLICACION	n1	(Diferencia T2-T1)prom1	(desv estand de dif T1-T2)s1	n2	(Diferencia T2-T1)prom2	(desv estand de dif T2-T1)s2
Mahamad IK et al	2012	25	2,3	0,12	25	0,74	0,07
Tarvade SM et al	2014	10	2,17	0,392	10	1,92	0,523
Hanoun A et al.	2014	37	No lo midieron	No lo midieron	30	No lo midiero	No lo midieron
Giuntini V et al	2015	28	2,4	1,2	36	0,5	1,5

Ángulo ANB

ANB (en grados)							
AUTOR	AÑO PUBLICACION	n1	(Diferencia T2-T1)prom1	(desv estand de dif T2-T1)s1	n2	(Diferencia T2-T1)prom2	(desv estand de dif T2-T1)s2
Mahamad IK et al	2012	25	-2	0,68	25	-1,35	0,12
Tarvade SM et al	2014	10	-1,5	0,343	10	-0,75	0,177
Hanoun A et al.	2014	37	No lo midieron	No lo midieron	30	No lo midiero	No lo midieron
Giuntini V et al	2015	28	-2,6	1,3	36	-1,8	1,3

Longitud Efectiva mandibular (Co-Gn)

Longitud Efectiva mandibular Co-Gn (en mm)							
AUTOR	AÑO PUBLICACION	n1	(Diferencia T2-T1)prom1	(desv estand de dif T2-T1)s1	n2	(Diferencia T2-T1)prom2	(desv estand de dif T2-T1)s2
Mahamad IK et al	2012	25	6,02	0,85	25	1,6	0,05
Tarvade SM et al	2014	10	3,83	0,137	10	2,33	0,668
Hanoun A et al.	2014	37	6,27	3,91	30	1,62	2,1
Giuntini V et al	2015	28	9,4	3,1	36	7,4	3,5

Ángulo U1-SN

U1-SN (en grados)							
AUTOR	AÑO PUBLICACION	n1	(Diferencia T2-T1)prom1	(desv estand de dif T2-T1)s1	n2	(Diferencia T2-T1)prom2	(desv estand de dif T2-T1)s2
Mahamad IK et al	2012	25	-7,26	0,59	25	-8,2	5,37
Tarvade SM et al	2014	10	-4,91	2,866	10	-3,75	1,195
Hanoun A et al.	2014	37	No lo midieron	No lo midieron	30	No lo midiero	No lo midieron
Giuntini V et al	2015	28	No lo midieron	No lo midieron	36	No lo midiero	No lo midieron

Ángulo U1-PP

U1-PP (en grados)							
AUTOR	AÑO PUBLICACION	n1	(Diferencia T2-T1)prom1	(desv estand de dif T2-T1)s1	n2	(Diferencia T2-T1)prom2	(desv estand de dif T2-T1)s2
Mahamad IK et al	2012	25	No lo midieron	No lo midieron	25	No lo midiero	No lo midieron
Tarvade SM et al	2014	10	No lo midieron	No lo midieron	10	No lo midiero	No lo midieron
Hanoun A et al.	2014	37	-12,42	6,5	30	-3,91	4,05
Giuntini V et al	2015	28	No lo midieron	No lo midieron	36	No lo midiero	No lo midieron

Ángulo IMPA

IMPA (en grados)							
AUTOR	AÑO PUBLICACION	n1	(Diferencia T2-T1)prom1	(desv estand de dif T2-T1)s1	n2	(Diferencia T2-T1)prom2	(desv estand de dif T2-T1)s2
Mahamad IK et al	2012	25	2,16	0,35	25	5,48	2,34
Tarvade SM et al	2014	10	-4,08	0,198	10	5,25	1,752
Hanoun A et al.	2014	37	2,11	5,7	30	3,91	4,55
Giuntini V et al	2015	28	3,3	3,4	36	6,2	5,9

MP-L1

MP-L1 (en mm)							
AUTOR	AÑO PUBLICACION	n1	(Diferencia T1-T2)prom1	(desv estand de dif T1-T2)s1	n2	(Diferencia T1-T2)prom2	(desv estand de dif T1-T2)s2
Mahamad IK et al	2012	25	-1,42	0,3	25	-1,42	0,3
Tarvade SM et al	2014	10	0,66	0,199	10	-1,25	0,037
Hanoun A et al.	2014	37	No lo midieron	No lo midieron	30	No lo midiero	No lo midieron
Giuntini V et al	2015	28	No lo midieron	No lo midieron	36	No lo midiero	No lo midieron

META-ANÁLISIS

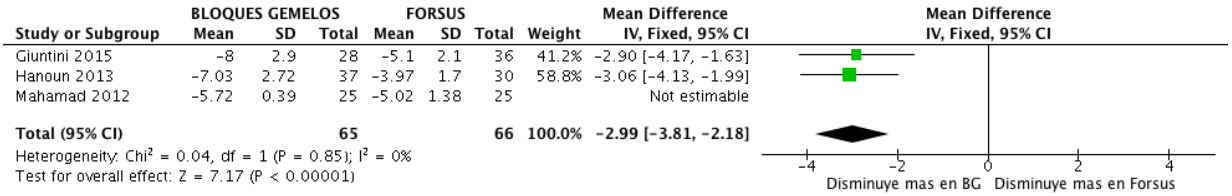
Se realizó análisis de heterogeneidad mediante la prueba estadística I^2 y el Chi^2 mediante el software Revman(63). En los desenlaces en los que la heterogeneidad según I^2fue >55% o el Chi^2 $p < 0.10$; se probaron dos estrategias para abordar la heterogeneidad, como es sugerido en el manual de revisores cochrane(64). Una de las estrategias fue retirar los estudios más heterogéneos estadísticamente para así lograr disminuirla al máximo y sobre esta se aplicó análisis de efecto fijo a los de heterogeneidad menor del 55% con el I^2 o Chi^2: $p > 0.10$ y de efectos aleatorios a los demás; la segunda estrategia fue no retirar estudios, si no aplicar análisis de efectos aleatorios a aquellos desenlaces donde la heterogeneidad según I^2 fue >55% o el chi^2 $p>0.10$ y de efecto fijo a los demás. Posteriormente, se compararon los resultados de estos dos métodos en un análisis de sensibilidad, escogiéndose la estrategia final a usar en el presente meta-análisis; observándose que en los desenlaces con heterogeneidad importante, el realizar el análisis de efectos aleatorios sin retirar estudios mantiene la significancia del efecto total, aunque aumenta el intervalo de confianza. Se decidió dejar la segunda estrategia para mantener la mayor cantidad de estudios posibles ya que los estudios para el presente meta-análisis sólo fueron cuatro y no todos midieron todos los desenlaces. En el desenlace de la inclinación de los incisivos inferiores (IMPA) se retiró un estudio (Tarvade(34)) por diversidad clínica, ya que usaron un aparato de bloques gemelos un poco diferente a nivel de los incisivos inferiores que constaba de arco vestibular o recubrimiento acrílico, a lo que los autores le atribuyen el hallazgo de la disminución de la inclinación del incisivo inferior (IMPA) y este pudo ser un sesgo importante en los resultados de este desenlace.

SOBREMORDIDA HORIZONTAL:

Estrategia 1: Retirar estudios heterogéneos y método de efecto fijo

En la sobremordida horizontal se encontró que esta disminuyó más en el grupo de bloques gemelos con un promedio de -2.99mm [IC: -3.81, -2.18], siendo significativo (p<0.00001) y con estudios homogéneos ($I^{2=}$0%; Chi^2: p=0.85), solo se tuvieron en cuenta los estudios de Hanoun(35) y Giuntini(36) para mejorar la homogeneidad. Figura 25.

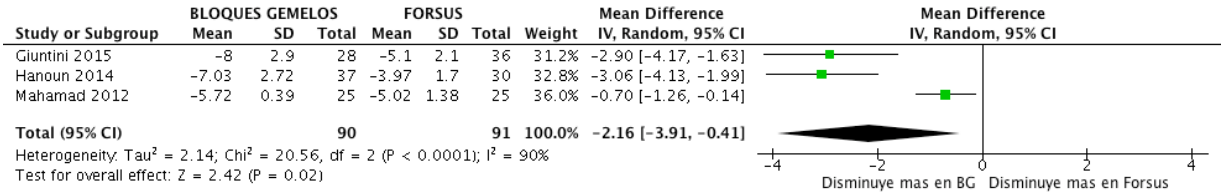
Figura 25. Gráfica de bosque de Sobremordida horizontal. Estrategia 1



Estrategia 2: Dejar todos los estudios y si hay heterogeneidad método de efectos aleatorios

En este caso la sobremordida horizontal también se encontró más disminuida en el grupo de bloques gemelos con un promedio de -2.16mm [IC: -3.91, -0.41], siendo significativo (p=0.02); con estudios heterogéneos ($I^{2=}$90%; Chi^2: p<0,0001), se tuvieron en cuenta los estudios de Hanoun(35) y Giuntini(36) y Mahamad(33). Los resultados son muy parecidos en el promedio de la estrategia 1, aunque con un intervalo de confianza mayor con esta estrategia. Figura 26.

Figura 26. Gráfica de bosque de Sobremordida horizontal. Estrategia 2

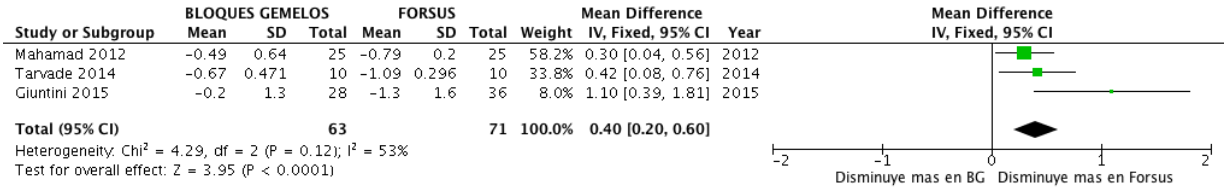


Ángulo SNA:

Única estrategia: Dejar todos los estudios y método de efecto fijo

Para la posición anteroposterior del maxilar superior (SNA), debido a que incluyendo todos los estudios la heterogeneidad fue moderada ($I^{2=}$53%; Chi^2: p=0.12), se utilizó el método de efecto fijo para la realización del meta-análisis. Se encontró que este aumentó más en el grupo de Forsus ® con un promedio de 0.40^0 [IC: 0.20, 0.60], siendo significativo (p<0.00001) y se tuvieron en cuenta todos los estudios que midieron este desenlace. (Mahamad(33), Tarvade(34) y Giuntini(36)). Figura 27.

Figura 27. Gráfica de bosque de ángulo SNA

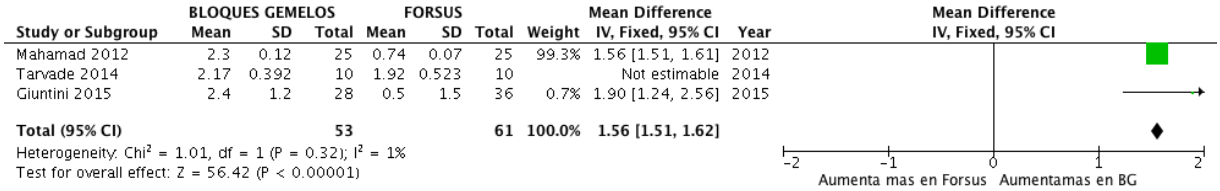


Ángulo SNB:

Estrategia 1: Retirar estudios heterogéneos y método de efecto fijo

Para la posición anteroposterior de la mandíbula (SNB) se encontró que este aumento más en el grupo de bloques gemelos con un promedio de 1.56^0 [IC: 1.51, 1.62], siendo significativo (p<0.00001) y con estudios con heterogeneidad baja ($I^{2=}1\%$; Chi^2: p=0.32), se tuvieron en cuenta los estudios de Mahamad(33) y Giuntini(36), se excluyó el estudio de Tarvade(34) para mejorar la homogeneidad de los estudios. Figura 28.

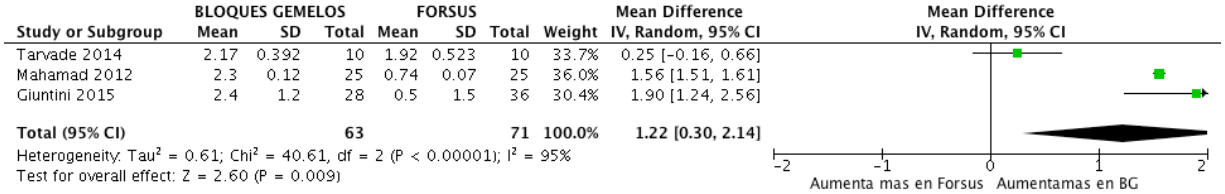
Figura 28. Gráfica de bosque de ángulo SNB. Estrategia 1



Estrategia 2: Dejar todos los estudios y si hay heterogeneidad método de efectos aleatorios

Con esta estrategia se tuvieron en cuenta todos los estudios que midieron este desenlace (Mahamad(33), Giuntini(36), Tarvade(34)) observándose que el SNB también aumento más en el grupo de bloques gemelos al igual que en la estrategia 1, pero con un promedio un poco menor y mayor IC: 1.22^0 [IC: 0.30, 2.14], siendo igualmente significativo (p=0.009) pero con alta heterogeneidad alta (I^2=95%, Chi^2: p=0.00001). Figura 29.

Figura 29. Gráfica de bosque de ángulo SNB. Estrategia 2

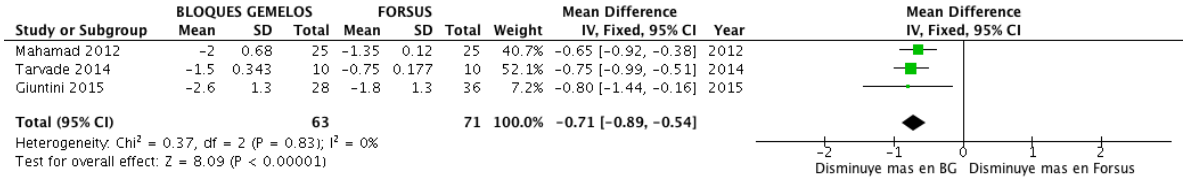


Ángulo ANB:

Única estrategia. Incluir todos los estudios y método de efecto fijo.

Para la relación maxilo/mandibular (ANB), debido a que incluyendo todos los estudios no se evidenció heterogeneidad ($I^{2=}$0%; Chi^2: p=0.83), se utilizó el método de efecto fijo para la realización del meta-análisis. Se encontró que el ángulo ANB disminuyó más en el grupo de bloques gemelos, con un promedio de -0.71^0 [IC: -0.89, -0.54], siendo significativo (p<0.00001), se tuvieron en cuenta todos los estudios que midieron este desenlace (Mahamad(33), Giuntini(36) y de Tarvade(34)). Figura 30.

Figura 30. Gráfica de bosque de ángulo ANB

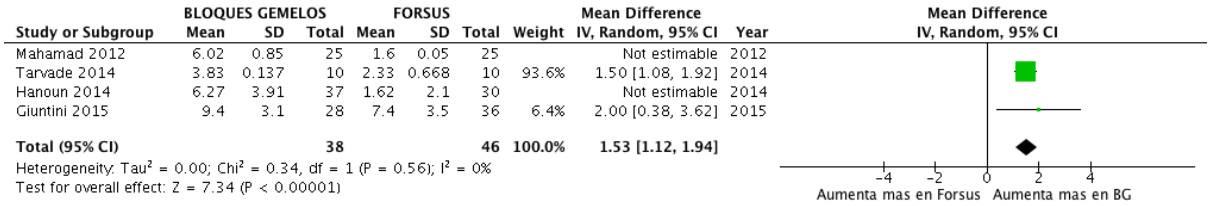


Longitud efectiva mandibular (Co-Gn):

Estrategia 1: Retirar estudios heterogéneos y método de efecto fijo

En cuanto a la longitud efectiva mandibular (Co-Gn) se encontró que esta aumentó más en el grupo de bloques gemelos con un promedio de 1.53mm [IC: 1.12, 1.94], siendo significativo (p<0.00001) y con estudios homogéneos ($I^{2=}$0%; Chi^2: p=0.56), se tuvieron en cuenta los estudios de Tarvade(34) y Giuntini(36), se excluyeron los estudios de Mahamad(33) y Hanoun(35) para mejorar la homogeneidad estadística. Figura 31.

Figura 31. Gráfica de bosque de Longitud Efectiva Mandibular (Co-Gn). Estrategia 1

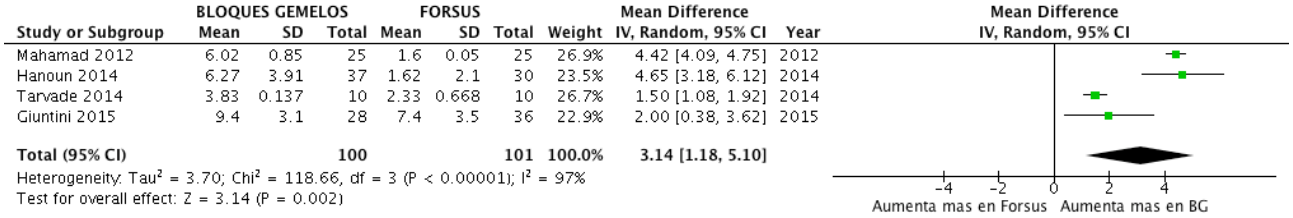


Estrategia 2: Dejar todos los estudios y si hay heterogeneidad método de efectos aleatorios

Con esta estrategia se tuvieron en cuenta todos los estudios que midieron este desenlace (Mahamad(33), Giuntini(36), Tarvade(34), y Hanoun(35)) observándose que la longitud efectiva mandibular (Co-Gn) aumentó más en el grupo de bloques gemelos con un promedio de 3.14mm [IC: 1.18, 5.10], siendo significativo (p<0.002) y con estudios heterogéneos ($I^{2=}$97%; Chi^2: p<0.00001), resultado similar al del encontrado con la

estrategia 1 pero con un promedio mayor y un intervalo de confianza mayor también. Figura 32

Figura 32. Gráfica de bosque de Longitud Efectiva Mandibular (Co-Gn). Estrategia 2

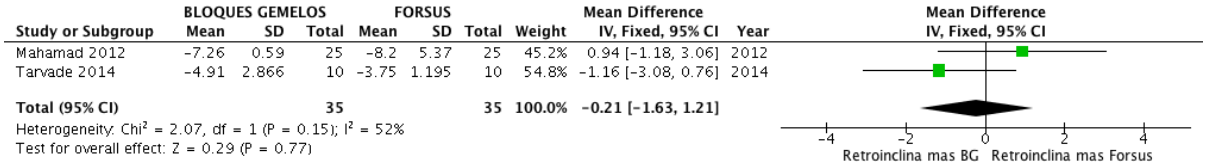


Inclinación del Incisivo Superior (Ángulo U1-SN):

Única estrategia. Incluir todos los estudios y método de efecto fijo.

La inclinación del incisivo superior sólo fue media en dos estudios mediante U1-SN y sólo un estudio la midió con U1-PP por lo que esta última no se tuvo en cuenta para el meta-análisis. La inclinación del incisivo superior (U1-SN) no difiere de forma significativa entre el grupo de bloques gemelos y el grupo de forsus (p=0.77) y la heterogeneidad de los estudios incluidos (Mahamad(33), Tarvade(34) fue moderada ($I^{2=}$0%; Chi^2: p=0.15). Figura 33.

Figura 33. Gráfica de bosque de U1-SN

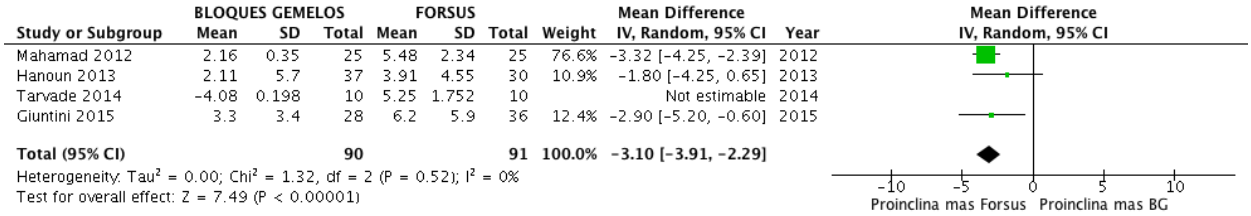


Inclinación del Incisivo Inferior (IMPA):

Única estrategia. Retirar un estudio por diversidad clínica alta y método de efecto fijo.

En cuanto a la inclinación del incisivo inferior (IMPA) se encontró que en el grupo de los bloques gemelos se proinclinan menos, con un promedio de -3.10^{0}[IC: -3.91, -2.29], siendo significativo (p<0.00001) y con estudios homogéneos ($I^{2=}$0%; Chi^{2}: p=0.15), se tuvieron en cuenta los estudios de y Giuntini(36), Mahamad(33) y Hanoun(35); se excluyó el estudio de Tarvade(34) por considerarse con diversidad clínica alta con posible sesgo en este resultado. Figura 34.

Figura 34. Gráfica de bosque de IMPA

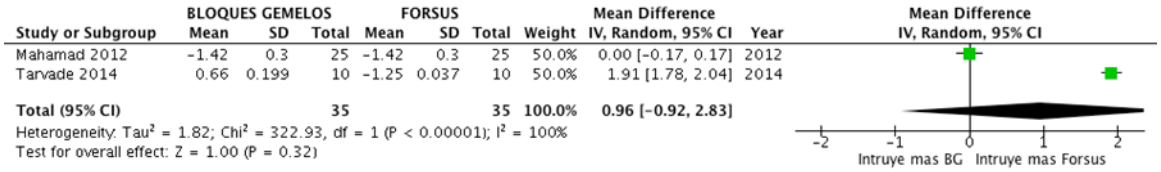


Posición Vertical del Incisivo Inferior (MP-L1):

Única estrategia. Incluir todos los estudios y método de efectos aleatorios.

En cuanto a la posición vertical del incisivo inferior (MP-L1) no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos ($p<0.00001$), aunque el promedio de diferencia fue 0.96mm, el intervalo de confianza pasa por 0 [IC: -0.92, 2.83]. Los estudios fueron altamente heterogéneos ($I^{2=}100\%$; Chi^2: $p=0.15$), se tuvieron en cuenta los dos únicos estudios que midieron este desenlace (Mahamad(33) y Tarvade(34)). Figura 35.

Figura 35. *Gráfica* de bosque de MP-L1



Adicionalmente, se realizó una tabla de resumen de hallazgos con el programa GradePro(67), donde sólo se incluyeron los desenlaces primarios a medir (Sobremordida horizontal, ANB, SNA, SNB, Co-Gn,) y de los desenlaces secundarios sólo se dejó en esta tabla el IMPA por considerarse los desenlaces más importantes a destacar. Se realizó evaluación de calidad de la evidencia de acuerdo a los estudios incluidos en cada desenlace por medio de la escala de GRADE(66,68), dando evaluaciones de calidad de evidencia baja para sobremordida horizontal, Co-Gn e IMPA y calidad de evidencia muy baja para SNA, SNB y ANB. Tabla 6.

Análisis de subgrupos

Sólo un estudio de los cuatro incluidos(35) fue realizado teniendo en cuenta que todos los pacientes estuvieran al inicio o durante el pico de crecimiento puberal evaluado mediante el método de vértebras cervicales, por lo cual se realizó análisis de subgrupos sólo en los tres desenlaces del presente estudio medidos por este autor (sobremordida horizontal, longitud efectiva mandibular e IMPA). En el estudio de Giuntini(36) los grupos fueron mixtos en este aspecto, evaluados mediante el método de vértebras cervicales, teniendo en el grupo de bloques gemelos 18% prepuberal, 64% puberal y 18% postpuberal y en el grupo de Forsus 15% prepuberal, 70% puberal y 15% postpuberal. Tanto Mahamad(33) como Tarvade(34) realizan la inclusión de los pacientes de estudio mediante edad cronológica sin evaluación del periodo puberal.

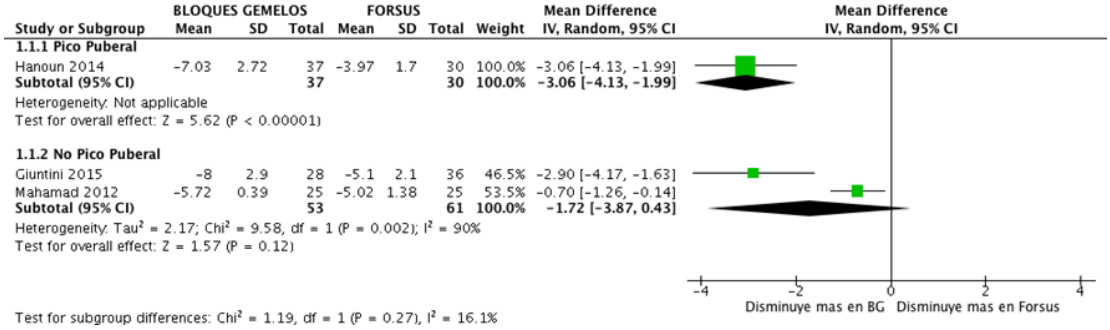
Este análisis fue realizado por el software revman(63) y se realizó análisis con método de elementos aleatorios, en el IMPA en el subgrupo de no pico de crecimiento puberal se retiró el estudio de Tarvade(34) por las mismas indicaciones que en el análisis inicial.

Sobremordida horizontal con análisis de subgrupos

Según este análisis no se observó diferencia entre los subgrupos en cuanto al comportamiento de la sobremordida horizontal en el grupo puberal Vs no puberal (p=0.27) y la heterogeneidad entre los subgrupos fue baja (I^2=16; sin embargo, la diferencia en el grupo no puberal entre los bloques gemelos y el Forsus no fue significativa

estadísticamente (P=0.12), mientras que en el grupo puberal si lo fue (p<0.00001). Figura 36.

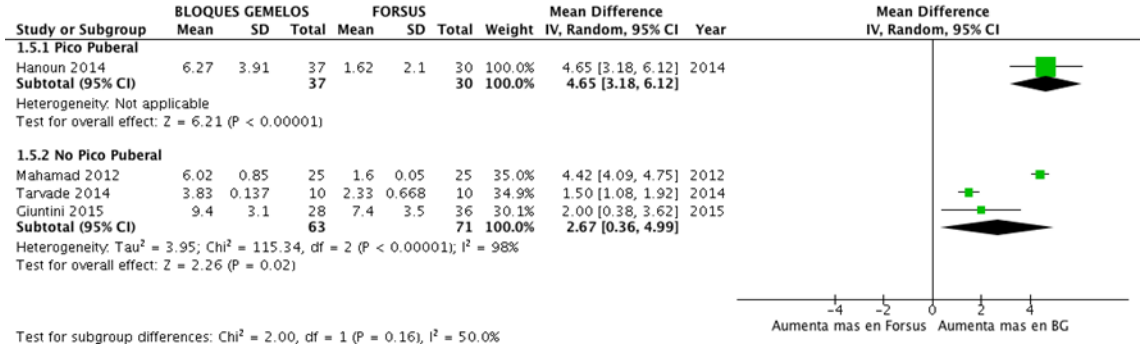
Figura 36. Sobremordida horizontal con análisis de subgrupos



Longitud efectiva mandibular con análisis de subgrupos

Según este análisis no se observó diferencia entre los subgrupos en cuanto al comportamiento de la longitud efectiva mandibular en el grupo puberal Vs no puberal (p=0.16) y la heterogeneidad entre los subgrupos fue moderada (I^2=50%), la diferencia en el grupo no puberal entre los bloques gemelos y el Forsus fue significativa estadísticamente (P=0.02) al igual que en el grupo puberal (p<0.00001). Figura 37.

Figura 37. Longitud efectiva mandibular con análisis de subgrupos



IMPA con análisis de subgrupos

Según este análisis no se observó diferencia entre los subgrupos en cuanto al comportamiento del IMPA en el grupo puberal Vs no puberal (p=0.27) y la heterogeneidad entre los subgrupos fue baja (I^2=17.5%), la diferencia en el grupo no puberal entre los bloques gemelos y el Forsus fue significativa estadísticamente (p<0.00001), mientras que en el grupo puberal la diferencia no fue estadísticamente significativa (p=0.15). Figura 38.

Figura 38. IMPA con análisis de subgrupos

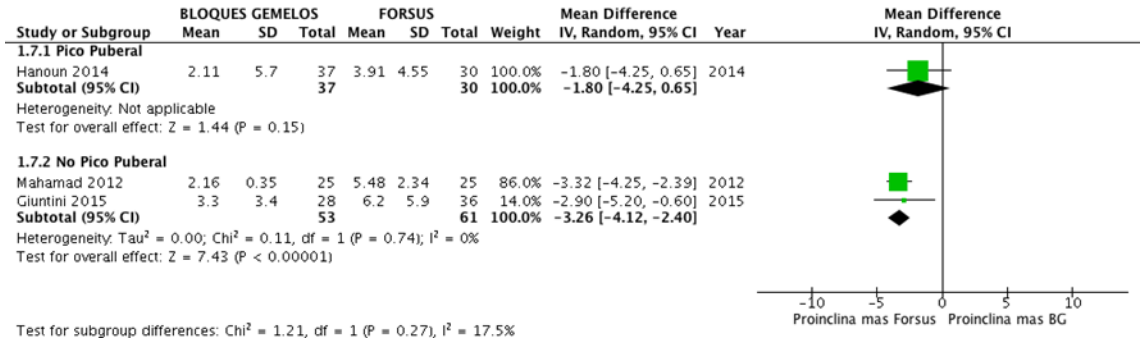


Tabla 7. Resumen de hallazgos

Twin-Block compared to Forsus for Class II, 1

Patient or population: patients with Class II, 1
Settings: Adolescents
Intervention: Twin-Block
Comparison: Forsus

Outcomes	Illustrative comparative risks* (95% CI) Assumed risk Forsus	Corresponding risk Twin-Block	Relative effect (95% CI)	No of Participants (studies)	Quality of the evidence (GRADE)	Comments
OVERJET mm	The mean overjet in the control groups was **-4.69 mm**	The mean overjet in the intervention groups was **2.16 lower** (3.91 to 0.41 lower)		181 (3 studies)	⊕⊕⊝⊝ **low**[1]	
SNA grades	The mean sna in the control groups was **-1.06 grades**	The mean sna in the intervention groups was **0.4 higher** (0.2 to 0.6 higher)		134 (3 studies)	⊕⊝⊝⊝ **very low**[2,3,4]	
SNB grades	The mean snb in the control groups was **1.05 grades**	The mean snb in the intervention groups was **1.22 higher** (0.30 to 2.14 higher)		134 (3 studies)	⊕⊝⊝⊝ **very low**[2,5]	
ANB grades	The mean anb in the control groups was **-1.3 grades**	The mean anb in the intervention groups was **0.71 lower** (0.89 to 0.54 lower)		134 (3 studies)	⊕⊝⊝⊝ **very low**[2,3,4]	
Mandibular length (Co-Gn) mm	The mean mandibular length (co-gn) in the control groups was **3.23 mm**	The mean mandibular length (co-gn) in the intervention groups was **3.14 higher** (1.18 to 5.10 higher)		201 (4 studies)	⊕⊕⊝⊝ **low**[1]	
IMPA grades	The mean impa in the control groups was **5.19 grades**	The mean impa in the intervention groups was **3.1 lower** (3.91 to 2.29 lower)		181 (3 studies)	⊕⊕⊝⊝ **low**[1]	

*The basis for the **assumed risk** (e.g. the median control group risk across studies) is provided in footnotes. The **corresponding risk** (and its 95% confidence interval) is based on the assumed risk in the comparison group and the **relative effect** of the intervention (and its 95% CI).

CI: Confidence interval;

GRADE Working Group grades of evidence
High quality: Further research is very unlikely to change our confidence in the estimate of effect.
Moderate quality: Further research is likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and may change the estimate.
Low quality: Further research is very likely to have an important impact on our confidence in the estimate of effect and is likely to change the estimate.
Very low quality: We are very uncertain about the estimate.

[1] Giuntini and Hanoun retrospective studies but with no performance bias, no detection bias, no attrision bias and no reporting bias.
[2] Retrospective studies with selection bias
[3] Mahamad with performance bias, possible detection bias, reporting bias and Tarvade detection bias and reporting bias
[4] Mahamad and Tarvade studies with differences in the result set reports in tables and text result set
[5] Mahamad with diferences in reporting data in tables vs in text

10. Discusión

Esta revisión sistemática fue realizada para comparar los cambios producidos por los bloques gemelos y el Forsus® en el tratamiento de la maloclusión dental clase II, división 1, en adolescentes. Estos aparatos son dos correctores de clase II; uno normalmente removible, como son los bloques gemelos y otro fijo, que va a los arcos ortodóncicos como es el Forsus®. Se encontraron sólo cuatro estudios que comparan directamente estos dos aparatos, tres de los cuales tenían adicionalmente un grupo control sin tratamiento (33, 35,36) y el otro comparaba únicamente los bloques gemelos con el Forsus®.(34)

Limitación de la Revisión

La calidad de la evidencia encontrada fue baja y muy baja(68) y el riesgo de sesgo de cada uno de los estudios fue en general alto y muy alto(64), tres de los estudios fueron retrospectivos (33,35,36) y uno es confuso ya que sólo en el resumen dice que la asignación a los grupos fue aleatoria pero no muestra un diseño convencional de ensayo clínico controlado aleatorizado.(34) Los tamaños de muestra en general fueron pequeños y sólo uno de ellos precisó cuál fue la fórmula utilizada para calcular el tamaño de muestra.(36) Se observó gran diversidad clínica entre los estudios incluidos como el tiempo de tratamiento total entre 1.3 años a 2.3 años; la medida de T1 en el grupo con Forsus fue tomada en los estudios de Giuntini(36) y Mahamad(33) antes del inicio de la ortodoncia fija, mientras que en el estudio de Hanoun(35) el T1 corresponde a inmediatamente antes de la colocación del Forsus que normalmente requiere de una fase previa de ortodoncia fija donde existe cambio en la posición de los incisivos y esto posiblemente afecte el punto A y el punto B, alterando

así, tanto las medidas dentoalveolares, como las esqueléticas; sólo dos estudios reportan que tomaron el factor de distorsión del 8% en las medidas cefalométricas(35,36), mientras que los otros dos no lo mencionan. Sólo el estudio de Giuntini(36) mide el T2 en el grupo de bloques gemelos después de la fase de ortodoncia fija mientras que los otros tres lo miden al final del uso de los bloques gemelos sin tratamiento de ortodoncia fija. El estudio de Tarvade(34) es muy pobre en la explicación de los métodos por lo cual la información de tiempo de tratamiento y control de sesgos en la medición o cegamiento al operador no está disponible. Solo uno de los estudios(35) realizó el estudio en pacientes al inicio o durante el pico de crecimiento mandibular, pero sólo midió sobremordida horizontal, longitud efectiva mandibular e IMPA de los desenlaces estudiados en esta revisión, por lo que sólo en estos desenlaces se realizó análisis de subgrupos.

Adicionalmente, se evidencia alta diversidad metodológica: tres de los estudios fueron retrospectivos(33,35,36) y sólo uno prospectivo(34), el que, paradójicamente, es el más incompleto en el reporte de los métodos y por lo cual tuvo el riesgo más alto de sesgo. Sólo dos estudios reportaron cegamiento del operador que trazó las cefalometrías y control de error aleatorio y sistemático en las mediciones(35,36), mientras que los otros dos no lo reportan.

Una limitación de esta revisión fue que no se tomó en cuenta la literatura gris para la búsqueda de estudios, lo cual pudo influir en la pequeña cantidad de estudios que cumplieran los criterios de selección. La heterogeneidad entre los estudios incluidos de algunos desenlaces fue abordada mediante dos estrategias y se escogió la final mediante un análisis de sensibilidad, en la primera estrategia se retiraron los estudios más heterogéneos

clínica y estadísticamente de acuerdo a cada desenlace, logrando 0% de heterogeneidad en *sobremordida horizontal*, longitud efectiva mandibular e IMPA y el 1% con el SNB, aunque tal vez con un sesgo adicional por retirar ciertos estudios del meta-análisis bajo una evaluación subjetiva de los autores del mismo; en la segunda estrategia en los desenlaces heterogéneos se realizó el análisis estadístico mediante efectos aleatorios lo cual aunque no cambió en gran medida la diferencia promedio, si disminuyó la precisión de los intervalos de confianza y la significancia estadística. Para la presentación de los resultados finales los autores se decidieron por la segunda estrategia, aunque su mayor debilidad es la gran heterogeneidad de los estudios incluidos. El ángulo ANB mostro un 0% de heterogeneidad en todos los estudios incluidos que lo medían. Así mismo, el SNA (I^2=53%), U1-SN (I^2=52%) y el MP-L1 (I^2=100%) fueron realizados con la totalidad de los estudios que median dichos desenlaces.

En el IMPA se retiró el estudio de Tarvade(34) debido a la heterogeneidad clínica en el diseño de los bloques gemelos en el control de la inclinación de los incisivos inferiores a través de arcos vestibulares y recubrimiento en acrílico por vestibular; aunque esto no necesariamente explica por qué es uno de los pocos estudios de bloques gemelos en los que encontraron retroinclinación de incisivos inferiores adicional a un sesgo de publicación en la diferencia del reporte de resultados en el resumen, en las tablas y en el texto.

Tanto con los autores del estudio de Tarvade(34) como con el de Mahamad(33), se procuró el contacto por medio de email para pedir las tablas de datos originales pero no se obtuvo respuesta. Finalmente, la estabilidad de los resultados de los tratamientos a largo plazo no ha sido evaluada aún.

Implicaciones Clínicas

La evidencia según el meta-análisis realizado sugiere que en cuanto a la corrección del *sobremordida horizontal* es más efectivo el tratamiento con bloques gemelos reduciéndolo en promedio en -2.16 mm [CI: -3.91, 0.41] más que con el Forsus®, esta diferencia fue estadísticamente significativa (p<0,02). El ángulo SNB aumentó más y de forma significativa (p<0,009) en el grupo de bloques gemelos, en promedio 1.22^0 [CI: 0.30, 2.14] más que en Forsus®. Por el contrario, el ángulo SNA se disminuyó más con el Forsus®, en promedio 0.40^0 [CI: 0.20, 0.60] que con los bloques gemelos, aunque la diferencia fue estadísticamente significativa (p<0,00001), es muy pequeña para considerarse clínicamente significativa. El ángulo ANB disminuyó más en el grupo de bloques gemelos (p<0,00001), en promedio -0.71^0 [CI: -0.89, -0.54] comparado con el Forsus®. La longitud efectiva mandibular se aumentó más en los bloques gemelos comparados con el Forsus® y de forma significativa (p<0,002), en promedio en 3.14mm [CI: 1.18, 5.10]. En cuanto a las medidas dentarias no se observaron diferencias significativas (p=0.77) en U1-SN, pero si en el IMPA con una diferencia significativa (p<0,00001), de -3.10^0 [CI: -3.91, -2.29] menos de proinclinación en promedio en los bloques gemelos que con el Forsus®. El incisivo inferior mostró una intrusión mayor con el Forsus® de 0.96mm [CI: -0.96, 2.83] que con los bloques gemelos; sin embargo la diferencia no fue significativa (p=0.32).

En los desenlaces en los que se pudo realizar el análisis de subgrupos entre pacientes en pico de crecimiento puberal y no en pico de crecimiento puberal (*sobremordida horizontal*, longitud efectiva mandibular e IMPA) la diferencia entre grupos no fue significativa. Para

este resultado sólo un estudio(35) contempló esta variable como criterio de inclusión mientras que en los otros estudios, o fueron pacientes con diferentes estadios de crecimiento puberal(36), o no reportaron esta variable en sus criterios de inclusión(33,34), o presentaban edades diferentes en el grupo de Forsus y el de bloques gemelos(33), lo que hace pensar en diferencias en los grupos en su etapa de crecimiento puberal o promedio de edad más alto(34).

Los resultados del presente estudio son similares a los obtenidos tanto en estudios independientes de bloques gemelos comparados con otros aparatos o con grupo control(3,22-26) y Forsus® versus otros aparatos funcionales o versus grupo control(28-32), como a los resultados de los estudios que comparan directamente bloques gemelos/Forsus® encontrados en este meta-análisis(33-36), evaluados de forma individual. Estos resultados sugieren que los bloques gemelos son más eficientes en la corrección de la maloclusión dental clase II, 1 en adolescentes en cuanto a reducción del *sobremordida horizontal*, con posición más anterior de la mandíbula (SNB), mayor aumento de la longitud efectiva mandibular (Co-Gn), mayor disminución del ángulo ANB y menor proinclinación del incisivo inferior (IMPA); mientras que el Forsus® fue más efectivo restringiendo antero- posteriormente el maxilar superior; sin embargo, la significancia clínica de este hallazgo fue pequeña.

La ausencia de estudios con mayor nivel de evidencia que comparen estos dos aparatos y la baja calidad de la evidencia de los estudios encontrados para este meta-análisis, hace que se recomiende que los resultados de este estudio sean vistos con precaución y se hace necesaria la realización de ensayos clínicos controlados aleatorizados, con mejor cuidado

del diseño metodológico, para poder responder de forma adecuada la pregunta de investigación que motivó este estudio. Se puede también recomendar realizar un Network meta-análisis, que combine los estudios que comparan tanto bloques gemelos como Forsus® con grupo control, y adicionar estos hallazgos indirectos al meta-análisis para que tenga un peso mayor, tanto con el aumento del tamaño de muestra, como con mayor cantidad de estudios y tal vez con mejor calidad de evidencia.

11. Conclusiones

Los resultados del presente meta-análisis sugieren que los bloques gemelos son más efectivos que el Forsus®, en la corrección esquelética mandibular de la clase II, 1 con un aumento mayor de la longitud efectiva mandibular y posición más anterior mandibular; mientras que el Forsus® mostró mayor efecto dentoalveolar con mayor proinclinación de los incisivos inferiores y restricción del crecimiento del maxilar superior. Sin embargo, debido a la baja calidad de la evidencia encontrada para cada uno de los desenlaces, se recomienda analizar con precaución estos hallazgos.

Referencias

(1) Andrews LF. The straight-wire appliance. *British journal of orthodontics.* 1979;6(3):125.

(2) Janson G, Sathler R, Fernandes TM, Branco NC, Freitas MR. Correction of Class II malocclusion with Class II elastics: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 Mar;143(3):383-92.

(3) Sidlauskas A. The effects of the Twin-block appliance treatment on the skeletal and dentolaveolar changes in Class II Division 1 malocclusion. *Medicina (Kaunas).* 2005;41(5):392-400.

(4) Angle EH. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos.* 1899;41(3):248-264.

5) Proffit WR. *Ortodoncia contemporánea.* 5th ed. London: Elsevier Health Sciences Spain; 2013.

(6) Canut Brusola, J. A. *Ortodoncia clínica y terapéutica*: Ed. Masson*: Barcelona;* 2000.

(7) Moyers R, *Manual de ortodoncia.* 4 Ed. Buenos Aires: Ed. Medica panamericana; 1992.

(8) Banks P. Changes in hospital orthodontic services. *Dental Nursing.* 2011 August;7(8):432-433.

(9) Bezroukov V, Freer TJ, Helm S, Kalamkarov H, Sardo Infirri J, Solow B. Basic method for recording occlusal traits. *Bull World Health Organ*. 1979;57(6):955-61.

(10) Grainger RM. Orthodontic treatment priority index. *Vital and health statistics*. Series 2, Data evaluation and methods research. 196;7(25):1.

(11) Cons NC, Jenny J, Kohout FL. DAI: The Dental Aesthetic Index. University of Iowa, Iowa City; 1986.

(12) Jenny J, Cons NC. Comparing and contrasting two orthodontic indices, the Index of Orthodontic Treatment Need and the Dental Aesthetic Index. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 1996;110(4):410-6.

(13) Ast DB, Carlos JP, Cons NC. The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate new york. *Am J Orthod*. 1965;51:437.

(14) Brook PH, Shaw WC. The development of an index of orthodontic treatment priority. *Eur J Orthod*. 1989;11(3):309.

(15) Richmond S, Shaw WC, O'Brien KD, Buchanan IB, Jones R, Stephens CD, et al. The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. *Eur J Orthod*. 1992;14(2):125.

(16) Richmond S, Shaw WC, Roberts CT, Andrews M. The PAR Index (Peer Assessment Rating): methods to determine outcome of orthodontic treatment in terms of improvement and standards. *Eur J Orthod*. 1992;14(3):180.

(17) Leighton BC. Aetiology of malocclusion of the teeth. *Arch Dis Child*. 1991;66(9):1011-2.

(18) Ministerio de Salud. Tomo VII Estudio Nacional de Salud Bucal. ENSAB III: Republica de Colombia; 1999.

(19) Thilander B, Pena L, Infante C, Parada SS, de Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. *Eur J Orthod*. 2001;23(2):153-68.

(20) Proffit WR, Fields J,H W, Moray LJ. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1998;13(2):97.

(21) William, C. Tratamiento Funcional con Bloques gemelos. *Ed. Harcourt Brace.* 1ra. Ed. *En español;* 1998.

(22) Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA. Treatment timing for Twin-block therapy. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 2000;118(2):159-70.

(23) O'Brien K, Wright J, Conboy F, Sanjie Y, Mandall N, Chadwick S, et al. Effectiveness of treatment for class II malocclusion with the herbst or twin-block appliances: a randomized, controlled trial. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 2003;124(2):128-37.

(24) Jena AK, Duggal R, Parkash H. Skeletal and dentoalveolar effects of Twin-block and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion: A comparative study. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 2006;130(5):594-602.

(25) Thiruvenkatachari B, Sandler J, Murray A, Walsh T, O'Brien K. Comparison of Twin-block and Dynamax appliances for the treatment of Class II malocclusion in adolescents: A randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 2010;138(2):144.e1-144.e9.

(26) Mills CM, McCulloch KJ. Treatment effects of the twin block appliance: A cephalometric study. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 1998;114(1):15-24.

(27) Vogt W. The Forsus Fatigue Resistant Device. *Journal of clinical orthodontics*. JCO. 2006;40(6):368.

(28) Aras A, Ada E, Saracoğlu H, Gezer NS, Aras I. Comparison of treatments with the Forsus fatigue resistant device in relation to skeletal maturity: a cephalometric and magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;140(5):616.

(29) Franchi L, Alvetro L, Giuntini V, Masucci C, Defraia E, Baccetti T. Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *Angle Orthod*. 2011;81(4):678.

(30) Bowman AC, Saltaji H, Flores-Mir C, Preston B, Tabbaa S. Patient experiences with the Forsus Fatigue Resistant Device. *Angle Orthod.* 2013;83(3):437.

(31) Aslan BI, Kucukkaraca E, Turkoz C, Dincer M. Treatment effects of the Forsus Fatigue Resistant Device used with miniscrew anchorage. *Angle Orthod*. 2014; 2013;84(1):76.

(32) Oztoprak MO, Nalbantgil D, Uyanlar A, Arun T. A cephalometric comparative study of class II correction with Sabbagh Universal Spring (SUS(2)) and Forsus FRD appliances. *European journal of dentistry*. 2012;6(3):302-10.

(33) Mahamad IK, Neela PK, Mascarenhas R, Husain A. A comparision of Twin-block and Forsus (FRD) functional appliance--a cephalometric study. *International journal of orthodontics* (Milwaukee, Wis.). 2012;23(3):49.

(34) Tarvade SM, Chaudhari CV, Daokar SG, Biday SS, Ramkrishna S, Handa AS. Dentoskeletal Comparison of Changes Seen in Class II Cases Treated by Twin Block and Forsus. *Journal of international oral health* : JIOH. 2014;6(3):27.

(35) Hanoun A, Al-Jewair TS, Tabbaa S, Allaymouni MA, Preston CB. A comparison of the treatment effects of the Forsus Fatigue Resistance Device and the Twin Block appliance in patients with class II malocclusions. *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*. 2014;6:57.

(36) Giuntini V, Vangelisti A, Masucci C, Defraia E, McNamara Jr JA, Franchi L. Treatment effects produced by the Twin-block appliance vs the Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II patients. *Angle Orthod.* 2015 march 18.

(37) Burden DJ. Oral Health-Related Benefits of Orthodontic Treatment. *Seminars in Orthodontics* 2007 June;13(2):76-80.

(38) Shaw WC, Richmond S, Kenealy PM, Kingdon A, Worthington H. A 20-year cohort study of health gain from orthodontic treatment: Psychological outcome. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 2007;132(2):146-57.

(39) Agou S, Locker D, Streiner DL, Tompson B. Impact of self-esteem on the oral-health-related quality of life of children with malocclusion. A*merican Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 2008;134(4):484-9.

(40) Marques LS, Ramos-Jorge ML, Paiva SM, Pordeus IA. Malocclusion: Esthetic impact and quality of life among Brazilian schoolchildren. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 2006;129(3):424-7.

(41) Ahsan A, Yamaki M, Toshinobu H, Hossain Z, Saito I. DAI scores and its relation to self-perceived dental aesthetic and orthodontic concern in Bangladesh and Japan. *Orthodontic Waves*. 2013;72(3):99.

(42) Burden DJ. Oral Health-Related Benefits of Orthodontic Treatment. *Semin Orthod*. 2007;13(2):76-80.

(43) Scott, E. C. (). Dental wear scoring technique. *American Journal of Physical Anthropology*. 1979;51(2), 213-217.

(44) Smith BH. Patterns of dental development in Homo, Australopithecus, Pan, and Gorilla. *American Journal of Physical Anthropology.* 1994;94(3):307-325.

(45) Traebert J, Peres MA, Blank V, Böell RdS, Pietruza JA. Prevalence of traumatic dental injury and associated factors among 12-year-old school children in Florianópolis, Brazil. *Dental traumatology*. 2003;19(1):15–18.

(46) Bauss, O., Röhling, J., & Schwestka-Polly, R. Prevalence of traumatic injuries to the permanent incisors in candidates for orthodontic treatment. *Dental Traumatology. 2004;20*(2), 61-66.

(47) Navabazam A, Farahani SS. Prevalence of traumatic injuries to maxillary permanent teeth in 9-to 14-year-old school children in Yazd, Iran. *Dental traumatology*. 2010;26(2):154–157.

(48) Petti S, Tarsitani G. Traumatic injuries to anterior teeth in Italian schoolchildren: prevalence and risk factors. *Dental Traumatology.* 1996;12(6):294–297.

(49) cSaro uglu Ic, Sönmez H. The prevalence of traumatic injuries treated in the pedodontic clinic of Ankara University, Turkey, during 18 months. *Dental traumatology*. 2002;18(6):299–303.

(50) Borzabadi-Farahani A, Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F. An investigation into the association between facial profile and maxillary incisor trauma, a clinical non-radiographic study. *Dental Traumatology*. 2010;26(5):403–408.

(51) Koroluk LD, Tulloch JC, Phillips C. Incisor trauma and early treatment for Class II Division 1 malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2003;123(2):117–125.

(52) Schatz J, Hakeberg M, Ostini E, Kiliaridis S. Prevalence of traumatic injuries to permanent dentition and its association with overjet in a Swiss child population. *Dental traumatology.* 2013;29(2):110–114.

(53) Kahabuka FK, Mugonzibwa EA. Risk factors for injuries to maxillary permanent incisors and upper lip among schoolchildren in Dar es Salaam, Tanzania. I*nternational journal of paediatric dentistry.* 2009;19(2):148–154.

(54) Shulman JD, Peterson J. The association between incisor trauma and occlusal characteristics in individuals 8–50 years of age. *Dental traumatology.* 2004;20(2):67–74.

(55) Thiruvenkatachari B, Harrison JE, Worthington HV, O'Brien KD. Orthodontic treatment for prominent upper front teeth (Class II malocclusion) in children. *The Cochrane Library*; 2013.

(56) Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bulletin of the World Health Organization.* 2005;83(9):661–669.

(57) Inglehart MR, Bagramian R. Oral health-related quality of life. *Quintessence Pub*; 2002.

(58) Feu D, de Oliveira BH, de Oliveira Almeida, Marco Antônio, Kiyak HA, Miguel JAM. Oral health-related quality of life and orthodontic treatment seeking. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 2010;138(2):152–159.

(59) Sardenberg F, Martins MT, Bendo CB, Pordeus IA, Paiva SM, Auad SM, et al. Malocclusion and oral health-related quality of life in Brazilian school children: A population-based study. *The Angle Orthodontist*. 2012;83(1):83–89.

(60) Scapini A, Feldens CA, Ardenghi TM, Kramer PF. Malocclusion impacts adolescents' oral health-related quality of life. *The Angle Orthodontist.* 2012;83(3):512–518.

(61) Claudino D, Traebert J. Malocclusion, dental aesthetic self-perception and quality of life in a 18 to 21 year-old population: a cross section study. *BMC oral health.* 2013;13(1):3.

(62) Feu D, Miguel Ja, Celeste RK, Oliveira BH. Effect of orthodontic treatment on oral health-related quality of life. *Angle Orthod.* 2013 September;83(5):892-8.

(63) Collaboration TC. Review Manager (RevMan) [Computer program] Version 5.3. The Nordic Cochrane Centre, *The Cochrane Collaboration*; 2014.

(64) Higgins J, Green S. *Corchrane Reviewers' Handbook* 5.1.; 2011.

(65) Ministerio de salud. Resolución N. 8430. Extraído, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; 1993.

(66) Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, Kunz R, Vist G, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction—GRADE evidence profiles and summary of findings tables. *Journal of clinical epidemiology*. 2011;64(4):383–394.

(67) Version [2015]. McMaster University,. GRADEpro. [Computer program on www.gradepro.org]. 2014.

(68) GRADE Working Group, others. Grading quality of evidence and strength of recommendations. BMJ: *British Medical Journal*. 2004;328(7454):1490.