

# Trastornos temporomandibulares en pacientes tratados con aparatos ortopédicos y/o funcionales.

## Temporomandibular disorders in patients treated with orthopedic and/or functional devices

Carla Beatriz Cifuentes-Harris<sup>1abc</sup> , Beatriz Salvadó-Robles<sup>2c</sup>, Nicolás Véjar-Véjar<sup>2c</sup>, Sebastián Espinoza-Espinoza<sup>3c</sup> , Wilfredo González-Arriagada<sup>4cd</sup>.

### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar si existe evidencia que relacione el uso de aparatos ortopédicos/ funcionales con el desarrollo de trastornos temporomandibulares (TTM) en pacientes clase II y III esqueléticos.

**Materiales y métodos:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura basada en PRISMA cuya pregunta de investigación se planteó bajo los criterios PICOD. La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en la base de datos PUBMED y se utilizó la plataforma Abstracker para realizar el cribado. Se seleccionaron los artículos según los criterios de elegibilidad. Resultados: Se seleccionaron 11 estudios, los cuales fueron revisados y analizados. De los anteriores, 4 fueron Ensayos Clínicos Controlados, 3 Ensayos Clínicos Randomizados y 4 Estudios Cuasiexperimentales. En cuanto a las clases esqueléticas, 8 artículos estudiaban pacientes clase II esquelético (5 clase II-1) y 3 estudios evaluaron pacientes clase III esquelético.

**Conclusión:** De la totalidad de los estudios, en ninguno se encontró una asociación entre el uso de un aparato ortopédico o funcional y la presencia de TTM. Sin embargo, se observa la necesidad de protocolizar los estudios futuros, tanto en el método de diagnóstico de TTM como también el tiempo de uso del aparato, para lograr conclusiones más certeras, comparables y definitivas.

1. Cirujano Dentista, Especialista en Odontología Legal y Forense, Magister en Salud Pública, Residente Especialidad Ortodoncia y Ortopedia
2. Cirujano Dentista, Residente Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dento-maxilofacial
3. Kinesiólogo Maxilofacial PT. MSc. PhD(c), Profesor Auxiliar.
4. Cirujano Dentista, Especialista en Patología Oral y Máxilofacial. PhD en Estomatología y Patología Oral,
  - a. Universidad de Chile
  - b. Universidad Internacional de Valencia
  - c. Universidad de Valparaíso
  - d. Hospital El Carmen, Dr. Luis Valentín Ferrada

### Correspondencia:

Carla Beatriz Cifuentes-Harris  
Universidad de Valparaíso  
carla.cifuentes.harris@gmail.com

### PALABRAS CLAVES:

Trastornos de la Articulación Temporomandibular; Aparatos de Ortodoncia; Aparatos Funcionales; Prognatismo/Terapia; Retrognatia/Terapia

### KEYWORDS:

Temporomandibular Joint Disorders; Braces; Orthodontic Appliances, Functional; Prognathism; Retrognathia



## ABSTRACT

**Objective:** evaluate if there is evidence that relates the use of orthopedic / functional devices with the development of temporomandibular disorders (TMD) in skeletal class II and III patients.

**Materials and methods:** A systematic review of the literature based on PRISMA was performed. Research question was defined under the PICOD criteria. A bibliographic search in PUBMED database was performed and the Abstracker platform was used to perform the screening. Articles were selected according to the eligibility criteria.

**Results:** 11 studies were selected, which were reviewed and analyzed. Of the above, 4 were Controlled Clinical Trials, 3 Randomized Clinical Trials, and 4 Quasi-experimental Studies. Regarding skeletal classes, 8 articles studied skeletal class II patients (5 class II-1) and 3 studies evaluated skeletal class III patients.

**Conclusion:** Of all the studies, none found an association between the use of an orthopedic or functional device and the presence of TMD. However, there is a need to protocolize future studies, both in the diagnostic method of TMD as well as the time of use of the device, to reach more certain, comparable and definitive conclusions.

## INTRODUCCIÓN

Los trastornos temporomandibulares (TTM)

engloban un grupo de afecciones musculoesqueléticas y neuromusculares que afectan a las ATM, los músculos de la masticación y todos los tejidos asociados, y han sido identificados como una de las principales causas de dolor no dental en la región oro-facial<sup>1</sup>. En la población mundial, se describe que un 31,1% presenta algún trastorno temporomandibular<sup>2</sup>, y en cuanto a la prevalencia, en adolescentes tiene un rango entre un 7,3% y un 30,4%, donde los diagnósticos más comunes fueron el dolor miofascial y el desplazamiento disco condilar con reducción<sup>3</sup>.

En la actualidad, se sabe que los TTM tienen un origen multifactorial, dentro del cual se incluye la oclusión dentaria, sin embargo, en la literatura es considerado un tema controversial<sup>4-6</sup>. Aunque los estudios científicos no vinculan fuertemente la terapia de ortodoncia con el desarrollo o la prevención de los TTM, es difícil imaginar que una especialidad que cambie de forma rutinaria y significativa el estado oclusal de un paciente, no tenga un efecto poderoso sobre las estructuras masticatorias y sus funciones<sup>7</sup>.

A pesar de que la literatura odontológica se ha orientado predominantemente hacia la visión de la oclusión dental como causa de los TTM, la relación inversa puede ser

incluso más plausible para explicar la asociación descrita ocasionalmente entre fenómenos observados transversalmente. Por ejemplo, se ha demostrado recientemente que la asociación entre la mordida cruzada unilateral y los trastornos de la ATM, es independiente de la corrección de la mordida cruzada. Esto significa que en los pacientes con trastornos de la ATM, la presencia de mordida cruzada no es causante de la patología articular, sino que incluso podría considerarse como la consecuencia de una determinada morfología esquelética. Se puede llegar a una conclusión similar en el caso de los perfiles esqueléticos sagitales que se asocian a un mayor riesgo de desplazamiento del disco. Esta sugerencia está en consonancia con las observaciones recientes de que la ortodoncia es neutral en lo que respecta a los trastornos temporomandibulares. También se han propuesto sugerencias similares para la supuesta relación entre la mordida abierta anterior y la osteoartrosis de la ATM, siendo la primera, la consecuencia más que la causa de la segunda. Además, los hallazgos de una mayor prevalencia de deslizamiento RC-MIC e interferencias funcionales en los pacientes con TTM, pueden explicarse con la adaptación del funcionamiento motor relacionada con el dolor, en lugar de considerarse la causa de este. En resumen, se puede concluir que se han descrito ocasionalmente algunas asociaciones

significativas entre las variables oclusales y los TTM, pero no son consistentes en todos los estudios (es decir, no se informan en la mayoría de las investigaciones)<sup>8</sup>. En suma, no se ha podido ni confirmar ni descartar completamente que la oclusión podría estar relacionada con los TTM.

Específicamente las maloclusiones como un overjet aumentado, mordida cruzada posterior, apiñamiento severo en el sector anterior con mordida profunda, mordida abierta anterior o asimetría mandibular<sup>9</sup>, a su vez, podrían estar asociadas a clases esqueléticas II y III, siendo estas discrepancias esqueléticas entre maxilar y mandíbula en el plano sagital, transversal y vertical un desafío para el ortodoncista tratante<sup>10</sup>. Dentro de las alternativas de tratamiento para la corrección temprana de clases esqueléticas II (retrognatia) y III (prognatia) existen los aparatos ortopédicos y ortopédico-funcionales que tienen como principal objetivo modificar y guiar el crecimiento óseo<sup>11-13</sup>. La articulación temporomandibular se ve influenciada debido a que el cartílago condilar es un tipo de cartílago secundario que posee la capacidad de adaptación a la compresión regional como respuesta específica ante estímulos locales (tolerancia a la presión), debido a que no contiene programación genética que determina y gobierna

directamente el curso de crecimiento. Su contribución es proporcionar el crecimiento regional adaptativo al mantener la relación anatómica adecuada entre el hueso temporal y el cóndilo, mientras la mandíbula está siendo llevada simultáneamente hacia abajo y adelante<sup>14</sup>.

En pacientes Clase II, los principales tratamientos funcionales son: el arco de tracción extraoral o headgear con o sin planos de acrílico, el Bionator y el Twin Block<sup>15-16</sup> y los principales aparatos ortopédicos son Herbst, Jasper Jumper, Forsus, MARA y Advansync<sup>16</sup>. En general, buscan producir: cambios dentoalveolares, restricción del crecimiento del tercio medio facial, inducción del crecimiento mandibular, redirección del crecimiento condilar, una disminución del ángulo goniaco, expresión horizontal del crecimiento mandibular, cambios adaptativos en la cavidad glenoidea y cambios en la anatomía neuromuscular y función<sup>17</sup>.

En pacientes Clase III, los principales tratamientos ortopédicos son: máscara de tracción frontal en conjunto con expansión rápida maxilar, y mentonera. Los tratamientos ortopédicos son escasos y dentro de ellos se puede mencionar el aparato en tándem modificado<sup>18</sup>. En general estos buscan redirigir el crecimiento

anteroposterior y vertical del maxilar, así como el crecimiento vertical del hueso alveolar en zona de molares, rotar la mandíbula abajo y atrás e incrementar la altura facial inferior<sup>19</sup>.

Está bien estudiado y documentado que los tratamientos tanto ortopédicos como funcionales generan cambios anatómicos en la articulación temporomandibular<sup>20</sup>, pero aún queda la pregunta de si estos cambios están asociados a alguna patología o trastorno, y si las manifestaciones de estos presentan alguna diferencia entre pacientes Clase II o III esquelética tratados con dicha aparatología, lo que constituye una duda recurrente en la práctica clínica de la ortodoncia, por ello, el objetivo de esta revisión fue buscar evidencia, agruparla y analizarla a la luz de aclarar ese cuestionamiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realiza una revisión sistemática de la literatura según el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses)<sup>21</sup>.

### Pregunta de investigación

Se plantea según los criterios PICOD:

¿Existe diferencia en el desarrollo de trastornos temporomandibulares (O) entre pacientes clase II y clase III (P) esqueléticas

tratados ortodóncicamente con aparatos ortopédicos y/o funcionales (I) y los pacientes que no reciben este tipo de tratamiento (C)?

- Participantes: Pacientes Clase II y III esquelética con tratamiento ortodóncico-ortopédico/funcional.
- Intervención: Tratamiento ortodóncico-ortopédico/funcional para Clases II y III esquelética.
- Comparación: Pacientes que no reciben tratamientos ortodóncico-ortopédico o funcionales.
- Resultados esperados: Presencia o no de Trastornos Temporomandibulares.
- Diseño del estudio: Estudios clínicos controlados (ECC), estudios clínicos randomizados (ECR) y estudios cuasiexperimentales (ECE).

#### **Criterios de elegibilidad.**

##### **A. Tipos de estudio (D):**

Se seleccionaron ECC, ECR y ECE.

##### **B. Participantes (P):**

- Pacientes Clase II y III esquelética con tratamiento ortodóncico-ortopédico y/o funcional sin una edad ni género específico.
- La clase esquelética debe estar determinada por parámetros cefalométricos (análisis de Witts, ángulo ANB, Convexidad facial, u

otro especificado por los autores).

- Intervención (I) y comparación (C):

Tratamiento ortodóncico-ortopédico para Clases II y III esquelética, ya sea solo con aparatología ortopédica y/o funcional. Los controles corresponden a pacientes con las mismas clases esqueléticas que no recibieron ningún tipo de tratamiento.

##### **C. Resultados esperados:**

- Determinar si hay alguna asociación entre el desarrollo de TTM y el tratamiento ortodóncico-ortopédico/funcional para pacientes Clase esquelética II y III.
- Evaluar si hubo desarrollo de TTM en pacientes de clases esqueléticas II y III que recibieron tratamiento ortopédico y/o funcional y en caso de que hubo, evaluar qué clase esquelética se ve mayormente afectada por TTM.

La presencia o ausencia de TTM se evaluará según los pacientes presentaron:

- Sintomatología: al examen o auto reportada a través de cuestionarios validados.
- Cambios en forma y posición del disco observables en resonancia nuclear magnética.

- Signos de TTM: observados en examen estandarizado de la ATM.

### **Fuentes de Información.**

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos PUBMED en octubre del 2020 y luego se actualizó el 27 de diciembre de 2020, agregando nuevos términos a la búsqueda. La búsqueda se hizo según la estrategia PICOD (Tabla I), utilizando los booleanos AND para unir la búsqueda de cada criterio independiente (“P” AND “I” AND “O”), en un periodo de tiempo desde el año 1965 hasta el 27 de diciembre de 2020. Luego se aplicó el filtro de Estudios Clínicos Aleatorios y Randomizados. Se incorporaron algunos registros obtenidos de otras fuentes (listas de referencias y Google Scholar) que corresponden a estudios cuasi experimentales.

### **Selección de estudios.**

Se utilizó la plataforma Abstrackr (<http://abstrackr.cebm.brown.edu/>)<sup>22</sup> para hacer el primer cribado por análisis de títulos y resúmenes obtenidos en la búsqueda de PUBMED según la atinencia con el tema a investigar, es decir, que respondiera a la pregunta de investigación.

### **Extracción de datos del estudio.**

Cada registro fue revisado por 2 investigadores como mínimo, y en aquellos

en que no hubo consenso, se volvió a revisar por los 3 investigadores para determinar en conjunto si se incluía o no en el estudio.

Se realizó un segundo cribado con la lectura de los artículos completos, en ellos se analizó el cumplimiento de los criterios de elegibilidad detallados en el punto II. Se descartaron aquellos que no los cumplieron (Tabla I). El proceso de extracción de datos se realizó con los parámetros de la estrategia PICOD

Con la información obtenida se confeccionaron tablas en donde se detallaron aspectos de participantes, intervención, resultados esperados y diseño de estudio.

### **Evaluación de la calidad.**

Para evaluar el riesgo de sesgo de los ECR se utilizó la herramienta RoB 223 que mide los siguientes dominios:

- Proceso de aleatorización
- Desviaciones de las intervenciones previstas.
- Faltan datos de resultado
- Medición del resultado
- Selección del resultado informado

**Tabla I: Términos de búsqueda según estrategia PICOD**

Participantes (P)	Intervención (I)	Resultados esperados (O)
<p>Skeletal class[tiab] OR prognat*[tiab] OR prognathism[Mesh] OR retrognat*[tiab] OR skeletal class II[tiab] OR skeletal class III[tiab] OR Retrognathia[Mesh] OR Habsburg Jaw[Mesh] OR Prognathism, Mandibular[Mesh] OR Hapsburg Jaw[Mesh] OR Retrognathias[Mesh] OR Retrognathism[Mesh] OR Retrognathisms[Mesh] OR Maxillary Retroposition[Mesh] OR Maxillary Retropositions[Mesh] OR Retroposition, Maxillary[Mesh] OR Retropositions, Maxillary[Mesh] OR Maxillary Retrusion[Mesh] OR Maxillary Retrusions[Mesh] OR Retrusion, Maxillary[Mesh] OR Retrusions, Maxillary[Mesh] OR Mandibular Retroposition[Mesh] OR Mandibular Retropositions[Mesh] OR Retroposition, Mandibular[Mesh] OR Retropositions, Mandibular[Mesh] OR Mandibular Retrusion[Mesh] OR Mandibular Retrusions[Mesh] OR Retrusion, Mandibular[Mesh] OR Retrusions, Mandibular[Mesh] OR Dentofacial Deformities[Mesh] OR Malocclusion[Mesh] OR Maxilla / abnormalities[Mesh] OR Class II[tiab]</p>	<p>Prognathism/therapy[Mesh] OR Prognathism/rehabilitation[Mesh] OR Retrognathia/therapy[Mesh] OR Retrognathia/rehabilitation[Mesh] OR Prognathism/rehabilitation[Mesh] OR Mandibular Advancement[Mesh] OR Activator Orthodontic Appliances[MeSH Terms] OR Appliance, Activator Orthodontic[MeSH Terms] OR Appliances, Activator Orthodontic[MeSH Terms] OR Orthodontic Appliance, Activator[MeSH Terms] OR Function Activator[MeSH Terms] OR Activator, Function[MeSH Terms] OR Activators, Function[MeSH Terms] OR Function Activators[MeSH Terms] OR Jasper Jumper[MeSH Terms] OR Jumper, Jasper[MeSH Terms] OR Harvold Activator[MeSH Terms] OR Activator, Harvold[MeSH Terms] OR Andresen Appliance[MeSH Terms] OR Appliance, Andresen[MeSH Terms] OR Bionator[MeSH Terms] OR Bionators[MeSH Terms] OR functional class II appliance[tiab] OR orthopedic class II appliance[tiab] OR orthopedic class II treatment [tiab] OR frankel-2 [tiab] OR forsus[tiab] OR herbst[tiab] OR jasper jumper[tiab] OR headgear[tiab] OR mandibular advance appliance[tiab] OR MARA[tiab] OR MAA[tiab] OR Malocclusion, Angle Class II/therapy[Mesh] OR Intraoral orthopedics appliances[tiab] OR Intraoral orthopedic appliance[tiab] OR Orthodontic Appliances, Functional[Mesh] OR Malocclusion, Angle Class III/therapy[Mesh] OR Fränkel appliance[tiab] OR Mandibular Advancement / methods[Mesh] OR Chin-cup[tiab]</p>	<p>Disorder, Temporomandibular Joint[Mesh] OR Disorders, Temporomandibular Joint[Mesh] OR Joint Disorder, Temporomandibular[Mesh] OR Joint Disorders, Temporomandibular[Mesh] OR Temporomandibular Joint Disorder[Mesh] OR TMJ Disorders[Mesh] OR Disorder, TMJ[Mesh] OR Disorders, TMJ[Mesh] OR TMJ Disorder[Mesh] OR Temporomandibular Disorders[Mesh] OR Disorder, Temporomandibular[Mesh] OR Disorders, Temporomandibular[Mesh] OR Temporomandibular Disorder[Mesh] OR Temporomandibular Joint Diseases[Mesh] OR Disease, Temporomandibular Joint[Mesh] OR Diseases, Temporomandibular Joint[Mesh] OR Joint Disease, Temporomandibular[Mesh] OR Joint Diseases, Temporomandibular[Mesh] OR Temporomandibular Joint Disease[Mesh] OR TMJ Diseases[Mesh] OR Disease, TMJ[Mesh] OR Diseases, TMJ[Mesh] OR TMJ Disease[Mesh] OR Temporomandibular disorders[tiab] OR temporomandibular joint disorders[tiab] OR temporomandibular diseases[tiab] OR craniofacial disorders[tiab] OR craniomandibular dysfunction[tiab] OR Temporomandibular Joint/pathology[Mesh] OR Temporomandibular Joint Disc/pathology[Mesh] OR Temporomandibular Joint[Mesh] OR Temporomandibular Joint Disorders[Mesh] OR Activator Appliances/adverse effects[Mesh] OR Joint Dislocations/etiology[Mesh] OR Orthodontic Appliances, Removable/adverse effects[Mesh] OR Malocclusion/complications[Mesh] OR Orthodontics, Corrective/adverse effects[Mesh] OR Malocclusion/therapy[Mesh] OR Malocclusion, Angle Class II/complications[Mesh] OR Malocclusion, Angle Class II/therapy[Mesh] OR Temporomandibular Joint/pathology[Mesh] OR Extraoral Traction Appliances/adverse effects[Mesh] OR Temporomandibular Joint Disorders/etiology[Mesh] OR Temporomandibular Joint/growth[Mesh] OR Temporomandibular Joint / physiology[Mesh] OR Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome/etiology[Mesh]</p>

Para evaluar los estudios no Randomizados se usó la herramienta ROBINS-124 que evalúa los siguientes dominios:

- Debido a confusión
- En la selección de participantes en el estudio

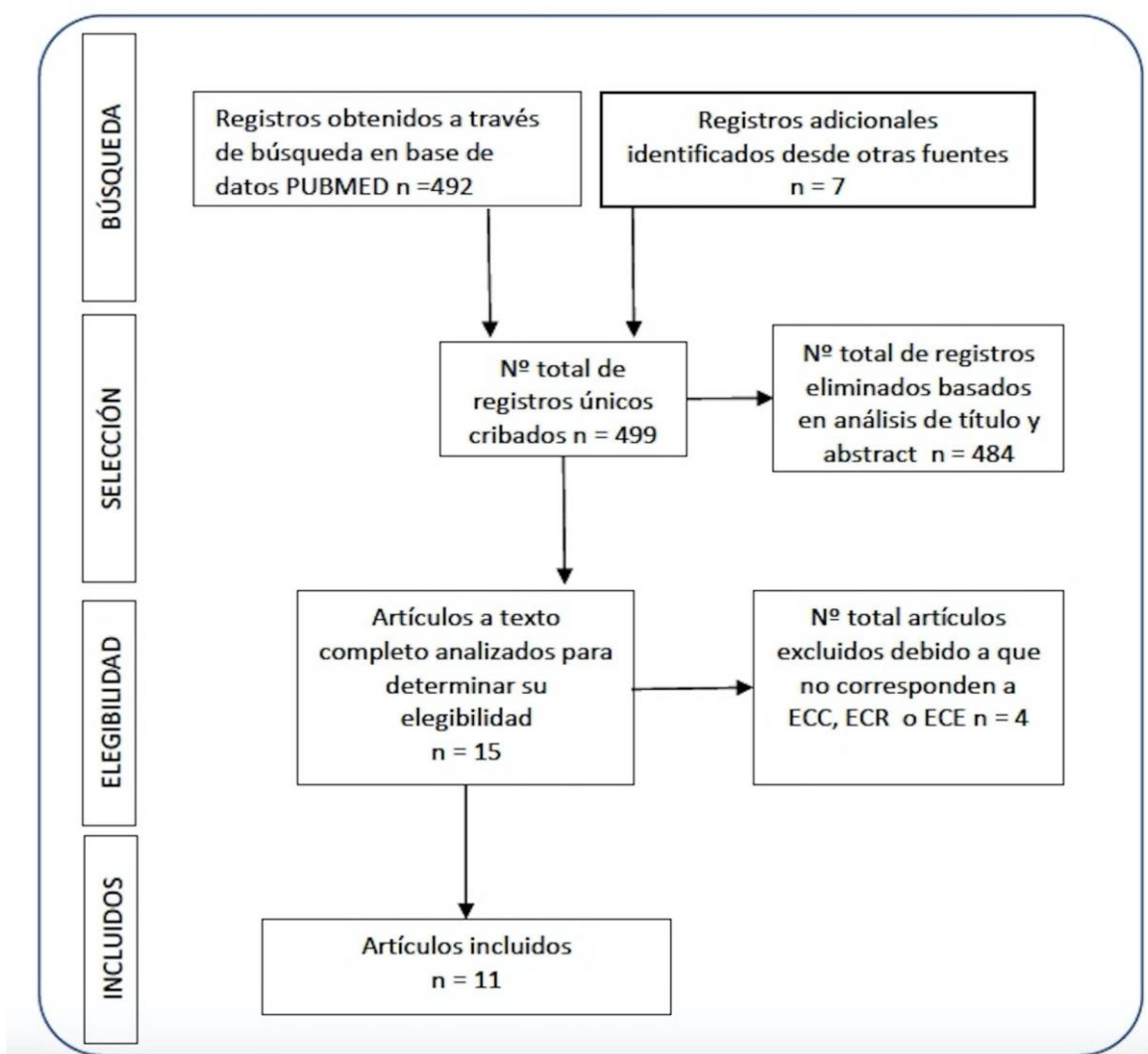
- Debido a datos faltantes
- En la medición de resultados
- En la selección del resultado informado

En la clasificación de intervenciones

- Debido a desviaciones de las intervenciones previstas

La evaluación fue realizada por 3 investigadores y fue revisada por un 4 investigador.

**Figura I:** Diagrama de flujo PRISMA para búsqueda, identificación, selección e inclusión de artículos. ECC: Ensayo clínico controlado, ECR: Ensayo clínico randomizado, ECE: Estudio cuasiexperimental.





## RESULTADOS

De la búsqueda inicial se obtuvieron 499 estudios, los cuales luego del cribado mediante lectura de títulos y abstract se redujeron a 15 estudio En el segundo cribado se eliminó 4 estudios. Se obtuvieron un total de 11 estudios que cumplían los criterios de selección y fueron analizados<sup>25-35</sup>(Tabla II, III y IV) (Figura I).

Las edades de los pacientes fueron entre 8 y 24 años en los estudios experimentales y entre 12 y 15 años en los cuasiexperimentales.

Agrupados según clase esquelética, las edades fueron: Clase III esquelética entre 8 y 16 años (Tabla II) y los pacientes Clase II esquelética entre 9 y 24 años (Tabla III).

Se seleccionaron 11 estudios de los cuales 4 eran ECC<sup>26,29,32,33</sup>, 3 ECR<sup>25,30,31</sup> y 4 eran ECE<sup>27,28,34,35</sup> (Tabla V). En cuanto a las clases esqueléticas, 8 registros estudiaban pacientes clase II esquelética (5 clase II-1) (Tabla III) y 3 pacientes clase III esquelética (Tabla II).

Dentro de los ECC los tratamientos usados fueron el Twin Block, mentonera, Headgear con apoyo cervical y el activador de Andresen. En los ECR fueron usados Jasper-Jumper Modificado y Máscara de tracción tipo Delaire y el Aparato de Frankel II. En los

cuasiexperimentales, tres de ellos evaluaron el Aparato de Herbst y uno el Aparato Funcional de Avance Mandibular (Tabla V).

En relación con el tratamiento ortopédico y/o funcional en pacientes clase III esquelética, los aparatos usados fueron: Jasper-Jumper Modificado, Máscara facial tipo Delaire, Mentonera y uso de Headgear con apoyo cervical. La aparatología utilizada para el tratamiento de las clases II esqueléticas fue: Bionator y Headgear/con planos de mordida, aparato de Fränkel II y el Activador de Andresen (Tabla II).

Según los criterios diagnósticos utilizados en cada estudio, ninguno reportó presencia de TTM ni a corto ni a largo plazo en los pacientes tratados (Tabla II, III, IV, V).

### **Evaluación de la calidad.**

Para la evaluación de riesgo de sesgo en ECR se utilizó la herramienta RoB-2. De los 3 estudios, todos resultaron con cierta preocupación de riesgo de sesgo, principalmente dado por el dominio 2 (desviación de la intervención destinada).

Para la evaluación de los estudios no randomizados, que en el caso de esta investigación fueron ECC y ECE, se utilizó la herramienta ROBINS-1. Del análisis de los ECE se obtuvo que todos tienen un riesgo serio de sesgo, principalmente dado p

**Tabla II. Resumen de artículos sobre aparatos ortopédicos y /o funcionales en pacientes clase III esquelética y TTM.**

Autor/ Año	D Tipo de estudio	P Grupos o tiempos de control	Número de Participantes						Edad promedio GE (años)	Edad promedio GC	Tipo Maloclusión	I Tipo de tratamiento ortopédico/ funcional	Tiempo de tratamiento/ seguimiento	C Tratamiento ortopédico/ funcional grupo control	O Forma de evaluación de la presencia o ausencia de TTM	Resultados	Conclusiones
			GE			GC											
			M	H	Total	M	H	Total									
Arat / 2003	ECC	2	18	14	32	14/29	20/24	39/53	18.4 (13.9-22.5)	15.5 (12.5-31.1)/ 19.2 (18-21.4)	Class III esquelética (E y C1), Sin alteraciones (C2)	Mentonera	5.6 (2- 11) años	Sin tratamiento	Evaluaron síntomas como: Click, dolor y desviación.	La terapia con mentonera no creó un efecto negativo ni jugó un papel en la prevención de TTM.	1. La terapia con mentonera no es un factor de riesgo ni una prevención de TTM. 2. El grupo esquelético de Clase III parece estar en una posición más ventajosa en términos de comodidad en comparación con los estudiantes de odontología con respecto a los signos y síntomas de TTM.
Rey/ 2008	ECC	2	16	9	25	14/13	11/12	25/25	16.7 (12-24 ±2.8)	16.7 (12-24 ±2.8)	Class III esquelética(E), Paciente sin necesidad de tto ortodóncico (C1), Clase I esquelética(C2)	Headgear con apoyo cervical y ortodoncia fija	2 a 3 años	Sin tratamiento de ortodoncia(C1). Ortodoncia fija sin extracciones (C2).	Se utilizó el índice de Helkimo. Los signos y síntomas evaluados incluyeron rango de movilidad mandibular, click o desviaciones en el movimiento mandibular, dolor a la palpación de la ATM o en los músculos masticatorios y dolor durante los movimientos de apertura y cierre.	Los pacientes tratados no tuvieron una mayor prevalencia de signos y síntomas de TTM que los pacientes Clase I tratados con aparatos fijos únicamente o los controles no tratados.	No se encontró mayor prevalencia de TTM en pacientes Clase II tratados con aparato de tracción cervical y aparatos fijos en comparación con sujetos con maloclusiones de Clase I tratados con aparatos fijos y sujetos no tratados con ortodoncia.
Kurt/ 2011	ECR	1	15(8/7)	18(8/10)	33(16/17)	8	5	13	8-11	8-11	Clase III esquelética (o prognatismo mandibular)	Aparato Jasper-Jumper Modificado / Máscara facial tipo Delaire	6 meses	Sin tratamiento	La evaluación de TTM se realizó antes y después del tratamiento mediante un cuestionario de dos ejes, los Criterios de diagnóstico de investigación para los trastornos temporomandibulares.	El trastorno más diagnosticado fue artralgia. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos con respecto al número de ATM que presentaron dolor antes del tratamiento (P <0,05).	El uso de la máscara facial tipo Delaire y el aparato Jasper Jumper modificado en el tratamiento temprano de las maloclusiones de clase III no tuvieron efecto en la aparición de TTM.

D: Diseño del estudio P: participantes; I: intervención; O: resultados obtenidos; ECC: Ensayo clínico controlado; ECR: Ensayo clínico randomizado; M: mujeres; H: hombres ; ATM: articulación temporomandibular; TTM: Trastorno temporomandibular; C1: Control 1; C2: Control 2.

**Tabla III. Resumen de artículos sobre aparatos ortopédicos y/o funcionales en pacientes clase II esquelética y TTM.**

Autor/ Año	D Tipo de estudio	P							Edad promedio GE(años)	Edad promedio GC	Tipo MO	I Tipo de tto ortopédico / funcional	Tiempo de Tto/ seguimiento	C Tto ortopédico/ funcional GC	O Forma de evaluación de la presencia o ausencia de TTM	Resultados	Conclusiones
		GC	Número de Participantes			GC											
			M	H	Total	M	H	Total									
Keeling/ 1995	ECR	1	22/30	38/41	60/71	20	40	60	9.8 SD= 1.1/9.93 SD= 0.82	9.71 SD= 0.75	Clase II	Bionator y Headgear/planos de acrílico.	Hasta alcanzar clase I molar bilateral o 2 años máximo. Control 6 meses post retención	Sin tratamiento	Los sonidos de la ATM, el dolor de la cápsula articular a la palpación y el dolor muscular a la palpación se puntuaron como respuestas binarias (presente / ausente en un sujeto).	El tratamiento temprano con Bionators y Headgear/planos de acrílico no pone en riesgo a niños sanos sin signos. Sujetos con dolor en la ATM en el comienzo tienen 7 veces más probabilidad de tener dolor en el seguimiento si fueron tratados con Headgear/planos de acrílico o los controles si hubieran sido tratados con Bionator (P = .007).	No existe beneficio o riesgo inmediato en tratar tempranamente niños Clase II con Bionators y Headgear/planos acrílicos en relación a la función de la ATM, con la perspectiva de que niños Clase II con dolor capsular articular podrían beneficiarse del tratamiento con Bionator.
Chintakanon/ 2000	ECC	1		14	19	8	13	21	11.7 ± 1.3	11.5 ± 1.3	Clase II - 1	Twin block	6 meses	Sin tratamiento	Usaron la resonancia magnética para comparar los cambios en los tejidos duros y blandos de la ATM después del tratamiento con CBT, donde midieron: Ángulo axial condilar, concentricidad sagital, ángulo de eminencia, posición del disco sagital y posición del disco coronal	El 75% de los cóndilos se ubicó más anteriormente en los casos de CTB tratados con éxito. No hubo evidencia clara de remodelación de la fosa glenoidea en la eminencia como resultado del tratamiento de CTB ni de efectos positivos o negativos sobre la posición del disco, y no hubo evidencia convincente de que el disco fuera recapturado.	La RNM muestra traslación del cóndilo a la cresta de la eminencia al comienzo del tratamiento, aparentemente luego regresa a la fosa glenoidea. El disco se posicionó más posteriormente en relación con el cóndilo con el tiempo y el aparato CTB tuvo poco efecto sobre la posición del disco. No hubo evidencia de recaptura en ninguno de los niños con desplazamiento después del tratamiento con el aparato CTB
Arat / 2001	ECC	1	7	2	9	5	4	9	11 años 2 meses	9 años 8 meses	Clase II- 1	Activador de Andresen	6 meses	Sin tratamiento	Se evaluaron en las imágenes de RNM los espacios articulares anterior, posterior y superior, midiendo ángulos del disco posterior, medial y anterior para determinar la posición del disco.	La relación cóndilo-disco-fosa no fue diferente de la de los sujetos del grupo de control. Ningún sujeto mostró signos o síntomas de disfunción temporomandibular después del período de observación o tratamiento.	No hubo un desplazamiento significativo del disco articular a pesar de un aumento perceptible en el ángulo medial. El activador permite la adaptación funcional en el tratamiento de la maloclusión Clase II División 1 y no conlleva riesgo de TTM. Para la validez de los resultados, es necesario aumentar la muestra.
Franco/ 2002	ECR	1			28			28	10.3± 0.9 años	10.9± 0.7 años	Clase II- 1	Fränkel II, evaluado con RNM inicial (T1) y 18 meses posterior (T2)	18 meses	Sin tratamiento. Recibieron tratamiento 18 meses posterior al periodo de observación.	Evaluaron la forma y la posición del disco articular en estos pacientes al comienzo de sus brotes de crecimiento puberal, con RNM.	No hubo alteración en la posición del disco entre T2 y T1. No hubo diferencia en la forma del disco entre los dos grupos en T1. En T2 se encontró una diferencia significativa en ambos grupos (G1 1/4 100% bicóncavas; G2 1/4 82,1% bicóncavas)	No se produjeron cambios de posición en los discos. Ocurrieron cambios significativos hacia una forma bicóncava normal en los discos de los pacientes tratados, un hallazgo único que sugiere que el uso de Frankel-II al comienzo del peak puberal podría ayudar a prevenir los trastornos internos de la ATM.

D: Diseño del estudio; P: participantes; I: intervención; O: resultados obtenidos; M: mujeres; H: hombres ;GC: Grupo Control; GE: Grupo experimental; MO: Mal oclusión; Tto: tratamiento; TTM: Trastorno temporomandibular; ECR: Ensayo clínico Randomizado; ECC: Ensayo clínico controlado; RNM: Resonancia nuclear magnética; ATM: Articulación temporomandibular; CTB: Clark twin-block; T1: tiempo de control 1; T2: tiempo de control 2; G1: grupo 1; G2: grupo 2.

**Tabla IV: Resumen estudios Cuasiexperimentales sobre aparatos ortopédicos y/o funcionales en pacientes Clase II esqueléticos y TTM.**

Autor / Año	P							I		O						
	Tiempo de control	Número de Participantes						Edad promedio GE(años)	Edad promedio GC	Tipo MO	Tipo de tto ortopédico/ funcional	Tiempo de Tto/ seguimiento	Forma de evaluación de la presencia o ausencia de TTM	Resultados	Conclusiones	
		GE			GC											
M	H	Total	M	H	Total											
<b>Kinzingher/2006</b>	2	7	8	15	7	8	15	15 años y 5 meses (promedio)	16 años y 1 mes (promedio)	Clase II de Angle	Aparato funcional de avance mandibular	7,5 meses(en promedio)	La relación disco-cóndilo se evaluó con RNM, se analizaron métricamente para determinar la relación posicional sagital del disco articular y el cóndilo mandibular. El MSA se utilizó en particular para determinar las relaciones disco-cóndilo y para registrar métricamente la extensión del movimiento activo de la mandíbula durante la apertura, protrusión, laterotrusión y retrusión de la boca.	La comparación de los hallazgos iniciales y posteriores al tratamiento reveló que ninguna de las articulaciones exhibió un deterioro inducido por el tratamiento en la relación disco-cóndilo, mientras que la relación mejoró en cinco articulaciones. Después de la categorización de las articulaciones según la posición del disco, el análisis de las imágenes de RM mostró una mejora significativa en las posiciones de los discos posteriores al tratamiento en las ATM que inicialmente habían mostrado un desplazamiento anterior del disco.	El MSA debe realizarse de forma rutinaria antes del tratamiento ortopédico funcional de la mandíbula para la corrección de Clase II, a fin de evaluar los posibles obstáculos para el éxito del tratamiento antes de comenzar. Para problemas específicos que pueden aparecer en el historial del paciente o mediante MSA, o para analizar los efectos del tratamiento y los procesos de adaptación en las ATM, se recomienda RNM para una verificación adicional del curso del tratamiento.	
<b>Pancherz/2015</b>	4	2	12	14	2	12	14	12,5 años	14,3/20,4/46,1 años	Clase II División 1	Aparato de Herbst	4(T2)/ 6(T3)/ 32 (T4) años	Se analizaron radiográficamente (tomografía lateral convencional en T3 y tomografía computarizada de haz cónico en T4) y clínica / anamnésicamente en T3 y T4.	Seis años después de la terapia con Herbst, se observaron signos de osteoartritis en un paciente. En el seguimiento de 32 años, dos pacientes más habían desarrollado signos de osteoartritis. En el seguimiento de 6 años, dos pacientes presentaron chasquidos en la ATM, ninguno de los pacientes informó dolor en la ATM. En el seguimiento de 32 años, seis pacientes tuvieron un clic en la ATM y un paciente tuvo dolor.	Solo se observaron problemas menores de la ATM. Los hallazgos de la ATM 6 años y 32 años después del tratamiento con Herbst correspondieron a los de la población general. Por lo tanto, a muy largo plazo, el aparato Herbst no parece ser perjudicial para la ATM.	
<b>Ruf/2000</b>	3	35	27	62	3	5	27	62	14.4 años (SD=2.1años)	15,1 años	Clase II	Aparato de Herbst	7,2 meses	Se evaluó la ATM anamnésicamente, clínicamente y mediante imágenes de resonancia magnética (RNM) tomadas antes (T1), después (T2) y 1 año después (T3) del tratamiento con Herbst.	El aparato Herbst: no produjo ningún TTM muscular; redujo la prevalencia de capsulitis y cambios óseos condilares estructurales; no indujo el desplazamiento del disco en sujetos con una posición de disco fisiológica previa al tratamiento; dio como resultado un reposicionamiento estable del disco en sujetos con un desplazamiento parcial del disco previo al tratamiento con reducción; y no pudo recuperar el disco en sujetos con un desplazamiento total del disco previo al tratamiento con o sin reducción.	El salto de mordida con el aparato Herbst no tiene un efecto perjudicial sobre la función de la ATM y no induce TTM a corto plazo
<b>Pancherz/1982</b>			20	20		20	20	11-14 años	12- 15 años	Clase II División 1	Aparato de Herbst	6 y 12 meses	Preguntas sobre dolor de las ATM dolor de los músculos de la mandíbula, dificultades para masticar y morder, y dolor a la palpación de los músculos masticatorios utilizando el método de Carlsson y Helkimo (1972). La ATM y el dolor muscular se contaron solo si la palpación producía reflejo palpebral. La función masticatoria se evaluó mediante una prueba de eficiencia masticatoria (Edlund y Lamm, 1980) en combinación con registros electromiográficos de la actividad del músculo masetero y temporal.	La capacidad de movimiento lateral mandibular se redujo en durante los 6 meses, pero aumentó doce meses después de la extracción del aparato. La frecuencia de la sensibilidad de los músculos articulares aumentó durante los primeros tres meses de salto de mordida. Después de seis meses de tratamiento, la mayoría de los síntomas habían remitido. La eficiencia masticatoria y la actividad de los músculos temporales y maseteros se redujeron notablemente durante los primeros tres meses de salto de mordida, luego aumentaron después de seis meses de tratamiento. Subjetivamente, los pacientes experimentaron dificultades para masticar y morder solo durante los primeros 7-10 días de tratamiento.	El tratamiento de las maloclusiones de Clase II mediante saltos de mordida continuos con el aparato de Herbst produjo alteraciones funcionales menores en el sistema masticatorio. Estas alteraciones fueron temporales, apareciendo principalmente al inicio del tratamiento.	

P: participantes; I: intervención; O: resultados obtenidos; M: mujeres; H: hombres ; GC: Grupo Control; GE: Grupo experimental; MO: Mal oclusión; Tto: tratamiento; TTM: Trastorno temporomandibular; T1: tiempo de control 1; T2: tiempo de control 2; T3: tiempo de control 3; T4: tiempo de control 4; MSA: análisis estructural manual; RNM: resonancia nuclear magnética.

el dominio 1 (variables de confusión) y el dominio 6 (medición de los resultados).

Con relación al análisis de los ECE, 3 de los 4 estudios tienen riesgo crítico de sesgo, siendo el dominio más problemático el relacionado con las variables de confusión. Solo se obtuvo un estudio con riesgo moderado y un estudio con un dominio con serio riesgo de sesgo.

## DISCUSIÓN

Existe poca evidencia con respecto a la asociación de los tratamientos ortopédicos y/o funcionales y la relación de ellos con el desarrollo de trastornos temporomandibulares, ya sea dolores musculares, posicionamiento anormal del disco, desarrollo de enfermedades degenerativas u otros. La inclusión de estudios cuasiexperimentales se da en el contexto de que investigaciones anteriores no consideraron estos tipos de estudios y por lo tanto al incluirlos podrían entregar información adicional que pudiese ser relevante para nuestros objetivos.

### **Calidad de la evidencia encontrada.**

En el análisis del riesgo de sesgo de los ECR se observa que todos presentan cierta preocupación de sesgo debido al dominio de desviación de la intervención destinada, principalmente por el hecho de que los participantes estaban al tanto de qué

tratamiento se les estaba realizando, así como también los investigadores, esto debido primordialmente a que los tratamientos no son farmacológicos si no que son elementos que el paciente debe usar durante algún periodo de tiempo y que, si es que no son visibles, al menos dejan alguna evidencia de su uso.

La principal dificultad al analizar los ECR se relaciona con las inconsistencias en la medición de las variables del resultado del tratamiento. Además, la duración del tratamiento varió entre los estudios. Los grupos de tratamiento se compararon con grupos de control no tratados sanos o con sujetos sometidos a otras formas de tratamiento.

En cuanto a los ECC se observa que los cuatro estudios presentaron un serio riesgo de sesgo debido principalmente al dominio de confusión, ya que no se usaron métodos de análisis apropiados para controlar los factores de confusión como la estratificación, regresión, emparejamiento, estandarización o ponderación de probabilidad reversa.

Con relación al análisis de riesgo de sesgo en los estudios ECE, la mayoría (3/4) presenta un riesgo crítico siendo el dominio cuestionable el riesgo de sesgo de confusión, esto debido a que presentan muchas variables

no controladas que pueden intervenir en el resultado final, como la edad, el género, traumas, estrés, pérdidas dentarias, etc, propias del envejecimiento humano<sup>36</sup>. En segundo lugar, se encuentra el riesgo de sesgo de las medidas de los resultados, obteniendo un serio riesgo de sesgo en el estudio de Ruf et al., debido a que la medición del resultado pudo estar influenciada por el conocimiento de la intervención recibida por parte de los participantes y porque los resultados pudieron haber sido determinados por los mismos ejecutores de la intervención, lo cual pudo haberlos influenciado a la hora de hacer el análisis de las resonancias nucleares magnéticas (RNM) ya que al ser un examen visual, está sujeto a la subjetividad<sup>27</sup>.

### **Métodos diagnósticos de TTM.**

La etiología de los TTM ha sido un tema conflictivo de discusión. Anteriormente se sugirió que las discrepancias oclusales son la principal culpable de los pacientes con TTM, pero más tarde, en las décadas de 1960 y 1970, el estrés emocional y la discrepancia oclusal se consideraron como etiología. Además, con un aumento en el trabajo de investigación en pacientes con TTM, se encontró que la etiología puede incluir factores psicosociales, psicológicos y físicos<sup>8,36</sup>. Tan variadas como las posibles etiologías son las formas que existen para

evaluar la presencia de TTM. Dentro de los estudios analizados, ninguno utilizó la misma forma que otro por lo que no es posible realizar comparaciones entre ellos.

En tres estudios se realizaron análisis en RNM<sup>27,31-34</sup>, sin embargo, las técnicas utilizadas no fueron las mismas, ya que uno evaluó la forma y la posición del disco articular, otro midió los espacios articulares anterior, posterior y superior y finalmente otro analizó los cambios en tejidos blandos y duros midiendo el ángulo axial condilar, la concetricidad sagital, el ángulo de eminencia, la posición del disco sagital y la posición del disco coronal.

Por otro lado, se utilizó el índice de Helkimo<sup>28-29</sup> que consta de dos partes: el índice anamnésico, que es un cuestionario estructurado, y el índice de disfunción clínica, que se basa en el examen clínico. Este índice ha resistido la prueba del tiempo ya que es simple, práctico, cuantifica la disfunción presente y permite la correlación entre los síntomas del paciente y el hallazgo clínico, en comparación con otros índices clínicos<sup>37</sup>.

Otros más subjetivos realizaron la evaluación de síntomas de TTM como click, dolor y desviación y sonidos de la articulación temporomandibular (ATM), el dolor de la

cápsula articular a la palpación y el dolor muscular a la palpación<sup>26,30</sup>.

Finalmente, solo un estudio utilizó los Criterios de diagnóstico de investigación para trastornos temporomandibulares (RDC/TMD)<sup>25</sup>, que en el momento del estudio era el método más aceptado por la comunidad científica, pero estaba validado solo para adultos. En él se especifica un sistema de diagnóstico de doble eje para los TTM respaldado por un historial y un protocolo de examen bien operacionalizados. El protocolo de evaluación clínica del Eje I está diseñado para realizar diagnósticos de TTM, y los instrumentos de detección del Eje II evalúan el estado psicológico y la discapacidad relacionada con el dolor. Juntas, las evaluaciones del Eje I y del Eje II constituyen una evaluación integral consistente con el modelo de salud biopsicosocial<sup>38</sup>.

### **Tratamientos ortopédicos y/o funcionales en pacientes Clase II esqueléticas y su asociación con la manifestación de TTM.**

La utilización de aparatos funcionales en pacientes clase II esquelética es principalmente para modificar la posición de varios grupos musculares que influyen la función y ubicación de la mandíbula para transmitir fuerzas a los dientes y el hueso mediante un mecanismo de acción indirecto

al inducir una reacción muscular, la cual produce la fuerza necesaria para obtener cambios dentales y esqueléticos. Normalmente estas fuerzas musculares son ocasionadas por la alteración de la posición mandibular sagital y verticalmente, generando cambios ortodónticos y ortopédicos<sup>39-40</sup>.

Se ha estudiado ampliamente el efecto de los aparatos funcionales a nivel muscular. McNamara fue el primero en estudiar en ATM de monos su capacidad de adaptación funcional cuando la mandíbula es desplazada hacia delante, observado que se puede modificar la velocidad y la cantidad de crecimiento condilar estimulando la actividad del músculo pterigoideo lateral<sup>41</sup>. Forzar al paciente a tener una posición protruida de la mandíbula provoca tensión y estiramiento de los músculos elevadores con la consiguiente adaptación ósea y muscular en dirección sagital<sup>42</sup>.

Estudios clínicos han puesto de manifiesto que el crecimiento condilar es sensible a las variaciones en la posición mandibular, adaptándose a la función protrusiva mediante un crecimiento en su zona posterior. Por otro lado, también se ha observado un incremento en la región gonial posterior que manifiesta una compensación ocasionada por el posicionamiento mandibular anterior<sup>4</sup>.

Teóricamente todo tratamiento que busque el mejoramiento craneofacial de un individuo durante la fase de desarrollo corresponde a la categoría de ortopédico. Pese a ello, la adición del adjetivo “funcional” limita la aplicación de este término a las terapias que buscan regular o modificar la función para alterar el tamaño y la forma facial. Aunque hay un gran número de aparatos que proclaman tener efectos sobre la función del sistema craneofacial, al modificar la posición de los maxilares generando una corrección estructural, no producen un cambio funcional como tal sino una posición forzada anterior de la mandíbula mediante la aplicación de fuerzas ortopédicas, lo que genera cambios adaptativos del cóndilo, la cavidad glenoidea y la rama mandibular<sup>14</sup>.

La evidencia muestra que los tratamientos ortopédico-funcionales generan un cambio combinado de los componentes temporomandibulares (es decir, los procesos condilares y de remodelación de la cavidad glenoidea)<sup>42</sup>. En ese contexto, seis de los ocho estudios, que usaron métodos diagnósticos imagenológicos, confirman que el uso del aparato ortopédico produjo modificaciones articulares, ya sea en la posición del cóndilo con respecto a la cavidad glenoidea, desplazamiento del disco y/o la forma del disco. Sin embargo, a pesar de estos cambios intraarticulares, no se

asoció con ningún tipo de TTM, lo cual podría tener relación con la capacidad adaptativa del complejo disco-condilar a nuevas posiciones y/o formas sin sufrir patologías funcionales y morfológicas. Lo anterior se puede ver evidenciado en estudios donde se presentó un cambio en la posición del cóndilo<sup>32</sup>, la presencia de un desplazamiento del disco<sup>33</sup>, signos de osteoartritis<sup>35</sup> o la presencia de limitación en los movimientos de lateralidad mandibular<sup>28</sup>, donde pareciera ser que se producen al comienzo del tratamiento, y por lo tanto serían temporales, y se resuelven al término del tratamiento o cuando se retira el aparato, no produciendo problemas articulares a largo plazo.

Dos estudios observaron que el uso de estos aparatos podría beneficiar a pacientes con dolor en la articulación temporomandibular. En el estudio de Keeling et al. encontraron que pacientes que presentaban dolor articular al comienzo del estudio y que fueron tratados con Headgears/Plano de mordida o que solo fueron observados, tenían siete veces más probabilidades de presentar dolor en el control post tratamiento en comparación a pacientes que usaron el Bionator<sup>30</sup>. De esta manera el uso de este último no solo podría ser usado en pacientes clase II como tratamiento ortopédico sino también en pacientes con dolor en la articulación



temporomandibular, probablemente porque el adelantamiento mandibular generado por el Bionator ayudaría a disminuir la sensibilidad articular a la palpación, funcionando de manera similar que un plano de reposición mandibular<sup>26</sup>. Si bien los autores indican esta asociación favorable, la probable indicación del Bionator necesita más estudios que puedan avalar este uso terapéutico como también en qué patologías de la ATM pudiese ser usado.

En la investigación de Franco et al. en la cual se usó el Aparato de Frankel II, encontró que ocurrieron cambios significativos en la forma del disco donde se obtuvo una forma normal bicóncava posterior al tratamiento<sup>31</sup>. Con este resultado ellos concluyeron que el uso del Aparato de Frankel II al comienzo del peak puberal podría ayudar a prevenir los TTM en pacientes Clase II, debido a este cambio en la configuración del disco<sup>31</sup>.

Si bien estos dos hallazgos son resultados aislados dentro de estos dos estudios, podrían generar nuevas investigaciones respecto al tratamiento y/o prevención de TTM con el uso de aparatos ortopédicos en paciente clase II esquelético y con deformación del disco articular.

El estudio de Arat et al. 2001 contó con una muestra muy pequeña por lo que sus

resultados deben ser evaluados con precaución y criterio<sup>33</sup>.

### **Tratamientos ortopédicos y/o funcionales en pacientes Clase III esqueléticos y su asociación con la manifestación de TTM.**

Tres estudios evaluaron la relación entre el uso de aparatos ortopédicos para corregir clases III y el desarrollo de TTM, considerando aparatos fijos como Jasper Jumper y aparatos removibles como máscara de tracción frontal tipo Delaire<sup>25</sup>, headgear cervical<sup>29</sup> y mentonera<sup>33</sup>. Se ha asumido que las fuerzas ortopédicas aplicadas desde el mentón hasta la parte posterosuperior del cóndilo contribuyen al desarrollo de TTM, esto por la presión ejercida en la zona posterosuperior de la ATM, sin embargo, la capacidad que posee el cartílago condilar de adaptarse a la compresión regional como respuesta específica ante estímulos locales (tolerancia a la presión) genera cambios adaptativos que no necesariamente se manifiestan en TTM<sup>20</sup>.

En 1996, Mimura y Deguchi, mediante tomografías seriadas de ATM, encontraron que los pacientes tratados con mentonera mostraban el cuello del cóndilo inclinado hacia adelante, la cavidad glenoidea más ancha y profunda y una disminución en el espacio entre el cóndilo y la cavidad, y concluyeron que la mentonera no solo actúa

a nivel de los maxilares, sino que también modifica las características morfológicas de la ATM<sup>44</sup>.

Los posibles efectos secundarios de la tracción maxilar sobre la musculatura masticatoria han sido evaluados mediante electromiografía por el grupo de trabajo que encabeza Ngan. Indican que la actividad muscular no se modifica y que, aunque algunos pacientes relataron dolor grado 1, en una escala de 0 a 3, durante el tratamiento, las molestias desaparecieron al finalizar éste<sup>45</sup>.

En los estudios analizados, la artralgia fue el trastorno más diagnosticado, sin embargo, se observó una reducción estadísticamente significativa en el número de ATM con dolor después del tratamiento en comparación con el pretratamiento<sup>25</sup>. Por otro lado, el tratamiento con mentonera no creó un efecto negativo ni jugó un papel en la prevención de TTM y la tasa de ocurrencia de clicks y desviaciones no difirió entre el grupo experimental y el control<sup>26</sup>. Finalmente, los pacientes clase III esquelética tratados con aparato de tracción cervical y ortodoncia fija durante 2 a 3 años no tuvieron una mayor prevalencia de signos y síntomas de TTM comparados con los pacientes Clase I tratados con aparatos fijos únicamente o los controles no tratados, y no hubo diferencia

estadísticamente significativa en la presencia de TTM entre hombres y mujeres<sup>29</sup>.

## CONCLUSIÓN

La literatura es limitada, inconcluyente y con reparos metodológicos. Todos los estudios no randomizados analizados en esta revisión presentan un alto o moderado riesgo de sesgo según la herramienta RoB-2<sup>23</sup> y ROBINS-1<sup>24</sup>.

Tomando en cuenta el total de estudios, no es posible indicar el uso de ninguno de los aparatos ortopédicos y/o funcionales analizados como factores protectores o de riesgo de TTM. Sin embargo, es importante considerar que debido a los diversos tipos de métodos diagnósticos de TTM en los diferentes estudios, la diferente cantidad de tiempo transcurrido entre el inicio del tratamiento y la aparición de TTM y el tiempo de uso del aparato, se hace difícil estandarizarlos y por lo tanto no se pueden comparar sus resultados ni evaluar la asociación entre aparatos ortopédicos y/o funcionales y la presencia de TTM. Es por esto que los estudios futuros deben estandarizar y mejorar la sensibilidad para el diagnóstico de TTM principalmente utilizando la herramienta DC/TMD, que es la más aceptada por la comunidad científica en la actualidad<sup>46</sup>.

Para mejorar la calidad de la evidencia se debe

aumentar el número de ECR, mejorar o incluir la aleatorización, ocultar la secuencia de asignación e incluir “ciegos” en la evaluación de resultados.

## CONFLICTOS DE INTERÉS

Sin conflictos de interés

## AGRADECIMIENTOS

A Mónica Harris por su ayuda en este manuscrito.

## REFERENCIAS

- [1] De Leeuw R, Klasser G. American Academy of Orofacial Pain. Orofacial pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management. 2018. 144 p.
- [2] Valesan LF, Da-Cas CD, Réus JC, Denardin ACS, Garanhani RR et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2021;25(2):441–53.  
DOI:10.1007/s00784-020-03710-w.
- [3] Christidis N, Lindström Ndanshau E, Sandberg A, Tsilingaridis G. Prevalence and treatment strategies regarding temporomandibular disorders in children and adolescents—A systematic review. *J Oral Rehabil*. 2019;46(3):291–301.  
DOI:10.1111/joor.12759.
- [4] Aravena PC, Arias R, Aravena-Torres R, Seguel-Galdames F. Prevalencia de trastornos temporomandibulares en adolescentes del Sur de Chile, año 2015. *Rev Clínica Periodoncia, Implantol y Rehabil Oral [Internet]*. 2016;9(3):244–52:

DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.piro.2016.09.005>

- [5] McNamara J, Seligman D, Okeson J. Occlusion, Orthodontic treatment, and temporomandibular disorders: a review. *J Orofac Pain*. 1995;9(1):73–90.
- [6] McNamara J. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;83(1):107–17.  
DOI:10.1016/s1079-2104(97)90100-1.
- [7] Okeson JP. Orthodontic Therapy and Temporomandibular Disorders: Should the Orthodontist Even Care? *Temporomandibular Disorders and Orofacial Pain: Separating Controversy from Consensus (Craniofacial Growth)*. 2009;9:15–30.
- [8] Manfredini D, Lombardo L, Siciliani G. Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era? *Evid Based Dent*. 2017;18(3):86–7.  
DOI:10.1111/joor.12531.
- [9] Aboalnaga A, Amer N, Elnahas M, Fayed M, Soliman S et al. Malocclusion and Temporomandibular Disorders: Verification of the Controversy. *J Oral Facial Pain Headache*. 2019;39(4):440–50.  
DOI:10.11607/ofph.2260.
- [10] Deguchi T, Uematsu S, Kawahara Y, Mimura H. Clinical evaluation of temporomandibular joint disorders (TMD) in patients treated with chin cup. *Angle Orthod*. 1998;68(1):91–4.  
DOI:10.1043/0003-3219(1998)068<0091:CEOTJD>2.3.CO;2.
- [11] Watted N, Witt E, Kenn W. The temporomandibular joint and the disc-

- condyle relationship after functional orthopaedic treatment: A magnetic resonance imaging study. *Eur J Orthod.* 2001;23(6):683–93.  
[DOI:10.1093/ejo/23.6.683](https://doi.org/10.1093/ejo/23.6.683).
- [12] De Toffol L, Pavoni C, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Orthopedic treatment outcomes in Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 2008;78(3):561–73.  
[DOI:10.2319/030207-108.1](https://doi.org/10.2319/030207-108.1).
- [13] Bishara SE. Class II malocclusions: Diagnostic and clinical considerations with and without treatment. *Semin Orthod.* 2006;12(1):11–24.  
[DOI:10.1053/j.sodo.2005.10.005](https://doi.org/10.1053/j.sodo.2005.10.005).
- [14] Parra Quintero N, Botero Mariaca PM. Aparatos de avance mandibular: ¿mito o realidad? *Rev Nac Odontol.* 2014;9:56-73.
- [15] Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(3):333–43.  
[DOI:10.1016/s0889-5406\(98\)70306-3](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(98)70306-3).
- [16] Wheeler TT, McGorray SP, Dolce C, Taylor MG, King GJ. Effectiveness of early treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002;121(1):9–17.  
[DOI:10.1067/mod.2002.120159](https://doi.org/10.1067/mod.2002.120159).
- [17] Bedoya A, Franco-quintero G, Bedoya A. Tratamiento de malocclusion clase II con aparatología ortopédica funcional: Bionator. Reporte de un caso Treatment of malocclusion class II with orthopedic functional appliances: Bionator. A case report. *Rev Estomat.* 2010;18(1):24–9.
- [18] Ansar J, Maheshwari S, Verma SK, Singh RK. Early treatment of Class III malocclusion by RME and modified Tandem appliance. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2015;33(3):255–8.  
[DOI:10.4103/0970-4388.160405](https://doi.org/10.4103/0970-4388.160405).
- [19] Uribe Restrepo GA. Ortodoncia. Teoría y Clínica. Segunda. Medellín, Colombia: Corporación para investigaciones biológicas; 2010.
- [20] Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1987;92(3):181–98.  
[DOI:10.1016/0889-5406\(87\)90411-2](https://doi.org/10.1016/0889-5406(87)90411-2).
- [21] Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Altman D et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6(7).  
[DOI:10.1371/journal.pmed.1000097](https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097).
- [22] Wallace B, Small K, Brodley C, Lau J, Trikalinos T. Deploying an interactive machine learning system in an evidence-based practice center: abstract. *International Health Informatics Symposium (IHI)*; 2012 p. 819–24.  
[DOI:10.1145/2110363.2110464](https://doi.org/10.1145/2110363.2110464).
- [23] Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ.* 2019;366:1–8.  
[DOI:10.1136/bmj.l4898](https://doi.org/10.1136/bmj.l4898).
- [24] Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: A tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ.* 2016;355:4–10.  
[DOI:10.1136/bmj.i4919](https://doi.org/10.1136/bmj.i4919).
- [25] Kurt H, Alioğlu C, Karayazgan B, Tuncer N, Kiliçoğlu H. The effects of two methods of Class III malocclusion treatment on

- temporomandibular disorders. *Eur J Orthod.* 2011;33(6):636–41.  
[DOI:10.1093/ejo/cjq114](https://doi.org/10.1093/ejo/cjq114).
- [26] Arat ZM, Akçam MO, Gökalp H. Long-term effects of chin-cap therapy on the temporomandibular joints. *Eur J Orthod.* 2003;25(5):471–5.  
[DOI:10.1093/ejo/25.5.471](https://doi.org/10.1093/ejo/25.5.471).
- [27] Ruf S, Pancherz H. Does Bite-Jumping Damage the TMJ? A Prospective Longitudinal Clinical and MRI Study of Herbst Patients. *Angle Orthod.* 2000;70(3):183–99.  
[DOI:10.1043/0003-3219\(2000\)070<0183:DBJDTT>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2000)070<0183:DBJDTT>2.0.CO;2).
- [28] Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The effect of continuous bite jumping with the herbst appliance on the masticatory system: A functional analysis of treated Class II malocclusions. *Eur J Orthod.* 1982;4(1):37–44.  
[DOI:10.1093/ejo/4.1.37](https://doi.org/10.1093/ejo/4.1.37).
- [29] Rey D, Oberti G, Baccetti T. Evaluation of temporomandibular disorders in Class III patients treated with mandibular cervical headgear and fixed appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2008;133(3):379–81.  
[DOI:10.1016/j.ajodo.2007.10.029](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.10.029).
- [30] Keeling SD, Garvan CW, King GJ, Wheeler TT, McGorray S. Temporomandibular disorders after early class II treatment with bionators and headgears: results from a randomized controlled trial. *Semin Orthod.* 1995;1(3):149–64.  
[DOI:10.1016/s1073-8746\(95\)80019-0](https://doi.org/10.1016/s1073-8746(95)80019-0).
- [31] Franco AA, Yamashita HK, Lederman HM, Cevidanes LHS, Proffit WR, Vigorito JW. Fränkel appliance therapy and the temporomandibular disc: A prospective magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2002;121(5):447–57.  
[DOI:10.1067/mod.2002.122241](https://doi.org/10.1067/mod.2002.122241).
- [32] Chintakanon K, Sampson W, Wilkinson T, Townsend G. A prospective study of Twin-block appliance therapy assessed by magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000;118(5):494–504.  
[DOI:10.1067/mod.2000.109839](https://doi.org/10.1067/mod.2000.109839).
- [33] Arat ZM, Gökalp H, Erdem D, Erden I. Changes in the TMJ disc-condyle-fossa relationship following functional treatment of skeletal Class II Division 1 malocclusion: A magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001;119(3):316–9.  
[DOI:10.1067/mod.2001.110245](https://doi.org/10.1067/mod.2001.110245).
- [34] Kinzinger G, Gülden N, Roth A, Diedrich P. Disc-condyle Relationships during Class II Treatment with the Functional Mandibular Advancer (FMA). *J Orofac Orthop.* 2006;67(5):356–75.  
[DOI:10.1007/s00056-006-0626-5](https://doi.org/10.1007/s00056-006-0626-5).
- [35] Pancherz H, Salé H, Bjerklin K. Signs and symptoms of TMJ disorders in adults after adolescent Herbst therapy: A 6-year and 32-year radiographic and clinical follow-up study. *Angle Orthod.* 2015;85(5):735–42.  
[DOI:10.2319/072914-530.1](https://doi.org/10.2319/072914-530.1).
- [36] Rani S, Pawah S, Gola S, Bakshi M. Analysis of Helkimo index for temporomandibular disorder diagnosis in the dental students of Faridabad city: A cross-sectional study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2017;17(1):48–52.  
[DOI:10.4103/0972-4052.194941](https://doi.org/10.4103/0972-4052.194941).
- [37] Van der Weele L, Dibbets J. Helkimo's

- index: a scale or just a set of symptoms?  
J Oral Rehabil. 1987;14(3):229–37.  
DOI:10.1111/j.1365-2842.1987.tb00714.x.
- [38] Schiffman EL, Truelove EL, Ohrbach R, Anderson GC, John MT, List T, et al. The Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. I: overview and methodology for assessment of validity. J Orofac Pain. 2010;24(1):7–24.
- [39] Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: A review. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1989;95(3):250–8.  
DOI:10.1016/0889-5406(89)90055-3.
- [40] Franchi L, Baccetti T. Prediction of individual mandibular changes induced by functional jaw orthopedics followed by fixed appliances in Class II patients. Angle Orthod. 2006;76(6):950–4.  
DOI:10.2319/110205-385.
- [41] McNamara JA. Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. Am J Orthod. 1973;64(6):578–606.  
DOI:10.1016/0002-9416(73)90290-x.
- [42] Graber L, Vanarsdall R, Vig K. Ortodoncia técnicas y principios actuales. 5th ed. Barcelona: Elsevier; 2012. 280 p.
- [43] Araujo AM, Buschang PH, Melo ACM. Adaptive condylar growth and mandibular remodelling changes with bionator therapy - An implant study. Eur J Orthod. 2004;26(5):515–22.  
DOI: 10.1093/ejo/26.5.515.
- [44] Mimura H, Deguchi T. Morphologic adaptation of temporomandibular joint after chin cup therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996;110(5):541–6.  
DOI:10.1016/s0889-5406(96)70063-x.
- [45] 45. Ngan PW, Yiu C, Hagg U, Wei SHY, Bowley J. Masticatory muscle pain before, during, and after treatment with orthopedic protraction headgear: A pilot study. Vol. 67, Angle Orthodontist. 1997.p. 433–8.  
DOI:10.1043/00033219(1997)067<0433:MMPBDA>2.3.CO;2.
- [46] Peck CC, Goulet JP, Lobbezoo F, Schiffman EL, Alstergren P, Anderson GC, et al. Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. J Oral Rehabil. 2014;41(1):2-23.  
DOI:10.1111/joor.12132.

### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Cifuentes-Harris C, Salvadó-Robles B, Véjar-Véjar N, Espinoza-Espinoza S, González-Arriagada W. Trastornos temporomandibulares en pacientes tratados con aparatos ortopédicos y/o funcionales. Appli Sci Dent. 2021;2(3); 22-43  
DOI: 10.22370/asd.2021.2.3.2759

Applied Sciences in Dentistry, revista científica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, de **Acceso Abierto** y de **Publicación Continua**.

Son aceptados trabajos originales e inéditos, abarcando cartas al editor, comunicaciones breves, artículos de investigación, casos clínicos y revisiones bibliográficas.

Correo electrónico de contacto:

[contacto.asdj@uv.cl](mailto:contacto.asdj@uv.cl)

[editor.asdj@uv.cl](mailto:editor.asdj@uv.cl)

Página Web:

<https://revistas.uv.cl/index.php/asid>

Redes Sociales

**Instagram @asd.journal**

**ASD** JOURNAL  
Applied Sciences in Dentistry