

Efectos secundarios de los dispositivos de avance mandibular en pacientes adultos con apnea obstructiva del sueño: Revisión sistemática de revisiones sistemáticas

Side effects of mandibular advancement devices in adult patients with obstructive sleep apnea:
Systematic review of systematic reviews.

María J. Castro Salazar¹; Valentina S. Fuenmayor Macrobio²

Resumen

Objetivo: Los dispositivos de avance mandibular son de gran uso para el tratamiento de apnea obstructiva del sueño, por ende, es importante conocer todos los posibles efectos secundarios que puedan generar. El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática de revisiones sistémicas que investiguen los principales efectos secundarios dentales, esqueléticos, en ATM y por el uso, causados por los dispositivos de avance mandibular utilizados para tratar la apnea obstructiva del sueño en pacientes adultos.

Método: Se realizó una búsqueda en las bases de datos de Pubmed y Scopus, entre 2012 y 2022, en español e inglés. La estrategia de investigación PICOT fue (**P**) pacientes adultos diagnosticados con AOS que utilizaran (**I**) Dispositivos de avance mandibular como forma de tratamiento para el AOS, (**C**) no recibía tratamiento o placebo, (**O**) efectos adversos dental, esquelético, ATM y de uso, (**T**) los estudios eran revisiones sistemáticas y metaanálisis. La herramienta de clasificación de la calidad usada fue AMSTAR2.

Resultados: Fueron incluidos 6 revisiones sistemáticas donde cuatro fueron de la calidad media y dos de baja. Tres corresponden a revisiones sistemáticas y metaanálisis, y tres revisiones sistemáticas. El total de participantes fue de 49.983. Dentro los principales hallazgos los más estudiados fueron los efectos secundarios a nivel dental, siendo la proinclinación de incisivos inferiores.

Conclusión: Los efectos secundarios más comunes son a nivel dental la proinclinación de incisivos inferiores, disminución de la sobremordida vertical y horizontal, y a nivel esquelético la disminución del ángulo ANB.

Palabras clave

Dispositivo avance mandibular, Apnea obstructiva del sueño, Aparatos ortodónticos, Ortodoncia correctiva, Propulsor mandibular.

1. DDS, Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Funcional. Práctica Privada, San José, Costa Rica. dra.mjcastros@gmail.com (Autor de correspondencia).
2. DDS, Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Funcional. Práctica Privada, San José, Costa Rica.

Abstract

Objective: Mandibular advancement devices are widely used for the treatment of obstructive sleep apnea; therefore, it is important to know all the possible side effects they may generate. The aim of this study is to perform a systematic review of systemic reviews investigating the main dental, skeletal, TMJ and wear-related side effects caused by mandibular advancement devices used to treat obstructive sleep apnea in adult patients.

Methods: A search was performed in Pubmed and Scopus databases, between 2012 and 2022, in Spanish and English. The PICOT research strategy was (**P**) adult patients diagnosed with OSA using (**I**) Mandibular Advancement Devices as a form of treatment for OSA, (**C**) no treatment or placebo, (**O**) dental, skeletal, TMJ and wearing adverse effects, (**T**) systematics reviews and metanalysis. The quality classification tool used was AMSTAR2.

Results: Six systematic reviews were included, four of which were of medium quality and two of low quality. Three corresponded to systematic reviews and meta-analyses, and three to systematic reviews. The total number of participants was 49,983. Among the main findings the most studied were the side effects at the dental level, being proinclination of lower incisors.

Conclusion: The most common side effects at the dental level were proinclination of the lower incisors, reduction of the vertical and horizontal overbite, and at the skeletal level, reduction of the ANB angle.

Key words

Mandibular advancement device, Obstructive sleep apnea, Orthodontic appliances, Corrective orthodontics, Mandibular thruster.

Introducción

La apnea obstructiva del sueño (OSA) es un trastorno que sufre gran parte de la población, consiste en la disminución del flujo aéreo mientras la persona está dormida. La respiración se detiene y sufre constantes reinicios, esto es causado por la obstrucción o estrechamiento parcial de las vías aéreas superiores, generalmente al relajarse los músculos de la garganta, por tener lengua grande, amígdalas o adenoides grandes, mandíbula pequeña comparada al maxilar, vías aéreas estrechas y/o obesidad (Liu et al., 2015).

Entre los síntomas más comunes de OSA se pueden mencionar los ronquidos, cansancio debido a la mala calidad del sueño, problemas de memoria y atención. Además, presentan signos importantes como aumento del ritmo cardíaco, baja saturación de oxígeno y alteraciones en la presión arterial. Estos signos pueden ser desencadenantes de otras enfermedades bajando la calidad de vida del paciente o inclusive aumentar el riesgo de muerte (Bartolucci et al., 2021).

Entre los tratamientos comúnmente utilizados en pacientes con OSA está el posicionador positivo de la vía aérea (CPAP) que ayuda a mantener la apertura y permeabilidad de las vías aéreas por la presión de aire ligera y continua, sin embargo, estos dispositivos a largo tiempo se vuelven incómodos para los pacientes lo que ocasiona el abandono del tratamiento. Por otro lado, en el área de la odontología o más específicamente en ortodoncia, se desarrollaron los dispositivos orales, que los más utilizados son los dispositivos de avance mandibular (DMA), que son una opción menos invasiva y más cómoda para los pacientes. Estos dispositivos de avance mandibular son aparatos de ortodoncia removibles que involucran el maxilar superior e inferior, permitiendo adelantar la mandíbula, aumentar el diámetro lateral de la faringe, estabilizar el hueso hioides y el paladar blando, además de mejorar la tonicidad muscular y así evitar la constricción de las vías aéreas superiores a la hora de dormir (Bartolucci et al., 2021; Incerti Parenti et al., 2020).

Distintas revisiones sistemáticas se han encargado de evaluar la eficacia de los dispositivos de avance mandibular en pacientes que padecen OSA, entre los índices que utilizan para medirla se pueden encontrar: el índice de apnea-hipopnea, escala de somnolencia diurna excesiva, escala de somnolencia de Epworth, saturación mínima de oxígeno, índice de excitación respiratoria, índice de alteración respiratoria, cuestionario de resultados funcionales del sueño, movimiento ocular rápido, formulario corto de salud, el nivel de saturación de oxígeno en sangre, entre otros. Estos parámetros fueron evaluados en pacientes que utilizaron CPAP o DMA y así demostrar la efectividad de ellos (Bartolucci et al., 2016; Guimarães et al., 2021), pero no se encuentran suficientes revisiones sistemáticas que estudien los efectos secundarios de estos dispositivos.

A pesar de los evidentes beneficios de la terapia con DMA en pacientes con apnea obstructiva del sueño, también se encuentran diversos efectos secundarios en la literatura tanto a nivel dental, funcional, en la articulación temporomandibular (ATM) y muscular. Entre los efectos adversos dentales podemos mencionar dolor dental, cambios oclusales. Funcionales se encuentran los síntomas de trastornos de la ATM al llevar la mandíbula a una posición no fisiológica, salivación excesiva, y los musculares se basan

dolores en músculos cercanos a la mandibular (Fritsch et al., 2001; “Oral Appliances for Obstructive Sleep Apnea: An Evidence-Based Analysis,” 2009)

El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática de revisiones sistémicas que investiguen los principales efectos secundarios dentales, esqueléticos, en ATM y por el uso, causados por los dispositivos de avance mandibular utilizados para tratar la apnea obstructiva del sueño en pacientes adultos.

Materiales y métodos

Criterios de inclusión y exclusión

Se buscaron revisiones sistemáticas y metaanálisis, que sean desde el año 2012 hasta diciembre 2022, donde los tipos de participantes eran mayores de 18 años que estén afectados por OSA y que el tipo de tratamiento de los pacientes es con el uso de DAM para la corrección de OSA y que se describan y evalúen los efectos secundarios dentales, esqueléticos, de ATM y funcionales por el uso del dispositivo. Los idiomas incluidos eran en español e inglés. Los criterios de exclusión son reportes de caso.

Métodos de búsqueda

Se realizó la búsqueda en las bases de datos de Pubmed y Scopus, con fecha de corte del 20 de enero del 2023, se utilizaron los siguientes términos de búsqueda: (((((((((ortho appliances) OR (mandibular protractor)) OR (mandibular advancement)) OR (advancement, mandibular[MeSH Terms])) OR (orthodontics[MeSH Terms])) OR (corrective orthodontics[MeSH Terms]))))))) AND ((((((sleep apnea obstructive) OR (apnea)) OR (sleep apnea)) OR (sleep apnea syndrome[MeSH Terms])) OR (central sleep apnea[MeSH Terms])) OR (apnea, obstructive sleep[MeSH Terms])) OR (apnea[MeSH Terms])) AND adults.

Selección de Estudios

En la búsqueda inicial se encontraron 570 artículos, de los cuales 528 fueron descartados al analizar el título y el resumen por no cumplir los criterios de selección, de los 42 restantes, 23 no incluían tratamientos con aparatología y 13 no mencionan en los resultados los efectos secundarios de dichos dispositivos, por lo cual fueron descartados. Al final de la selección se incluyeron 6 artículos que cumplían con todos los criterios inclusión y exclusión, en idioma inglés, y corresponden a tres revisiones sistemáticas y tres metaanálisis, que van desde el año 2017 a 2022 (**Figura 1**).

Extracción de datos

Los títulos y resúmenes se evaluarán según su elegibilidad con los criterios de exclusión e inclusión. Cualquier desacuerdo se resolverá con ayuda de un tercer revisor (Dra. López). Para la extracción de datos,

se hará por medio de una hoja de Microsoft Excel donde se colocarán año, autores, tipo de estudio, número de participantes, intervención y comparación, además dentro de los resultados se dividieron según su categoría en: dentales, esqueléticos, en la ATM o de uso de los DAM según lo reportado en cada artículo y conclusiones. En algunos de los artículos se mencionaban la duración de la intervención, teniendo como media el uso del dispositivo por dos años y también se mencionaba que los pacientes eran enviados a terapias y evaluaciones del sueño.

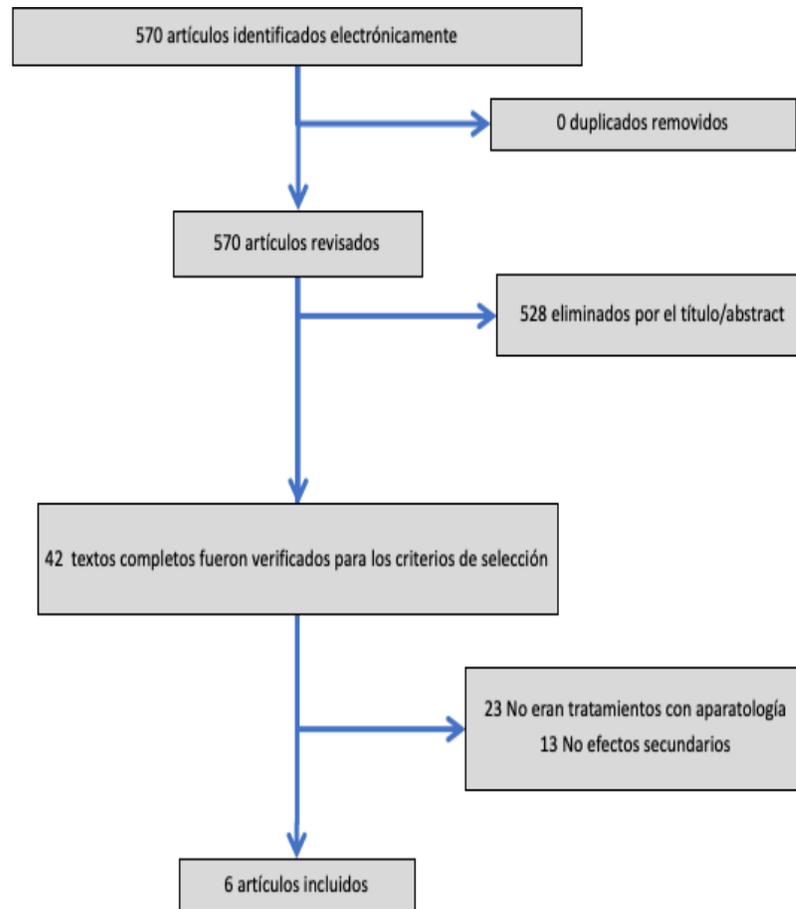


Fig.1. Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos.

Evaluación de calidad del contenido

Se realizó la evaluación de calidad de los estudios por medio de AMSTAR2. El cuál consiste en un cuestionario de dieciséis preguntas, que permite evaluar de una manera más detallada las revisiones sistemáticas, en el cuál su respuesta es “si” o “no” según el cumplimiento del estándar o en casos donde

no se encuentra la información necesaria, o un “si parcial” si cumple parcialmente al estándar (Shea et al., 2017).

En este instrumento se encuentran siete dominios críticos que son de mayor relevancia para valorar la confianza de la revisión, que son los siguientes: el ítem 2, el cual consiste en el protocolo registrado antes de la revisión. El ítem 4, califica la búsqueda de literatura que se efectuó. En el 7 se deben de justificar la razón de exclusión de estudios. El ítem 9, evalúa el riesgo de sesgo de cada artículo incluido. La pregunta 11, era aplicable únicamente en metaanálisis y evaluaba si los métodos estadísticos eran bien empleados. En el ítem 13, se mide el riesgo al sesgo en la interpretación de resultados. Por último, se debe reportar la presencia de sesgo y el impacto que puede tener en los resultados, correspondiente al ítem 15. Según sean los resultados de los dominios críticos antes mencionados de esta herramienta se pueden clasificar en cuatro niveles de confianza: alta, media, baja o críticamente baja (Shea et al., 2017).

Resultados

Se encontraron 570 artículos, que se muestran en el diagrama de flujo (**Figura 1**), de los cuales se seleccionaron un total de 6 artículos, estos cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, tres corresponden a revisiones sistemáticas y metaanálisis, y tres a revisiones sistemáticas únicamente, los años de publicación de los artículos van desde el año 2017 a 2022 y el idioma incluido de todos los artículos es el inglés.

Sumando todos los artículos adquirimos un total de 49.983 participantes mayores de 18 años. Los tipos de estudios incluidos en su mayoría son estudios clínicos aleatorizados, seguido de estudios prospectivos y retrospectivos de cohorte. Los efectos adversos encontrados consistían en dentales, esqueléticos, de la ATM y del uso del DAM (**Tabla 1**).

Al realizar el análisis de calidad con AMSTAR 2, el resultado de confianza el promedio fue medio, donde la mayoría de los estudios no cumplían con reportar el medio de financiamiento del estudio, y en los metaanálisis no se usaron métodos adecuados para la combinación estadística de resultados (**Tabla 2**).

Entre los principales hallazgos los más estudiados fueron los efectos secundarios a nivel dental, donde la reducción de la sobremordida horizontal y vertical se da como consecuencia de la proinclinación de los incisivos inferiores y retro inclinación de los incisivos superiores. El principal efecto secundario esquelético que se encontró es la rotación mandibular en sentido horario y un aumento de la altura facial inferior. A nivel de ATM se encontró que al inicio el uso de DAM los pacientes podían presentar dolor, pero presentaban una mejoría al paso del tiempo por el uso prolongado. Con respecto al uso del dispositivo son los que menos se mencionan en los estudios (**Tabla 3**).

Discusión

Al realizar la búsqueda literaria sobre DAM en pacientes con AOS, todas las revisiones sistemáticas se basaban en medir su efectividad, por lo que se decidió realizar la primera revisión de revisiones sistemáticas que diera un enfoque sobre los efectos secundarios a corto y largo plazo, en diferentes áreas

como lo son esqueléticas, dentales, en ATM y del uso del dispositivo de avance mandibular. En las investigaciones anteriores no había un enfoque similar, por ejemplo en un estudio realizado por (Gao et al., 2019) se menciona que la eficacia de MAD no es aplicable a todos los pacientes debido a la condición individual de cada paciente, por lo que se consideró de relevancia para el clínico o el tratante de paciente que sufran de AOS y quieran implementar este tipo de dispositivos. Así mismo la eficacia del uso del DAM va a depender del cumplimiento y el uso que le da el paciente, debido a que la literatura también menciona que puede generar cierta incomodidad para el paciente, los mismos tienden a quitárselo o no utilizarlo el tiempo recomendado, por lo que no podría tener el éxito esperado, de igual manera la eficacia de estos aparatos podría depender del tipo de nivel AOS que se esté tratando ya sea leve, moderada o severa (Bartolucci et al., 2019; Sivaramakrishnan & Sridharan, 2017).

Con respecto al análisis de calidad AMSTAR 2, cuatro de los estudios poseen una calidad de confianza media, mientras que dos lo presentan bajo. De todos los artículos analizados solo hubo un artículo que no presentaba el PICOT (Bartolucci et al., 2019). Además de que ninguno de los metaanálisis presentaba una correcta combinación estadística de resultados. De los seis artículos incluidos, cuatro realizaron una búsqueda bibliográfica exhaustiva. Todos los estudios proporcionaron una lista de los artículos excluidos de su búsqueda, pero solo cuatro justificaron las exclusiones. En cuanto al sesgo, cinco de los seis artículos analizados discutieron el impacto que este podría tener en los resultados del estudio. Una de las preguntas de más relevancia en el análisis de AMSTAR2 era el ítem número dos, el cual evaluaba en las revisiones sistemáticas el protocolo de investigación antes de realizar el estudio, donde la mayoría sí cumplía con este criterio. Otra pregunta crítica, era la número cuatro donde se preguntaba si los autores mencionaban de manera exhaustiva si estos informaban las fuentes de investigación donde uno de todos los artículos no cumplía con este criterio.

Se dividieron los efectos secundarios en cuatro categorías: dentales, esqueléticos, en la ATM y de uso del dispositivo. Los efectos secundarios dentales fueron los más evaluados en los estudios, donde cuatro de los artículos encontraron entre los principales hallazgos: reducción de la sobremordida horizontal y vertical.

Además, dentro de los cambios dentales se encontró la retroinclinación de incisivos superiores y proinclinación de incisivos inferiores, lo cual puede ser un factor causal de la reducción de las sobremordidas. Estos cambios se dan después de un tiempo de uso y de una manera progresiva, por lo que es de suma importancia que el paciente esté en constante control, ya que así mismo se demostraron cambios en la extrusión de primeros premolares superiores y primeros molares inferiores, que eso atribuye también a una disminución de la sobremordida vertical (Tsolakis et al., 2022).

Entendiendo que los DAM son dispositivos creados por un laboratorio dental y luego utilizados por el clínico, para colocárselo al paciente y adelantar unos milímetros la mandíbula mientras duerme, abriendo el espacio de la vía aérea. El mecanismo de acción consiste en aplicar una fuerza en sentido sagital, la cual no es normal y no solo se carga en los huesos mandibulares, sino que también dicha fuerza termina

aplicándose en los incisivos inferiores, causando proinclinación de los mismos y ocasionando de igual manera el efecto adverso de retro inclinar los incisivos superiores (Patel et al., 2019).

Las implicaciones no solo pueden generarse en cambios dentales si no en cambios faciales y del perfil del paciente, cuando se da la proinclinación de los incisivos inferiores, el labio inferior puede llegar a verse más evertido o si se retroinclinan los incisivos superiores, se logra aumentar el ángulo naso labial y cambiar el perfil del paciente. Dentro de las repercusiones, una consideración importante en el diagnóstico para el uso de DAM es el crecimiento vertical de paciente, sobre todo si es un paciente con crecimiento hiperdivergente debido a que estos generan un aumento en la altura facial. Por otro lado, al realizar la disminución de la sobremordida, se deben evitar generar mordidas traumáticas en la oclusión. Uno de los artículos menciona que una posible opción para revertir el efecto secundario dental de proinclinación de los incisivos inferiores es el uso de una férula correctiva durante el día (Martins et al., 2018).

Los efectos secundarios a nivel esquelético fueron evaluados por cuatro artículos, donde tres de ellos reportaron una rotación mandibular en sentido horario, aumentando así la altura facial inferior. Dos de los artículos mencionan una disminución en la medida del ángulo ANB (Bartolucci, 2019). Esta rotación de la mandíbula y aumento de la dimensión vertical causada por el uso de los DAM lo que busca es activar el músculo geniogloso, y así la lengua se posicione hacia adelante y ocupe un lugar superior, para que no se desplace hacia atrás durante el sueño, obstruyendo la vía aérea (“Dispositivos de Avance Mandibular (DAM) En El Tratamiento Del SAHS,” 2005).

Uno de los artículos analizados en este estudio evaluó el uso de DAM y los efectos que estos podían presentar antes y durante la terapia en pacientes con dolor en la ATM u orofacial. Dentro de sus principales hallazgos se encontró un alivio en el dolor en pacientes diagnosticados con artralgia, capsulitis, retrodiscitis, desplazamiento discal y un bloqueo crónico intermitente, esto lo atribuyen a la reducción de fuerzas de cargas que se ejercen sobre los tejidos retrodiscuales durante el uso de los aparatos, permitiendo así la adaptación de los tejidos, por lo cual los TTM no son una contraindicación para el uso de DAM (Alessandri-Bonetti et al., 2017). Sin embargo, otro estudio menciona que se puede experimentar dolor en la ATM únicamente al iniciar el tratamiento (Martins et al., 2018).

En tanto a los pacientes que utilizan DAM, se encontró que los efectos adversos de uso, que comúnmente presentan estos pacientes están la sequedad oral y nasal, irritación y dolor mientras se está usando la aparatología (Jonas et al., 2017), sin embargo, es necesario más evidencia para poder identificar cuando inician estos síntomas y si eventualmente pudiesen existir algunos más.

Dentro de las limitaciones que se encontró en el proceso de selección fue la poca evidencia científica de efectos secundarios, y en algunos casos no se mencionan en todas las categorías de estudio, es decir todas las categorías de tipos de efectos secundarios, además que tampoco reportaban la clase esquelética que presentaban los pacientes incluidos en el estudio al ser tratados con el DAM. Otra limitación importante dentro de los resultados de estos artículos fue la falta cuantitativa, tanto numérica como porcentual, al reportar los efectos secundarios encontrados en los pacientes.

Debido a esto la recomendación para futuras investigaciones, es indagar exhaustivamente sobre las diferentes categorías de efectos secundarios a corto y largo plazo del DAM, como lo son las de uso de dispositivo y efectos sobre la ATM, de una manera cuantitativa, ya que no son comunes encontrar en estudios, ya que es su mayoría el tema de interés es la eficacia de los DAM.

Conclusiones

Dado que la clasificación de los estudios incluidos en esta revisión sistemática es de media a baja, los resultados obtenidos deben usarse con cautela. Este estudio revela que las revisiones sistemáticas coinciden con los resultados de los efectos secundarios, donde los más comunes son a nivel dental la proinclinación de incisivos inferiores, disminución de la sobremordida vertical y horizontal, y a nivel esquelético la disminución del ángulo ANB. Al ser la primera revisión sistemática se investigó sobre otros posibles efectos secundarios que se reportan en estos pacientes tanto a nivel de la ATM como de uso del aparato. Además, se considera necesario realizar más investigaciones futuras para poder indagar aún más sobre el tema.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado

Referencias

- Alessandri-Bonetti, G., D'Antò, V., Stipa, C., Rongo, R., Incerti-Parenti, S., & Michelotti, A. (2017). Dentoskeletal effects of oral appliance wear in obstructive sleep apnoea and snoring patients. *European Journal of Orthodontics*, 39(5), 482–488. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjw078>
- Bartolucci, M. L., Bortolotti, F., Corazza, G., Incerti Parenti, S., Paganelli, C., & Alessandri Bonetti, G. (2021). Effectiveness of different mandibular advancement device designs in obstructive sleep apnoea therapy: A systematic review of randomised controlled trials with meta-analysis. *Journal of Oral Rehabilitation*, 48(4), 469–486. <https://doi.org/10.1111/joor.13077>
- Bartolucci, M. L., Bortolotti, F., Martina, S., Corazza, G., Michelotti, A., & Alessandri-Bonetti, G. (2019). Dental and skeletal long-term side effects of mandibular advancement devices in obstructive sleep apnea patients: a systematic review with meta-regression analysis. *European Journal of Orthodontics*, 41(1), 89–100. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjy036>
- Bartolucci, M. L., Bortolotti, F., Raffaelli, E., D'Antò, V., Michelotti, A., & Alessandri Bonetti, G. (2016). The effectiveness of different mandibular advancement amounts in OSA patients: a systematic review and meta-regression analysis. *Sleep & Breathing = Schlaf & Atmung*,

20(3), 911–919. <https://doi.org/10.1007/s11325-015-1307-7>

- Dispositivos de avance mandibular (DAM) en el tratamiento del SAHS. (2005). *Archivos de Bronconeumología*, 41, 68–74. [https://doi.org/10.1016/S0210-5705\(09\)71003-9](https://doi.org/10.1016/S0210-5705(09)71003-9)
- Fritsch, K. M., Iseli, A., Russi, E. W., & Bloch, K. E. (2001). Side effects of mandibular advancement devices for sleep apnea treatment. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 164(5), 813–818. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.164.5.2003078>
- Gao, Y.-N., Wu, Y.-C., Lin, S.-Y., Chang, J. Z.-C., & Tu, Y.-K. (2019). Short-term efficacy of minimally invasive treatments for adult obstructive sleep apnea: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the Formosan Medical Association = Taiwan Yi Zhi*, 118(4), 750–765. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2018.02.008>
- Guimarães, T. M., Poyares, D., Oliveira E Silva, L., Luz, G., Coelho, G., Dal Fabbro, C., Tufik, S., & Bittencourt, L. (2021). The treatment of mild OSA with CPAP or mandibular advancement device and the effect on blood pressure and endothelial function after one year of treatment. *Journal of Clinical Sleep Medicine : JCSM : Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 17(2), 149–158. <https://doi.org/10.5664/jcsm.8822>
- Incerti Parenti, S., Aroni, E., Laffranchi, L., Paganelli, C., & Alessandri-Bonetti, G. (2020). The effectiveness of mandibular advancement devices in the treatment of obstructive sleep apnoea in adults: a methodological quality assessment of systematic reviews. *European Journal of Orthodontics*, 42(5), 483–493. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjz065>
- Jonas, D. E., Amick, H. R., Feltner, C., Weber, R. P., Arvanitis, M., Stine, A., Lux, L., & Harris, R. P. (2017). Screening for Obstructive Sleep Apnea in Adults: Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*, 317(4), 415–433. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.19635>
- Liu, S. Y.-C., Huon, L.-K., Powell, N. B., Riley, R., Cho, H. G., Torre, C., & Capasso, R. (2015). Lateral Pharyngeal Wall Tension After Maxillomandibular Advancement for Obstructive Sleep Apnea Is a Marker for Surgical Success: Observations From Drug-Induced Sleep Endoscopy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery : Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 73(8), 1575–1582. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2015.01.028>
- Martins, O. de F. M., Chaves Junior, C. M., Rossi, R. R. P., Cunali, P. A., Dal-Fabbro, C., & Bittencourt, L. (2018). Side effects of mandibular advancement splints for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea: a systematic review. *Dental Press Journal of*

Orthodontics, 23(4), 45–54. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.4.045-054.oar>

Oral appliances for obstructive sleep apnea: an evidence-based analysis. (2009). *Ontario Health Technology Assessment Series*, 9(5), 1–51.

Patel, S., Rinchuse, D., Zullo, T., & Wadhwa, R. (2019). Long-term dental and skeletal effects of mandibular advancement devices in adults with obstructive sleep apnoea: A systematic review. *International Orthodontics*, 17(1), 3–11. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2019.01.004>

Shea, B. J., Reeves, B. C., Wells, G., Thuku, M., Hamel, C., Moran, J., Moher, D., Tugwell, P., Welch, V., Kristjansson, E., & Henry, D. A. (2017). AMSTAR 2: A critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ (Online)*, 358, 1–9. <https://doi.org/10.1136/bmj.j4008>

Sivaramakrishnan, G., & Sridharan, K. (2017). A systematic review on the effectiveness of titratable over nontitratable mandibular advancement appliances for sleep apnea. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 17(4), 319–324. https://doi.org/10.4103/jips.jips_115_17

Tsolakis, I. A., Palomo, J. M., Matthaios, S., & Tsolakis, A. I. (2022). Dental and Skeletal Side Effects of Oral Appliances Used for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea and Snoring in Adult Patients-A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Personalized Medicine*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/jpm12030483>

Tabla 1. Información general de los artículos incluidos en el estudio.

Autor, año	RS o MA	Participantes (n)	Intervención y comparación	Resultados	Tipos de estudio incluidos
Alessandri-Bonetti, 2019	RS/MA	718 adultos (Mayores de 18 años con AOS)	El uso de DAM Comparar los dolores de ATM o dolor orofacial antes y durante la terapia	Se evaluaba la puntuación de dolor antes y después de la terapia DAM. Aparato utilizado Tipo de disfunción	ECA, EPC, ERC
Bartolucci, 2019	RS/MA	1074 pacientes, adultos (mayores de 18 años)	Efectos secundarios dentales o esqueléticos en pacientes adultos que usaban DAM para el tratamiento de la AOS o los ronquidos. Las evaluaciones de los parámetros dentales y/o esqueléticos debían realizarse al inicio de la terapia y con al menos 2 años de diferencia.	Cantidad de protrusión, sobremordida horizontal y vertical, después de la terapia, inclinación del incisivo central superior, y mediciones SNA, SNB.	ECA, EPC, ERC, ERCC,
Jonas, 2017	RS	46188 adultos	Probar la precisión y tratamiento de la AOS de personas asintomáticas o con síntomas no reconocidos de AOS y también estudios de personas que fueron referidas a estudios del sueño para revisar la evidencia relevante para la atención primaria sobre la detección de AOS en adultos.	Puntuaciones de la escala de somnolencia de Epworth (ESS), presión arterial, mortalidad, eventos cardiovasculares, accidentes automovilísticos, calidad de vida y daños.	ECA, EC
Martins, 2018	RS	297 adultos (mayores de 20 años)	Pacientes adultos tratados con DAM, para realizar comparaciones clínicas análisis cefalométricos y modelos dentales	Desórdenes temporomandibulares, cambios dentales/oclusales, cambios esqueléticos	ECA

Patel, 2019	RS	992 adultos (entre 40- 50 años)	Adultos con ronquidos o apnea obstructiva del sueño que habían estado usando un dispositivo de avance mandibular durante al menos dos años. El grupo control se evaluó el de un grupo separado o el uso de mediciones previas al tratamiento.	Sobremordida vertical, la sobremordida horizontal y el IMPA	ECA
Tsolakis, 2022	RS/MA	714 adultos (mayores de 18 años)	Trataron a pacientes con apnea obstructiva del sueño o ronquidos con un aparato oral que protruye la mandíbula hacia adelante. Se realizaron comparaciones entre las características de los pacientes al inicio y en el seguimiento. Duración media del tratamiento de 3 años o menos.	Resultados de SNA, SNB, ANB, sobremordida horizontal, sobremordida vertical y IMPA.	ECA, ECNA

DAM: dispositivos de avance mandibular, AOS: apnea obstructiva del sueño, SNA: Ángulo cefalométrico Silla- Nasion- Punto A. SNB: Ángulo cefalométrico Silla- Nasion- Punto B. IMPA: Ángulo cefalométrico del incisivo inferior al plano mandibular. ANB: Ángulo cefalométrico del punto A- Nasion- Punto B. ECA: estudios clínicos aleatorizados, EC: estudios clínicos, ECNA: estudios clínicos no aleatorizados, EPC: estudios de cohorte prospectivos, ECR: estudios de cohorte retrospectivos, ERCC: estudio retrospectivo de cohorte controlado

Tabla 2. Evaluación de calidad AMSTAR 2

Primer Autor, Año	Alessandri-Bonetti, 2019 (RS/MA)	Bartolucci, 2019 (RS/MA)	Jonas, 2017 (RS)	Martins, 2018 (RS)	Patel, 2019 (RS)	Tsolakis, 2022 (RS /MA)
1. Pregunta PICO	S	N	S	S	S	S
2. Declaración explícita de que los métodos de la revisión fueron establecidos con anterioridad	S	S	S	SP	S	S
3. Decisión sobre los diseños de estudio	S	S	S	S	S	S

4. Estrategia de búsqueda bibliográfica exhaustiva	S	SP	S	SP	N	SP
5. selección de estudios por duplicado	S	S	S	S	S	S
6. Extracción de datos por duplicado	S	S	S	S	S	S
7. Lista de estudios excluidos y justificaron las exclusiones	S	SP	S	S	SP	S
8. Descripción de los estudios incluidos	SP	S	SP	SP	SP	S
9. Técnica para evaluar el riesgo de sesgo	SP	SP	SP	SP	S	S
10. Reporte de fuentes de financiación	N	N	N	NA	N	S
11. Si se realizó un meta-análisis, ¿los autores usaron métodos apropiados para la combinación estadística de resultados?	NA	NA	N	NA	NA	N
12. Si es meta-análisis, ¿los autores evaluaron el impacto potencial del riesgo de sesgo en estudios individuales sobre los resultados del meta-análisis?	NA	NA	NA	NA	NA	S
13. ¿Los autores consideraron el riesgo de sesgo de los estudios individuales al interpretar / discutir los resultados?	S	S	NA	S	S	S
14. ¿Los autores proporcionaron una explicación y discutieron cualquier heterogeneidad observada en los resultados?	S	N	NA	S	S	S
15. ¿Los autores llevaron a cabo una adecuada investigación del sesgo y discutieron su impacto en los resultados?	S	S	N	S	S	S
16. ¿Los autores informaron de cualquier fuente potencial de conflicto de intereses, o financiamiento?	N	N	S	S	N	S
Resultado Confianza	medio	medio	medio	medio	bajo	Bajo

S: Si. N: No. SP: Si Parcial. NA: No aplica. RS: Revisión sistemática. MA: Metaanálisis.

Tabla 3. Efectos secundarios según la categoría.

Autor, año	Objetivo	Efectos secundarios Dentales	Efectos secundarios Esqueléticos	Efectos secundarios en ATM	Efectos secundarios de uso	Conclusiones principales
Alessandri-Bonetti, 2019	Evaluar los efectos de los DAM en la prevalencia de signos y síntomas de TTM en pacientes adultos con AOS.	No Incluye	No Incluye	Alivio de dolor en algunos casos de artralgia, capsulitis, retrodiscitis, desplazamiento del disco y bloqueo intermitente crónico. Su acción es lograda por la reducción de las fuerzas de carga sobre los tejidos retrodiscales dolorosos.	No Incluye	La presencia de TTM no parece ser una contraindicación de rutina para el uso de DAM utilizado para el manejo de OSA.
Bartolucci, 2019	Identificar los efectos secundarios dentales y esqueléticos a largo plazo de la terapia DAM. Evaluar la influencia del tiempo en ellos en pacientes con OSA.	Reducción sobremordida horizontal. Reducción sobremordida vertical. Reducción de inclinación de incisivos superiores. Aumento de inclinación de los incisivos inferiores.	Disminución del ANB.	No Incluye	No Incluye	Después de mucho tiempo de tratamiento, los efectos secundarios dentales son clínicamente relevantes, por lo cual es importante informar a los pacientes. Dado que los efectos secundarios son progresivos, los pacientes deben estar en constante control.

<p>Jonas, 2017</p>	<p>Revisar la evidencia relevante para la atención primaria sobre la detección de AOS en adultos, la precisión de la prueba y el tratamiento de la AOS, para informar al Grupo de trabajo de servicios preventivos de EE. UU.</p>	<p>No Incluye</p>	<p>No Incluye</p>	<p>No Incluye</p>	<p>Los efectos adversos comunes de CPAP y DAM incluyen sequedad oral o nasal, irritación y dolor, entre otros.</p>	<p>Múltiples tratamientos para la AOS reducen el AHI, las puntuaciones ESS y la presión arterial.</p> <p>Los ensayos de CPAP y otros tratamientos no han establecido si el tratamiento reduce la mortalidad o mejora la mayoría de los otros resultados de salud, excepto por una mejora modesta en la calidad de vida relacionada con el sueño.</p>
---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Martins, 2018</p>	<p>Este estudio tuvo como objetivo proporcionar una revisión exhaustiva que evaluará los efectos secundarios craneofaciales de la terapia con aparatos bucales para los ronquidos y la apnea obstructiva del sueño.</p>	<p>Reducción de sobremordida horizontal y vertical. Retroinclinación de incisivos maxilares. Proinclinación de incisivos mandibulares</p>	<p>Posicionamiento bajo de la mandíbula. Desplazamiento hacia abajo de la sínfisis mandibular. Incremento de la altura facial inferior.</p>	<p>Dolor de la ATM al inicio del tratamiento</p>	<p>El riesgo de desarrollar dolor y deterioro de la función del complejo temporomandibular parecía limitado con el uso de férulas de avance mandibular a largo plazo.</p>	<p>La evidencia disponible es limitada, sugiere que la terapia con férula de avance mandibular para OSA tiene efectos secundarios a nivel dental.</p> <p>Al ser la OSA una enfermedad crónica es importante brindar controles regulares a los pacientes por lo prolongado que puede ser el uso de DAM y los efectos secundarios que puede causar.</p> <p>Es importante brindar información adecuada a los pacientes sobre estos posibles cambios, especialmente a aquellos en quienes se esperan cambios oclusales mayores o en quienes estos son desfavorables.</p> <p>Todavía se requieren evaluaciones a largo plazo de los efectos adversos.</p>
-----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Patel, 2019</p>	<p>Evidenciar si existen cambios significativos a largo plazo por del uso de DAM centrándose en los efectos dentales y esqueléticos en adultos con AOS.</p>	<p>Disminución en la sobremordida horizontal y vertical.</p> <p>Retroinclinación de incisivos superiores.</p> <p>Proinclinación incisivos inferiores</p>	<p>La mandíbula rota tanto hacia abajo como hacia atrás.</p> <p>La altura facial total aumentó debido al aumento en la parte inferior de la altura facial.</p>	<p>No Incluye</p>	<p>No Incluye</p>	<p>Los DAM provocarán un cambio pequeño, pero estadísticamente significativo en la dentición de los usuarios a largo plazo.</p> <p>Los cambios dentales resultan en una disminución de la sobremordida horizontal y vertical.</p> <p>Los cambios esqueléticos generalmente son secundarios a los cambios dentales.</p> <p>Existe una correlación moderada entre el tiempo el aparato y la cantidad de cambios dentales experimentados.</p>
<p>Tsolakis, 2022</p>	<p>Evaluar la literatura sobre los posibles efectos secundarios dentales y esqueléticos causados por los aparatos de avance mandibular utilizados para el tratamiento de la AOS en adultos.</p>	<p>Disminuye la sobremordida horizontal en $0,68 \pm 0,04$mm.</p> <p>Disminuya la sobremordida vertical en $0,89 \pm 0,04$ mm.</p> <p>Aumentan la proinclinación del incisivo inferior en $1,54 \pm 0,16^\circ$</p> <p>Sobre erupción de primeros premolares</p>	<p>Rota la mandíbula hacia abajo y hacia atrás.</p> <p>Disminución del ANB, por aumento del SNB y el SNA no cambió.</p>	<p>No Incluye</p>	<p>No Incluye</p>	<p>Los DAM afectan la proinclinación de los incisivos inferiores.</p> <p>Disminuye la sobremordida horizontal, la sobremordida vertical.</p> <p>Rotación de la mandíbula y el ángulo SNA.</p> <p>Se necesitan más ensayos clínicos aleatorios que</p>

	superiores y primeros molares inferiores.	proporcionen evidencia de alta calidad para respaldar esos hallazgos.
--	-------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

DAM: dispositivos de avance mandibular, AOS: apnea obstructiva del sueño, CPAP: presión positiva continua en la vía respiratoria. SNA: Ángulo cefalométrico Silla- Nasión- Punto A. SNB: Ángulo cefalométrico Silla- Nasión- Punto B. IMPA: Ángulo cefalométrico del incisivo inferior al plano mandibular. ANB: Ángulo cefalométrico del punto A- Nasión- Punto