



TRABAJO DE FIN DE GRADO

**“Limite fisiológico entre el uso de DAM y cirugía ortognática
en el tratamiento de la apnea del sueño”**

Autora: Paula Ruiz Vargas

Director: Enrique Solano Reina

Grado en Odontología

Facultad de Odontología

Universidad de Sevilla

Curso Académico: 2020/2021



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DR/DRA. **ENRIQUE SOLANO REINA**, PROFESOR/A CATEDRÁTICO DE ORTODONCIA, ADSCRITO AL DEL DEPARTAMENTO DE **ESTOMATOLOGÍA**, COMO DIRECTOR/A DEL TRABAJO FIN DE GRADO.

CERTIFICA: QUE EL PRESENTE TRABAJO TITULADO “**LÍMITE FISIOLÓGICO ENTRE EL USO DE DAM Y CIRUGÍA ORTOGNÁTICA EN EL TRATAMIENTO DE LA APNEA DEL SUEÑO**”

HA SIDO REALIZADO POR **PAULA RUIZ VARGAS** BAJO MI DIRECCIÓN Y CUMPLE A MI JUICIO, TODOS LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER PRESENTADO Y DEFENDIDO COMO TRABAJO DE FIN DE GRADO.

Y PARA QUE ASI CONSTE Y A LOS EFECTOS OPORTUNOS, FIRMO EL PRESENTE CERTIFICADO, EN SEVILLA A DÍA 24 DE MAYO DE 2021.

D/D^a **Enrique Solano Reina**

TUTOR/A



Facultad de Odontología



D/Dña. (Apellidos y Nombre)

Paula Ruiz Vargas

con DNI 53932602-V alumno/a del Grado en Odontología de la Facultad

de Odontología (Universidad de Sevilla), autor/a del Trabajo Fin de Grado titulado:

"LÍMITE FISIOLÓGICO ENTRE EL USO DE DDM Y
CIRUGÍA ORTOGNÁTICA EN EL TRATAMIENTO DE LA
APNEA DEL SUEÑO"

DECLARO:

Que el contenido de mi trabajo, presentado para su evaluación en el Curso5º....., es original, de elaboración propia, y en su caso, la inclusión de fragmentos de obras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como de carácter plástico o fotográfico figurativo, de obras ya divulgadas, se han realizado a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico, incorporando e indicando la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada (Art. 32 de la Ley 2/2019 por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, BOE núm. 53 de 2 de Marzo de 2019)

APERCIBIMIENTO:

Quedo advertido/a de que la inexactitud o falsedad de los datos aportados determinará la calificación de **NO APTO** y que asumo las consecuencias legales que pudieran derivarse de dicha actuación.

Sevilla 24 de MAYO de 2021.

(Firma del interesado)

Fdo.: Paula Ruiz Vargas

AGRADECIMIENTOS

Con este trabajo cierro la etapa más bonita de mi vida, donde he crecido, madurado, formado y conocido a las personas que me han ayudado a convertirme en lo que soy.

En primer lugar, gracias a mi tutor Enrique por enseñarme a pensar por mí misma a la vez que siempre ha estado disponible para guiarme cuando lo he necesitado.

Sobre todo, a mí familia, a mis padres, ya que al fin y al cabo sin ellos nada de esto hubiera sido posible. A mi hermano, el que siempre ha confiado en mí.

A mis compañeros, los que estuvieron desde el principio y a los que he ido descubriendo año tras año, a quienes debería dedicar páginas y páginas para agradecerles todo lo que han hecho por mí estos 5 años. Nunca imaginé que aquí encontraría algo tan bonito y verdadero, gracias equipo.

*En especial a ti, María Serrano, sin duda, eres lo mejor que me ha dado la Odontología, me ha encantado vivir contigo cada agobio, cada risa y cada alegría como si fuéramos una.
Gracias de corazón.*

Gracias a la doctora Rosario, por en esta última etapa confiar en mí y enseñarme con tanto cariño y dedicación.

En esta carrera me he descubierto a mí y mi pasión por el mundo de la Odontología, pero si algo he aprendido es que la clave para disfrutar realmente de esta profesión está en saber rodearte de personas que compartan tus mismos sueños.

ÍNDICE

Contenido

1. RESUMEN/ABSTRACT	1
2. INTRODUCCIÓN	3
2.1. Apnea obstructiva del sueño.....	3
2.1.1. Definición	3
2.1.2. Epidemiología.....	4
2.1.3. Factores predisponentes	4
2.1.4. Síntomas.....	4
2.1.5. Métodos diagnósticos.....	4
2.2. Dispositivos de avance mandibular	7
2.2.2. Mecanismo de acción	7
2.2.3. DAM termoplástico titulable vs. a medida	7
2.2.4. Contraindicaciones en el uso de DAM.....	8
2.3. Cirugía ortognática	8
2.3.1. Indicaciones	8
2.3.2. Técnica.....	9
3. OBJETIVOS	10
4. MATERIAL Y MÉTODO.....	10
5. RESULTADOS	11
Tabla 1. Resultados de la búsqueda en PubMed sobre DAM.....	11
Tabla 3. Resultados de la búsqueda en Scopus sobre DAM	12
Tabla 5. Diagrama de flujo	13
6. DISCUSIÓN	16
6.1. Influencia del IMC, edad y sexo en la apnea obstructiva del sueño	16
6.2. Variables cefalométricas como factores predictivos	17
6.3. Cambios polisomnográficos.....	19
6.4. Opciones de tratamiento según el patrón de colapso en las vías respiratorias	20
6.5. Cantidad de avance MMA requerido en la cirugía ortognática y DAM	21
6.6. Eficacia según el diseño de DAM.....	23
6.7. Posibles efectos secundarios derivados del uso de DAM	24
7. CONCLUSIONES	25
8. BIBLIOGRAFÍA.....	26

ANEXO 1. GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

- DAM:** Dispositivo de Avance Mandibular
- AOS:** Apnea Obstructiva del Sueño
- SAOS:** Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño
- MMA:** Avance maxilomandibular
- PAS:** Vías Respiratorias Superiores
- CPAP:** Dispositivo de Presión Continua Positiva
- IAH:** Índice de Apnea-Hipopnea
- PSG:** Polisomnografía
- EMG:** Electromiografía
- EKG:** Electrocardiograma
- EEG:** Electroencefalograma
- TRS:** Trastorno del Sueño asociado a la Respiración
- TC:** Tomografía Computerizada
- CBCT:** Tomografía Computerizada de Haz Cónico
- JCR:** Journal Citation Revist
- IMC:** Índice de Masa Corporal
- H:** Hioides
- MP:** Plano mandibular
- MOP:** Plano oclusal mandibular
- UPPP:** Uvulopalatofaringoplastia
- RCMP:** Posicionador Mandibular Controlado a Distancia

ANEXO 2. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Resultados de la búsqueda en PubMed sobre DAM

Tabla 2. Resultados de la búsqueda en Pubmed sobre cirugía ortognática

Tabla 3. Resultados de la búsqueda en Scopus sobre DAM

Tabla 4. Resultados de la búsqueda en Scopus sobre cirugía ortognática

Tabla 5. Diagrama de flujo

Tabla 6. Tabla de resultados

Figura 1. Esquema sobre las vías respiratorias superiores

1. RESUMEN/ABSTRACT

RESUMEN

Introducción: La apnea obstructiva del sueño es un trastorno caracterizado por la presencia de colapso en las vías respiratorias provocada por un conjunto de varios factores.

Objetivos: El propósito de la presente revisión consiste en establecer parámetros predictivos efectivos para realizar una correcta selección de pacientes candidatos al uso de dispositivos de avance mandibular estableciendo así el límite a partir del cual será necesario recurrir a la cirugía ortognática.

Material y métodos: Se realizó una búsqueda en las bases de datos de Scopus y Pubmed obteniendo así un total de 264 artículos, los cuales fueron sometidos a los criterios de inclusión y exclusión establecidos obtuvimos 20 artículos. Tras realizar la lectura en detalle consideramos válidos un total de 12 artículos.

Resultados: Aunque el uso de dispositivos de avance mandibular está indicado en pacientes con un IAH leve a moderado para obtener una reducción mayor del 50%, en pacientes con un IAH grave también disminuye los síntomas siendo útil sobre todo en pacientes no aptos para cirugía.

Conclusión: La etiología de dicho trastorno está influenciado por gran diversidad de factores por lo que actualmente no existe un claro protocolo a seguir a la hora de elegir el tratamiento óptimo en pacientes diagnosticados de AOS.

ABSTRACT

Introduction: Obstructive sleep apnea is a disorder characterized by the presence of airway collapse caused by a combination of several factors.

Objectives: The purpose of the present review is to establish effective predictive parameters for the correct selection of patients who are candidates for the use of mandibular advancement devices, thus establishing the limit at which orthognathic surgery will be necessary.

Material and methods: A search was made in the Scopus and Pubmed databases, obtaining a total of 264 articles, which were subjected to the established inclusion and exclusion criteria and we obtained 20 articles. After a detailed reading, we considered a total of 12 articles to be valid.

Results: Although the use of mandibular advancement devices is indicated in patients with mild to moderate AHI to obtain a reduction of more than 50%, in patients with severe AHI it also reduces symptoms and is useful especially in patients not suitable for surgery.

Conclusion: The etiology of this disorder is influenced by a great diversity of factors, so there is currently no clear protocol to follow when choosing the optimal treatment in patients diagnosed with OSA.

2. INTRODUCCIÓN

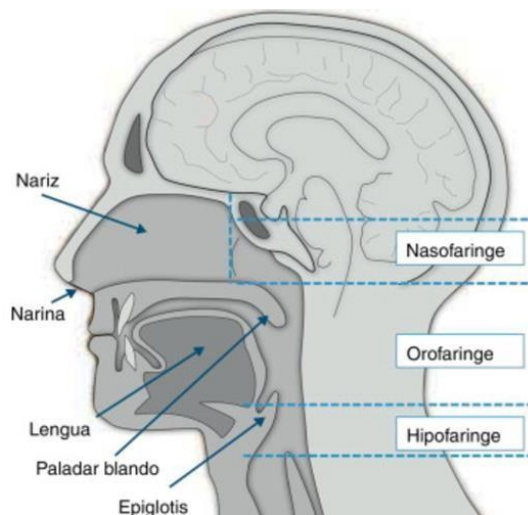
2.1. Apnea obstructiva del sueño

2.1.1. Definición

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un problema de salud importante, caracterizada por la presencia de episodios repetidos de colapso parcial (hipopnea) o completo (apnea) de la vía aérea superior (1). Es importante diferenciar entre una apnea que se define como un cese de la respiración durante 2 segundos o más con una desaturación de oxígeno arterial del 2-4% y una hipopnea que es una disminución del cincuenta por ciento en el flujo de aire durante 10 segundos o más con una caída concomitante en la saturación arterial de oxígeno.

Debemos distinguir entre la apnea central del sueño en la cual el cerebro no envía las señales adecuadas a los músculos que controlan la respiración por lo tanto el esfuerzo respiratorio es reducido o incluso nulo, y la **apnea del sueño obstructiva** donde el esfuerzo respiratorio documentado por Electromiografía (EMG) está presente, pero el paciente no puede ventilar adecuadamente a causa de una obstrucción de las vías respiratorias superiores. Si bien ciertas formas de tratamiento son efectivas para ambos, el tratamiento proporcionado por el profesional dental solo es efectivo para la apnea obstructiva (2)

Los principales conductos y estructuras del tracto respiratorio superior son la nariz, la cavidad nasal, la boca, la garganta (faringe) y la laringe. A su vez la faringe se encuentra dividida en nasofaringe, orofaringe e hipofaringe o laringofaringe. Es importante conocer



bien esta diferenciación anatómica ya que según en que tramo se encuentre la obstrucción se decidirá el plan de tratamiento adecuado. *Figura 1. Vías respiratorias superiores*

2.1.2. Epidemiología

Se calcula que la AOS afecta entre el 5-20 % de la población adulta en general, aunque algunos autores ofrecen cifras de hasta un 26%. Sin embargo, las estadísticas muestran que hasta un 50% de los pacientes que sufren este trastorno del sueño no son diagnosticados. En cuanto al sexo este afecta tres veces más a los hombres que a las mujeres (3)

2.1.3. Factores predisponentes

El SAOS (Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño) es un trastorno respiratorio alterado del sueño (TRS) más común en adultos y se caracteriza por un colapso parcial o completo recurrente de las vías respiratorias superiores durante el sueño. Esto puede ser causado por muchos factores, que a veces interactúan, como malformaciones esqueléticas, apiñamiento de tejidos blandos, inestabilidad respiratoria y los diversos efectos del envejecimiento, la obesidad y el género que dictan la anatomía craneofacial y de las vías respiratorias superiores. La investigación ha demostrado que la mayoría de los pacientes presentan al menos un componente anatómico como retrognatía o un espacio estrecho de la vía aérea posterior que predispone al desarrollo de SAOS. (4)

2.1.4. Síntomas

Este trastorno respiratorio relacionado con el sueño se asocia con somnolencia diurna excesiva, fatiga, deterioro de la calidad de vida, bajo rendimiento laboral, deterioro neurocognitivo, mayor riesgo de accidentes automovilísticos y laborales y, a largo plazo, alteraciones metabólicas, hipertensión, morbilidad cardiovascular y cerebrovascular y mortalidad (5) (6)

2.1.5. Métodos diagnósticos

La etiología de la AOS es típicamente multifactorial y requiere un estudio exhaustivo que incluye una historia, examen físico, endoscopia e imágenes cefalométricas. (7)

La valoración cefalométrica junto con medidas polisomnográficas, endoscópicas y antropométricas podría favorecer la selección de los pacientes, pero actualmente no se puede obtener un consenso de la literatura al respecto (4)

La prueba principal para el diagnóstico adecuado de la apnea obstructiva del sueño es una **polisomnografía nocturna** la cual registra la actividad cerebral, la respiración, la frecuencia cardíaca, la actividad muscular, los ronquidos, los niveles de oxígeno en sangre durante el reposo / sueño y los episodios repetidos de obstrucción de la laringe, que se miden mediante el índice de apnea-hipopnea (IAH)(3). Los exámenes de polisomnografía combinan los resultados del electroencefalograma (EEG), electrocardiograma (EKG), electrooculograma (EOG), electromiografía (EMG) junto con la frecuencia respiratoria, el volumen corriente, los volúmenes de inspiración y espiración y la gravedad de la AOS. El principal indicador de gravedad es el IAH o índice de apnea hipopnea (2). El sueño normal se define como un IAH de cinco o menos. La apnea del sueño leve tiene un IAH de 5 a 15. Los pacientes con apnea del sueño moderada tienen un IAH de entre 15 y 30 eventos por hora, mientras que los pacientes con apnea grave tienen un IAH superior a 30 (8)

Por otro lado, el examen de **somnolencia de Epworth** consiste en realizar al paciente una serie de preguntas a través de las cuales se puede identificar la salud relativa del sueño y el grado de somnolencia que éste presenta. Esto lo convierte en una herramienta fácil y económica de realizar pero esta prueba es extremadamente limitada; no es capaz de diferenciar la AOS de muchos otros tipos de trastornos respiratorios del sueño (2)

La **endoscopia del sueño inducida por fármacos** o la fluoroscopia inducida por fármacos también pueden ser herramientas de diagnóstico útiles para observar cambios anatómicos en tiempo real que se producen en las vías respiratorias velo, oro e hipofaríngea (4). Ésta que permite una evaluación dinámica de la localización y el patrón del colapso de las vías respiratorias superiores por lo que se ha convertido en una herramienta muy útil para optimizar la selección de pacientes para intervenciones quirúrgicas de la vía aérea superior. Además, se considera un valioso indicador pronóstico del éxito de la terapia con Dispositivos de Avance Mandibular (DAM) ya que sabemos que la respuesta al tratamiento con DAM está relacionada con el sitio, el grado y el patrón del colapso de las vías respiratorias superiores (6)

En cuanto al diagnóstico por imagen estudios anteriores han sugerido que el uso de la **cefalometría lateral** puede identificar características craneofaciales que podrían tener un impacto en la respuesta al tratamiento. Además, es una técnica radiográfica económica, sencilla y ampliamente disponible en el ámbito dental, no obstante, la utilidad clínica de las mediciones cefalométricas en la predicción de los resultados del tratamiento con DAM

en la AOS sigue siendo controvertida (6). El análisis cefalométrico en pacientes con TRS se realiza predominantemente con el paciente en una posición erguida estandarizada. De esta manera generan resultados reproducibles, pero no representan las condiciones durante el sueño, ya que se realizan con el paciente despierto y en posición erguida.

Las cefalometrías registradas con el paciente despierto en decúbito supino pretenden proporcionar una imagen más realista de las vías respiratorias y las estructuras craneofaciales que se asemeja más a la fisiología observada durante el sueño y esto es importante ya que se ha observado que el efecto de la gravedad influye en algunas dimensiones de las vías respiratorias superiores y en las mediciones cefalométricas (como la longitud y la anchura de la úvula, la posición del hueso hioides y la forma general de las vías respiratorias superiores. Pero, el valor añadido de las cefalometrías en decúbito supino está en controversia ya que requiere más tiempo y, por tanto, es menos práctico para grandes grupos de pacientes. Además, la posición supina no es igual ni la más predominante en todos los pacientes durante el sueño. (4).

También hay que tener en cuenta otras limitaciones de las radiografías cefalométricas lateral que incluye los datos faltantes debido a un análisis 2D de estructuras 3D ya que no tiene en cuenta la contribución de las estructuras transversales o cualquier cambio compensatorio que pueda ocurrir en estas estructuras durante la manifestación de la apnea obstructiva(4)

Se pueden obtener imágenes en 3D de la anatomía craneofacial y de las vías respiratorias superiores para análisis cefalométrico con tomografía computarizada (TC) de rayos X. En comparación con un cefalograma lateral, la tomografía computarizada ofrece un mejor contraste de los tejidos blandos y permite mediciones precisas de áreas transversales a diferentes niveles, así como la reconstrucción 3D y la evaluación volumétrica. Los rápidos tiempos de exploración y las condiciones de exploración relativamente silenciosas permiten incluso una evaluación dinámica de las vías respiratorias durante un ciclo respiratorio, así como mediciones durante el sueño natural. Sin embargo, la TC convencional expone al paciente a un alto nivel de radiación ionizante (hasta 1,2 mSV por imagen). En la actualidad, la TC convencional para la evaluación cefalométrica de los pacientes con Trastornos Respiratorios del Sueño (TRS) se sustituye a menudo por la TC de haz cónico (CBCT)(4)

2.2. Dispositivos de avance mandibular

2.2.1. Indicaciones

Los dispositivos de avance mandibular (DAM) se aplican en el tratamiento de pacientes con SAOS de leve a moderado que no pueden ni quieren tolerar la vía aérea positiva continua estándar terapia de presión y / o rechazar o no son buenos candidatos para la cirugía (9). Entre las terapias no quirúrgicas, estos han sido recomendados en las pautas de la Academia Estadounidense de Medicina del Sueño para la AOS leve a moderada, aunque no suele ser eficaz en la AOS grave. Aunque un DAM tiene limitaciones asociadas con la lesión de la articulación dental y temporomandibular, se sabe que tiene una buena tasa de aceptación y cumplimiento (10)

Aunque existen informes contradictorios sobre la tasa de éxito de estos dispositivos. Se ha informado que los DAM son un tratamiento alternativo a la CPAP (Dispositivo de Presión Positiva) en casos de AOS de moderada a grave(1)

Aunque la terapia con CPAP es muy eficaz para reducir la gravedad de la AOS, la eficacia clínica a menudo se ve comprometida por la baja aceptación de los pacientes y la adherencia subóptima. (11)

2.2.2. Mecanismo de acción

La función principal de los DAM es empujar la mandíbula hacia adelante, lo que hace que la estructura ósea que rodea la vía aérea superior se expanda en la dirección anterior a posterior. Dado que los músculos extrínsecos de la base de la lengua están unidos a la mandíbula, también se mueven hacia adelante y el espacio de las vías respiratorias detrás de ellos se puede ensanchar (10). Los DAM son dispositivos de ortodoncia removibles que mueven la mandíbula hacia adelante aumentando la permeabilidad de las vías respiratorias superiores durante el sueño al disminuir la colapsabilidad y elevar el tono muscular de las vías respiratorias superiores (9).

2.2.3. DAM termoplástico titulable vs. a medida

Los DAM pueden fabricarse a medida o de termoplástico titulable. Aunque el termoplástico es de menor coste, la evidencia sugiere que la adherencia es significativamente menor con los DAM termoplásticos titulables en comparación con dispositivos a medida. Aun así, la terapia titulable es claramente una opción de tratamiento eficaz para algunos pacientes con AOS (12) Los dispositivos de avance

mandibular titulables hechos a medida (DAM) son el tipo recomendado de aparatos bucales. (6)

2.2.4. Contraindicaciones en el uso de DAM

A la hora de seleccionar el uso de DAM debemos tener en cuenta ciertas situaciones en las cuales no estaría indicado su uso:

- Edentulismo parcial o completo: ya que es necesaria la presencia de dientes superiores para la correcta fijación del dispositivo. Además, la ausencia de piezas en tramos posteriores puede empeora la enfermedad. La mayoría de dispositivos están realizados para proporcionar una cobertura completa de ambas pero también existen otro tipo de dispositivos como es el “Snore-Guard” que no requiere la presencia de dientes posteriores, ya que solo con las piezas anteriores es capaz de retener el DAM. (13)
- Enfermedad periodontal activa o dientes con movilidad acentuada (13).
- Trastornos temporomandibulares previos al tratamiento: Actualmente, el criterio para discernir si un trastorno temporomandibular es moderado, grave o avanzado, no está establecido totalmente. La dificultad está en identificar los signos clínicos y radiológicos que suponen una contraindicación absoluta en el uso de DAM (13).

2.3. Cirugía ortognática

2.3.1. Indicaciones

Varios estudios han informado de que la cirugía de Avance Maxilomandibular (MMA) es eficaz para mejorar el PAS (vías respiratorias superiores) en pacientes con AOS. La localización de las áreas anatómicas obstruidas es fundamental para la planificación y el éxito de la cirugía. Comúnmente, la orofaringe es el lugar más afectado de las vías respiratorias ya que, el espacio de la vía aérea posterior está reducido por la base de la lengua. En segundo lugar, el paladar blando es la segunda ubicación más frecuente de obstrucción. Otras zonas comunes de obstrucción son la nariz, las amígdalas, las paredes laterales de la faringe y las almohadillas de grasa parafaríngeas. (7)

La cirugía está indicada cuando fallan los cambios de estilo de vida (pérdida de peso o posición de decúbito prono / lateral) o las opciones de tratamiento médico CPAP (presión positiva continua del flujo de aire) o un dispositivo dental para el reposicionamiento mandibular. (7)

2.3.2. Técnica

Desde Guilleminault et al 7 describió por primera vez el avance maxilomandibular como un tratamiento eficaz para pacientes con AOS con perfil facial retrusivo (1976), varios estudios han confirmado sus beneficios. Multitud de publicaciones han demostrado que la MMA desplaza la pared faríngea anterior hacia delante, lo que produce un agrandamiento de la vía faríngea y, en consecuencia, una disminución del IAH. Ciertos autores han concluido que la eficacia de MMA es equivalente a la del uso de CPAP a largo plazo. (3)

La mayoría de los cirujanos mantienen que el avance es el mínimo requerido para un tratamiento exitoso de la AOS es de 10 mm. (14). Sin embargo, la magnitud de la MMA necesaria en el momento de la cirugía para curar la AOS depende de las características individuales dentofaciales y esqueléticas del paciente como por ejemplo una retrognatia, hipoplasia maxilar y micrognatia...entre otras. (3)

Riley-Powell diseñó una técnica específica para permitir avances más grandes. La mandíbula avanza más de 11 mm y el maxilar de 10 mm o más, para que coincida con la oclusión dental. Por otro lado, Okushi et al. descubrió que la tasa de agrandamiento del espacio velofaríngeo fue notablemente mayor después del avance maxilar que después del avance mandibular. Aun así, pocos estudios han investigado cómo afecta el avance maxilar a las vías respiratorias.(14)

Los avances mandibulares de 1 cm o más mejorarán la vía aérea posterior, pero a menudo pueden dar como resultado una apariencia prognática. Los movimientos maxilares de más de 1 cm pueden ser técnicamente difíciles y pueden estar asociados con complicaciones del habla, como insuficiencia velofaríngea.

Un movimiento importante es la impactación del maxilar posterior ya que este puede ser tan beneficioso como el avance del maxilar. Brevi et al. demostraron que la impactación maxilar con avance mínimo fue exitosa para aliviar la AOS cuando se combinó con el avance mandibular. El resultado es un reposicionamiento de la base de la lengua en una posición más anterosuperior. Además, la rotación en sentido antihorario también proporciona una mejora estética. (7)

Se encuentran disponibles diferentes tratamientos alternativos para expandir la faringe, como uvulopalatofaringoplastia (UPPP), velofaríngeoplastia, amigdalectomía,

adenoidectomía, suspensión hioidea o hiotiroidopexia, aunque la tasa de curación (RC) (definida como un IAH final <5 IAH por hora) no supera el 40 % y no se mantienen en el tiempo. (3) También se cree que la cirugía de genioplastia, incluida la MMA, aumenta la PAS al promover cambios musculares(3)

3. OBJETIVOS

El propósito de esta revisión sistemática es analizar y comparar el impacto de distintas opciones de tratamiento para el trastorno de la apnea obstructiva del sueño. Para ello, he revisado la literatura dental seleccionando la información según los medios más apropiados de almacenamiento y tiempo, eligiendo aquellos artículos de mayor evidencia científica basados en estudios de investigación.

Objetivos específicos:

- i. Establecer diferentes métodos diagnósticos para debatir el tratamiento.
- ii. Implantar unos criterios de elección del DAM como tratamiento a la apnea obstructiva del sueño.
- iii. Analizar cuando se debe recurrir a la cirugía ortognática.

Objetivos secundarios:

- iv. Efectos dentoesqueléticos del uso de DAM a largo plazo.
- v. Evaluar la cantidad de avance mandibular tanto con el uso de DAM como en la cirugía ortognática.

4. MATERIAL Y MÉTODO

Para llevar a cabo la revisión bibliográfica de la literatura centrada en identificar donde se encuentra el límite fisiológico entre el uso de DAM o cirugía ortognática en pacientes con apnea obstructiva del sueño basándonos principalmente en el análisis de valores cefalométricos, se realizaron búsquedas de artículos a través de la base de datos PubMed. Los términos Mesh que se relacionaron mediante conectores booleanos son los siguientes:

- Para relacionar apnea del sueño: “sleep apnea”

- Para relacionar dispositivos de avance mandibular: “mandibular advancement device”
- Para relacionar cirugía ortognática: “orthognathic surgery”
- Para relacionar cefalometría: “cephalometry”

Las diferentes búsquedas se limitaron en base a unos criterios específicos de inclusión y exclusión que se muestran a continuación.

Los criterios de inclusión que debían cumplir los artículos para esta revisión fueron los siguientes: debían ser artículos en inglés, que presenten estudios con muestras considerables de pacientes sometidos a tratamiento de la apnea del sueño con DAM o cirugía ortognática analizando así el éxito o fracaso de dicho tratamiento mediante el estudio de la cefalometría lateral y publicados en los últimos 5 años.

Los criterios de exclusión fueron aquellos que estudiaran artículos publicados hace más de 5 años, escritos en lengua no inglesa, con imposibilidad de obtener texto completo vía digital, artículos referidos a casos concretos o muestras específicas del individuo y publicados en revistas no indexadas en Journal Citation Revist (JCR).

Aplicando los diferentes criterios de inclusión y exclusión expuestos para la acotación de artículos referentes al tema a tratar en esta revisión bibliográfica, hemos realizado la selección y recopilación de los artículos considerados de mayor evidencia científica y aplicación.

5. RESULTADOS

Tabla 1. Resultados de la búsqueda en PubMed sobre DAM

	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA
Resultados	"sleep apnea" AND mandibular advancement device* AND cephalometry
Búsqueda inicial	72
Últimos 5 años	17
Texto completo	17
Inglés	17
Adultos	16
Título y resumen	12
JCR	11
FINAL	11

Tabla 2. Resultados de la búsqueda en Pubmed sobre cirugía ortognática

	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA
Resultados	"sleep apnea" AND orthognathic surgery* AND cephalometry
Búsqueda inicial	72
Últimos 5 años	20
Texto completo	20
Inglés	20
Adultos	20
Título y resumen	11
JCR	9
FINAL	9

Tabla 3. Resultados de la búsqueda en Scopus sobre DAM

	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA
Resultados	"sleep apnea" AND "mandibular advancement device*" AND cephalometry
Búsqueda inicial	52
Últimos 5 años	19
Área Dentistry/Medicine	19
Inglés	18
Título y resumen	8
JCR	5
FINAL	5

Tabla 4. Resultados de la búsqueda en Scopus sobre cirugía ortognática

	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA
Resultados	"sleep apnea" AND "orthognathic surgery*" AND cephalometry
Búsqueda inicial	68
Últimos 5 años	25
Area Dentistry/Medicine	18
Inglés	18
Título y resumen	5
JCR	5
FINAL	5

Tabla 5. Diagrama de flujo

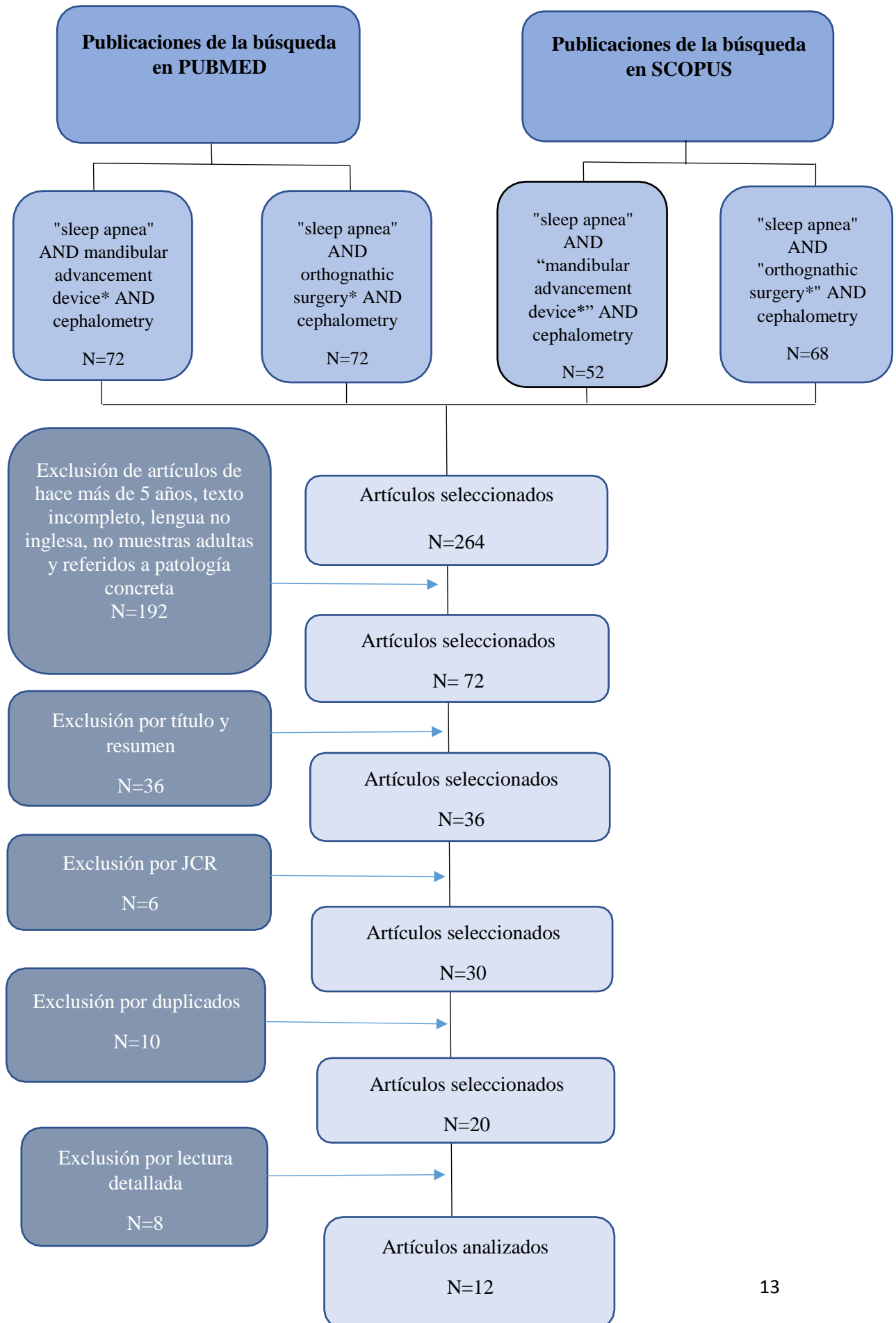


Tabla 6. Tabla de resultados.

TITULO	AUTORES	REVISTA	AÑO	RESULTADOS
The status of cephalometry in the prediction of non-CPAP treatment outcome in obstructive sleep apnea patients	Denolf, Petra L. Vanderveken, Olivier M. Marklund, Marie E. Braem, Marc J.	Sleep Medicine Reviews	2016	Los hallazgos indican que los parámetros cefalométricos aislados no pueden usarse para predecir de manera confiable los resultados del tratamiento de los dispositivos de avance mandibular y los métodos quirúrgicos para el SAOS. Los valores extremos o atípicos de los parámetros cefalométricos se pueden utilizar como contraindicadores o "señales de alerta" en lugar de predictores. Aun así se ha relacionado con éxito del tratamiento un paladar blando corto y una posición delantera del hueso hioides.
Dentoskeletal sequelae after wearing of a mandibular advancement device in an OSAHS setting	Laborde, Amélie Tison, Cyrille Drumez, Elodie Garreau, Emilie Ferri, Joël Raoul, Gwenaël	International Orthodontics	2017	El desgaste de DAM después de una media de 3,5 años determina cambios dentoesqueléticos estadísticamente significativos, pero clínicamente irrelevantes. En la evaluación cefalométrica, el maxilar se observa una disminución significativa en la posición horizontal y una retroinclinación significativa del incisivo superior, mientras que en la mandíbula mostró una rotación descendente significativa y una proclinación del incisivo.
Maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea syndrome treatment: Long-term results	Vigneron, Aurélie Tamisier, Renaud Orset, Emmanuelle Pepin, Jean Louis Bettega, Georges	Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery	2017	La cirugía de Avance Maxilomandibular (MMA) es una fi tratamiento alternativo de primera línea para pacientes <45 años con un IMC de 25 kg / m 2, un IAH <45 eventos por hora, un ángulo SNB <75 y un espacio MRBL <8 mm, preparado ortodómicamente sin comorbilidad.
Maxillomandibular advancement as the initial treatment of obstructive sleep apnoea: Is the mandibular occlusal plane the key?	Rubio-Bueno, P. Landete, P. Ardanza, B. Vázquez, L. Soriano, J. B. Wix, R. Capote, A. Zamora, E. Ancochea, J. Naval-Gías, L.	International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	2017	El valor postoperatorio del MOP es la mejor variable predictora. La planificación del tratamiento debe incluir la normalización del MOP y un avance mandibular entre 6 y 10 mm. El avance maxilar dependerá de los cambios estéticos deseados y de la oclusión final.
Dentoskeletal sequelae after wearing of a mandibular advancement device in an OSAHS setting	Laborde, Amélie Tison, Cyrille Drumez, Elodie Garreau, Emilie	International Orthodontics	2017	En la evaluación cefalométrica, el maxilar reveló una disminución significativa en la posición horizontal

	Ferri, Joël Raoul, Gwenaël			y una retroinclinación significativa del incisivo superior mientras que la mandíbula mostró una rotación descendente significativa y una proclinación del incisivo inferior.
Predictors of side effects with long-term oral appliance therapy for obstructive sleep apnea	Minagi, Hitomi Ono Okuno, Kentaro Nohara, Kanji Sakai, Takayoshi	Journal of Clinical Sleep Medicine	2018	Existe una relación entre la eficacia del uso de DAM y las características cefalométricas del ángulo del plano mandibular, la distancia del hueso hioides a la mandíbula, diámetro anteroposterior del maxilar, el área de la lengua, la base del cráneo y el paladar blando... Aun así, los datos cefalométricos relativamente inconsistentes por lo que se deben tener en cuenta otros factores riesgo para la toma de decisiones. (p. Ej., Edad, sexo, IMC).
Soft palate cephalometric changes with a mandibular advancement device may be associated with polysomnographic improvement in obstructive sleep apnea	Kim, Hong Joong Hong, Seung No Lee, Woo Hyun Ahn, Jae Cheul Cha, Min Sang Rhee, Chae Seo Kim, Jeong Whun	European Archives of Oto-Rhino-Laryngology	2018	La disminución del IAH con el uso de DAM se puede predecir con los cambios de las vías respiratorias superiores asociados al paladar blando que se muestran en la cefalometría. El espacio de la vía aérea retropalatina aumentó mientras que la longitud del paladar blando disminuyó. Aunque estos hallazgos fueron mostrados por los respondedores, no hubo cambios significativos en los no respondedores. El espacio retrogloso de las vías respiratorias no aumentó significativamente incluso en respondedores.
Posterior Airway Changes Following Orthognathic Surgery in Obstructive Sleep Apnea	Gottsauner-Wolf, Sophia Laimer, Johannes Bruckmoser, Emanuel	Journal of Oral and Maxillofacial Surgery	2018	El MMA produce cambios volumétricos significativos en las vías respiratorias que además se correlaciona con mejoras clínicas del AOS.
Oral Appliances in Obstructive Sleep Apnea.	Dieltjens, Marijke Vanderveken, Olivier	Healthcare (Basel, Switzerland)	2019	El ángulo del plano mandibular y la distancia entre el hueso hioides y el plano mandibular tienen un valor predictivo para la efectividad de la DAM en pacientes con AOS. Sin embargo, los datos cefalométricos son relativamente débiles y algo inconsistentes.
Long-term effectiveness and side effects of mandibular advancement devices on dental and skeletal parameters	Vigié du Cayla, G. Collet, J. M. Attali, V. Kerbrat, J. B. Benslama, L. Goudot, P.	Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery	2019	Pese a que existe una tasa muy baja de efectos secundarios en las posiciones dentales y esqueléticas debido al uso de DAM, se han observado modificaciones en la inclinación de los incisivos centrales

				inferiores y la posición maxilar tras 2 años de uso.
Impact of surgical maxillomandibular advancement upon pharyngeal airway volume and the apnoea-hypopnoea index in the treatment of obstructive sleep apnoea: systematic review and meta-analysis	Giralt-Hernando MValls-Ontañón AGuijarro-Martínez RMasià-Gridilla JHernández-Alfaro	BMJ open respiratory research	2019	La MMA aumenta significativamente el volumen de las vías respiratorias faríngeas además de asegurar una puntuación final de IAH por debajo del umbral de 20 pero se necesitan más ensayos aleatorizados para individualizar la magnitud y dirección requeridas de los movimientos quirúrgicos.
Craniofacial morphology/phenotypes influence on mandibular range of movement in the design of a mandibular advancement device	Sanz, P. Mayoral Reyes, M. García Torras, A. Bataller Castillo, J. A.Cabrera Vich, M. O.Lagravère	BMC Oral Health	2021	El ángulo de apertura está relacionado con la morfología craneofacial con caras anteriores verticales más altas y anteroposteriores más cortas que tienen una trayectoria de movimiento mandibular más horizontal.

6. DISCUSIÓN

6.1. Influencia del IMC, edad y sexo en la apnea obstructiva del sueño

Numerosos estudios demuestran que no sólo podemos decidir o prever el éxito o fracaso del tratamiento de los pacientes con apnea obstructiva del sueño en función de parámetros cefalométricos o polisomnográficos sino que debemos atender diversos factores de riesgo individuales como son el índice de masa corporal, la edad o el sexo, siendo estos dos últimos factores no modificables. (5)(10)(8)

Hoekman et cols. observó que en “los pacientes más jóvenes con una menor Índice de Masa Corporal (IMC) sujetos a terapia con DAM se obtuvieron resultados más favorables, sugiriendo así la importancia de la interacción entre los tejidos blandos y duros”. (5) Hay estudios que señalan la pérdida de peso como una opción de tratamiento conservador a la AOS. (5)(15). Del mismo modo Mayer y col., 1996; Ferguson y col., 1995 corroboraron la importancia del IMC en pacientes con AOS en pacientes candidatos a cirugía ortognática. (16)

Sin embargo, estudios han concluido que el sobrepeso preoperatorio es más importante que el sobrepeso postoperatorio manteniéndose siempre dentro de unos límites. (16)

En la literatura, existen estudios según los cuales la efectividad del DAM es más exitosa en mujeres jóvenes con un IMC más bajo. (6) Esto se encuentra reforzado por otro estudio todos los pacientes que fueron clasificados como fracaso del tratamiento eran hombres. (12)

Por otro lado, existen autores que demuestran también la influencia de dichos factores en el éxito de la cirugía de avance maxilomandibular dictando que “un buen candidato típico para MMA es un paciente <45 años de edad, delgado (IMC <25 kg / m²), con IAH <45”, ya que la importancia del IMC radica en que probablemente conlleve una reducción del espacio basi-retrolingual.(16)

6.2. Variables cefalométricas como factores predictivos

Existen gran cantidad de estudios que corroboran la existencia de una relación entre la efectividad del tratamiento y ciertos parámetros cefalométricos, sin embargo, actualmente no existe una sistemática válida para predecir el tratamiento adecuado en pacientes con AOS. (5)(10) Algunos autores señalan que la utilidad de las variables cefalométricas podría ser más útiles como “señales de alerta” que como parámetros predictivos. (4)

Un estudio demuestra una asociación positiva entre el uso de DAM y un plano mandibular (MP) bajo. (5) Esto se encuentra respaldado por otro estudio que confirmó que a mayor ángulo del plano mandibular menor será la reducción del IAH. (5) Además existe otra revisión reciente que considera la angulación del plano mandibular un parámetro útil en la predicción de la efectividad del tratamiento (10), ya que proveen que el giro mandibular provoca un acercamiento de los músculos geniogloso y hioides a la pared faríngea posterior limitando así el beneficio del avance mandibular.(5)

También existen algunos estudios según los cual la distancia del hueso hioides-mandíbula es menor en pacientes post-DAM, lo cual fue confirmado con otros tres estudios y con una investigación que dictó que una mayor reducción entre dichas estructuras supone una mayor reducción del IAH.(5) Este se encuentra respaldado por otra revisión reciente que considera que la distancia entre el Plano Mandibular-Hioides (MP-H) es el parámetro predictivo más importante en los pacientes respondedores al tratamiento con DAM. (10)Esto se explica porque al forzar la mandíbula hacia adelante también se ejerce una fuerza sobre los músculos adheridos al hueso hioides, disminuyendo así la distancia entre

el hueso y el plano mandibular y por tanto aumentando la permeabilidad de la vía faríngea. Además mejora la tonicidad de los músculos dilatadores faríngeos. (5)

Por el contrario, existe un estudio que tras el uso de DAM no encontró diferencia en la distancia MP-H entre los respondedores y los no respondedores. (5)

En cuanto a la altura facial se ha observado que a menor altura facial superior e inferior el DAM será menos eficiente suponiendo una menor reducción del IAH. (5) Otro estudio indicó que el ángulo de apertura está relacionado con la morfología craneofacial con caras anteriores verticales más altas y anteroposteriores más cortas que tienen una trayectoria de movimiento mandibular más horizontal reivindicando así la importancia de introducir un control vertical en el diseño de los DAM.(1)

Respecto a la base craneal, ésta influirá según su longitud y angulación de modo que un estudio demostró que si la base craneal anterior es más corta el DAM reducirá el IAH en menor medida mientras que además otro estudio ha observado que un mayor angulación en el plano de la base craneal ayudará a predecir la efectividad del tratamiento con DAM. (5)

Otro estudio observó que a mayor sección transversal del área de la lengua mayor será la disminución del IAH ya que observó diferencias significativas entre los pacientes calificados como respondedores y entre los no respondedores. (10)(5)

En cuanto a la influencia de la longitud del maxilar existe cierta controversia ya que un estudio determina que es notablemente más corta en respondedores mientras que otro por el contrario asegura una mejor respuesta al uso de DAM en pacientes con una mayor longitud maxilar.(5)

Por último, uno de los parámetros más estudiados y que se considera de mayor utilidad es la longitud del paladar blando cuya reducción se asocia fuertemente con una mayor disminución del IAH. (4)(5) Un estudio realizado por Kim HJ et cols. en el que participaron 88 pacientes con un IAH medio de 36,4, los 65 pacientes que cumplieron los requisitos para ser considerado de éxito se observó una disminución del paladar blando de 43.6 mm. a 43.3 mm. Mientras que la profundidad y el grosor no se vieron alterados. (10)

Además, varios estudios, entre ellos los realizados por Minagi HO et cols. Y Wang TC han demostrado que una circunferencia del cuello reducida será beneficioso tanto para el tratamiento conservador con aparatología oral como para la cirugía. (12)(5)

Algunos autores como Woodson y Conley recalcan la importancia de averiguar la etiología de la enfermedad antes de buscar los parámetros predictivos. (4)

6.3. Cambios polisomnográficos

Actualmente, la polisomnografía de noche completa (PSG) es el estándar de referencia para el diagnóstico y la clasificación de gravedad de la AOS. (5)

Según el estudio realizado por Dieltjens M. et cols. el índice medio de apnea-hipopnea disminuyó significativamente con una DAM de 36,4 IAH a 14,7 / h con el uso de DAM mejorando así algunos parámetros polisomnográficos. (10) Aunque se sabe que la terapia con aparatos orales reduce la gravedad de la apnea obstructiva del sueño en la mayoría de los pacientes, uno estudio afirmó que uno de cada tres pacientes todavía muestra una mejora insignificante con la terapia con DAM.(6)

En otro de los estudios analizados se vio como el DAM avanzó gradualmente hasta que los pacientes y sus compañeros de cama informaron que cesaron los ronquidos y mejoraron los síntomas de somnolencia diurna. Se avanzó un 60 por ciento de la capacidad máxima de protrusión de cada paciente ($6,7 \pm 1,6$ mm) y la altura vertical se fijó en 5 mm de la abertura interincisal.

Por otra parte, según Vigié du Cayla G et cols. quienes llevaron a cabo un estudio donde seleccionaron 24 pacientes con SAHOS de moderado a grave donde todos fueron tratados con DAM durante al menos 2 años. Evaluaron los índices de apnea-hipopnea de los pacientes, así como sus puntuaciones en la escala de somnolencia de Epworth (ESS) y observaron una disminución estadísticamente significativa del IAH de los pacientes y sus puntuaciones de la ESS. (8)

Del mismo modo varios estudios, entre ellos el llevado a cabo por Gottsauner-Wolf S., afirman que cirugía de avance maxilomandibular supone una mejora de todos los parámetros polisomnográficos en pacientes con AOS grave independientemente de la heterogeneidad de las muestras de dichos estudios. (15) Esto se encuentra respaldado por otro estudio realizado por Rubio-Bueno P et cols. en el que se analizaron 34 con una edad

media de 41 años y un 58,8% mujeres. La escala de somnolencia de Epworth (ESS) fue de 17,4 a 5,4 y el IAH fue de 38,3 a 10,7 por hora antes de la cirugía. El IAH posoperatorio fue de 6,5 a 4,3 por hora con un 52,94% de los pacientes considerados curados y un 47,06% con AOS residual leve con EEE 0,8 1,4 ($P < 0,001$). (17)

6.4. Opciones de tratamiento según el patrón de colapso en las vías respiratorias

Sabemos que la laringe a su vez se divide en tres partes denominadas nasofaringe, orofaringe y laringofaringe o hipofaringe, ordenadas de superior a inferior. Estudios han demostrado la importancia de descubrir a qué nivel se encuentra la obstrucción ya que en función del patrón de colapso se decidirá o descartará planificar un tratamiento con dispositivos de avance mandibular o habrá que recurrir a la cirugía ortognática con avance maxilomandibular.

El lugar más complicado de obstrucción de las vías aéreas superiores es la hipofaringe ya que el uso de DAM a estos niveles no se prevé eficaz. (17)

Así la endoscopia del sueño inducida por fármacos (DISE) es un método diagnóstico que permite una evaluación dinámica de la localización y patrón del colapso de las vías aéreas para que de este modo sea posible la optimización de los pacientes candidatos a la intervención quirúrgica. (6) De la misma forma otro estudio expone que “la endoscopia del sueño inducida por fármacos o la fluoroscopia inducida por fármacos también pueden ser herramientas de diagnóstico útiles para observar cambios anatómicos en tiempo real que se producen en las vías respiratorias velo, oro e hipofaríngea”. (10) La eficacia del uso de dispositivos de avance mandibular para el AOS está directamente relacionado con el lugar y patrón de la obstrucción por lo que es útil como factor pronóstico. (6) Según un ensayo prospectivo reciente el colapso de la base de la lengua indicaría un parámetro positivo para el uso de DAM, aunque, por el contrario, tanto el colapso concéntrico completo a nivel del paladar como el colapso laterolateral completo de la orofaringe se consideran adversos para el uso de estos aparatos siendo candidatos a la cirugía. (6)

Según un estudio realizado por Kim HJ et cols., tras el uso de DAM el espacio de la vía aérea retropalatina aumentó significativamente de 6.6 mm. a 7.3 mm. mientras que el espacio retrogloso no aumentó incluso en los pacientes calificados de éxito, (10) mientras que en otros tres estudios estudio se vio que en pacientes con AOS tratados con cirugía ortognática si aumentó significativamente tanto el espacio retrolingual como el

retrogloso. (15) Así existen diversos estudios que defienden que ambos espacios, el retrolingual y el retropalatino son modificables tanto con el uso de DAM como con cirugía ortognática de avance maxilomandibular.(15)(10) Además, otros estudios recientemente publicados avalan que dicha cirugía de MMA consigue cambios significativos de las vías respiratorias faríngeas llegando a conseguir una disminución del IAH de hasta un 83.01% con una ganancia del 80.43% de volumen de media.(3)

6.5. Cantidad de avance MMA requerido en la cirugía ortognática y DAM

Este siempre ha sido un tema de controversia entre los diversos autores ya que actualmente no está establecida la cantidad de avance mandibular necesario para asegurar el éxito de tratamiento de la AOS con cirugía o con el uso de DAM.

Ciertos profesionales, como por ejemplo Rubio-Bueno P et cols., consideran que planificación del tratamiento debe incluir la normalización de la PM y un avance mandibular entre 6 y 10 mm. mientras que el avance maxilar dependerá de los cambios estéticos requeridos y de la oclusión del paciente. (17)

Algunos estudios establecieron que cuanto mayor es el avance mandibular mayor es la ganancia de espacio en las vías respiratorias superiores de modo que establecen que por cada milímetro adicional de avance mandibular, el IAH se reducirá una media de 1.45 eventos/hora y por cada unidad adicional en la relación maxilomandibulares reducirá 0.81 eventos/hora respectivamente .(3) Giralt-Hernando establece que por milímetro añadido que avance la mandíbula se obtiene una ganancia de 0.5mm de espacio en PAS.(3)

Por otro lado, un total de 5 estudios establecieron que la longitud de avance maxilar variará entre 8.07 a 9.8 mm. para el maxilar y 9.5 a 11 mm para la mandíbula. (15) Sin embargo algunos autores afirman que realizar dicha cirugía con un avance del maxilar o mandibular mayor de 11 milímetros no predice el éxito ya que considera que la retrusión que presente el paciente previo a la cirugía es decisivo ya que correlaciona la eficacia de la MMA con la ganancia de tamaño de la nasofaringe aunque dicha hipótesis debe ser contrastada mediante un TAC para obtener así una imagen tridimensional. (16)

Según otro estudio fue necesario para alcanzar el 100% (IAH <5) de curación un MMA de 6,3 mm y un avance maxilar mínimo de 7,5 mm. (17) Souza y col. 26 encontraron que por cada 1 mm que se avance el maxilar y 3 milímetros de avance mandibular, habrá una

ganancia de 2-3 mm de ganancia volumétrica en las vías respiratorias a los 6 meses de la cirugía. (17)

Bianchi y cols. concluyeron que un aumento del volumen de las vías aéreas de un 70% o más no supondría una reducción del IAH alcanzando así una meseta que sugiere que la expansión añadida no sea necesaria. (17) La mayoría de cirujanos maxilofaciales defienden un avance mínimo de 10 mm (13)

Según Brevi et al es importante tener en cuenta que la impactación maxilar con avance mínimo también puede ser exitosa para el tratamiento de la AOS ya que supone una aposición más anterosuperior de la lengua aumentando así el espacio retrolingual. (7)

Por otro lado, en cuanto a la cantidad de avance mandibular requerido para asegurar la efectividad de DAM en pacientes con apnea obstructiva del sueño hay varios estudios al respecto dónde algunos autores refieren la cantidad necesaria de avance en milímetros (8) mientras que otros en porcentaje de avance según la capacidad del paciente. (5)(12)

Recientemente, se aplicó un "posicionador mandibular controlado a distancia" (RCMP) en la polisomnografía nocturna para prever la protuberancia mandibular óptima para el tratamiento de DAM individualizada de cada paciente y así predecir el resultado al tratamiento Al sobresalir progresivamente la mandíbula durante un estudio del sueño de una sola noche, se simula la acción mecánica del avance de la mandíbula en las vías respiratorias del paciente. Un estudio sobre titulación mandibular con RCMP tiende a predecir los resultados terapéuticos con DAM con una potente precisión. Sin embargo, esto se encuentra limitado debido al gran tiempo que requiere para ser útil en la práctica diaria. (6) Por lo que Kastoer et cols. ha demostrado recientemente que el uso de una RCMP durante una DISE de 30 min es posible y que permite la determinación de la protuberancia mandibular objetivamente. (6)

Por otro lado, según el estudio realizado por Vigié du Cayla G et cols. que analizó de 24 pacientes con AOS leve a moderada los cuales fueron tratados con DAM utilizando un avance mandibular medio de 6,8 mm (rango: 5 a 9 mm) un total de 21 pacientes fue calificado de éxito disminuyendo en un 50% el IAH. (8)

Otro estudio dónde los pacientes fueron tratados con Somnoguard SP Soft DAM, un dispositivo de dos partes ajustables hecho de un copolímero suave y transparente y dos conectores que combinan lateralmente las bandejas de la mandíbula y maxilar y facilitan

el incremento del maxilar inferior de hasta 10 mm demostró ser eficaz en el 70% de los pacientes que se sometieron al estudio en un plazo de 3 meses. (12)

Por otro lado, existe un estudio que dicta que el avance mandibular debe oscilar entre un 67-75 % (5) el cual se encuentra respaldado por otro estudio que deduce que el avance debe estar comprometido entre un 50-75% de la protuberancia máxima individual del paciente y aberturas verticales de 2-6 mm.(1) Además, este último estudió reivindicó la importancia de conocer la posición de la mandíbula en dos momentos diferentes con DAM: Posición de inicio y movimientos mandibulares cuando el paciente está dormido y de esta forma considerar los movimientos mandibulares que permite el aparato (lateral, anteroposterior y vertical). La trayectoria de apertura tiene diferentes direcciones según la morfología craneofacial del paciente pero se sabe que siempre están hacia abajo y hacia atrás, lo que aumenta el colapso de la vía aérea superior .(1)

6.6. Eficacia según el diseño de DAM

Los DAM pueden ser fabricados de forma individualizada para el paciente, es decir, a medida o por otro lado puede ser termoplástico titulable que al ser más económico resulta más estimulante para ciertos pacientes. (12) Sin embargo, existen estudios que confirman la menor adherencia de estos aparatos en comparación con los hechos a medida .(12) Esto está respaldado por otros estudios que consideran que los DAM hechos a medida “son alentadores”.(5) Por otro lado, encontramos otros estudios que respaldan esta afirmación confirmando así que una mayor tasa de éxito con un dispositivo de avance mandibular hecho a medida.(12) Vanderveken y sus compañeros encontraron que “la tasa de éxito del tratamiento era aproximadamente el doble con los DAM personalizados en comparación con los DAM termoplásticos titulables”.(12) Del mismo modo, Friedman et al también encontraron que “las DAM hechas a medida eran significativamente más efectivas que las DAM termoplásticas titulables”.(12) Otro aspecto a tener en cuenta según algunos autores es que podría ser una opción de tratamiento para aquellos pacientes que no han sido capaces de tolerar el DAM termoplástico.(12) Un ensayo controlado aleatorio que compara eficacia de un aparato hecho a medida con un dispositivo termoplástico proporcionó una clara evidencia de que un DAM hecho a medida es más eficiente a la vez que cuidadoso en la reducción de la gravedad de la AOS que un DAM prefabricado.(6) (8)

6.7. Posibles efectos secundarios derivados del uso de DAM

Algunos autores han observado ciertos efectos indeseables a nivel dental o esquelético a largo plazo en pacientes sometidos al tratamiento con DAM, por lo que se convirtió en motivo de estudio para algunos investigadores.

Un estudio observó un significativo movimiento hacia atrás del maxilar, algo que ya había sido informado anteriormente por otros investigadores. Por el contrario, otros autores informaron de un movimiento significativo hacia adelante del mismo, aunque no fue clínicamente relevante. Incluso hubo estudios que no observaron cambios en la posición final del maxilar. (8) En el caso de la mandíbula también existe cierta controversia de modo que algunos estudios informaron de un movimiento hacia atrás de la misma mientras que otros informaron de un movimiento hacia adelante y alguno no informaron ningún cambio significativo. Se cree que estos cambios esqueléticos podrían estar relacionados principalmente con el reposicionamiento vertical de los cóndilos mandibulares más que con una remodelación de la cavidad glenoidea o de los cóndilos mandibulares. (8)

Un estudio vio que los cambios esqueléticos se hacían evidentes poco después de haber sido sometido al tratamiento con DAM mientras que los cambios dentales aparecían más a largo plazo. (8)

Un estudio analizó dichas alteraciones cefalométricamente y reveló una disminución significativa en la posición horizontal (SNA: $-0,4 \pm 0,72$ grados, $P = 0,021$) y una retroinclinación significativa del incisivo superior ($-1,59 \pm 1,07$ grados, $P < 0,001$), mientras que la mandíbula mostró una rotación descendente significativa ($0,88 \pm 1,28$ grados, $P = 0,006$) y una proclinación del incisivo inferior ($2,27 \pm 1,38$ grados, $P < 0,001$). (9)

Se ha demostrado la eficacia clínica de los dispositivos de avance mandibular para el tratamiento de la AOS, con una tasa muy baja de efectos secundarios en las posiciones dental y esquelética. (8)

Todos estos cambios son considerados estadísticamente significativos pero clínicamente irrelevantes (8)(9) aun así, la mayoría de autores coinciden en la importancia de informar al paciente de esta posible aparición previa al tratamiento además de realizar un seguimiento durante el uso de estos dispositivos. (9)(8)

7. CONCLUSIONES

- I. Se ha demostrado la existencia de algunos parámetros como la edad temprana, el IAH bajo, un IMC bajo y una circunferencia de cuello pequeña son factores beneficiosos para la mayoría de las modalidades de tratamiento.
- II. El resultado del uso de DAM es similar a la de CPAP, probablemente debido al cumplimiento inferior de la CPAP y una mayor adherencia al DAM.
- III. Aunque el uso de dispositivos de avance mandibular está indicado en pacientes con un IAH leve a moderado para obtener una reducción mayor del 50%, en pacientes con un IAH grave también disminuye los síntomas siendo útil sobre todo en pacientes no aptos para cirugía.
- IV. Es importante diagnosticar el patrón de colapso y el nivel al que se encuentra la obstrucción ya si se da a nivel de la hipofaringe será un paciente candidato a cirugía ortognática debido a la disminuida eficacia del DAM a este nivel.
- V. Los DAM hechos a medida son más eficaces que los termoplásticos titulables.
- VI. Los parámetros cefalométricos para la predicción del éxito o fracaso del tratamiento con dispositivos de avance mandibular no son concluyentes por lo que su uso de forma aislada no resulta útil, pero algunos valores extremos sí pueden ser utilizados como “señales de alerta” a tener en cuenta. Sí pueden ser utilizados en combinación con mediciones polisomnográficas, endoscópicas y antropomórficas para mejorar la selección de pacientes candidatos al tratamiento con DAM.
- VII. El ángulo del plano mandibular y la distancia entre el hueso hioides y el plano mandibular son posibles predictores de la efectividad del DAM de modo que un ángulo mandibular bajo y una distancia entre ambas estructuras reducida se relacionan positivamente con el resultado al tratamiento con DAM.
- VIII. La disminución del paladar blando se asocia con éxito de tratamiento con dispositivos de avance mandibular.
- IX. El uso de dispositivos de avance mandibular puede provocar cambios clínicos en la inclinación de los incisivos centrales inferior y en la posición maxilar que deben ser informados al paciente previo al tratamiento.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Sanz PM, Reyes MG, Torras AB, Castillo JAC, Vich MOL. Craniofacial morphology/phenotypes influence on mandibular range of movement in the design of a mandibular advancement device. BMC Oral Health [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2021 Mar 9];21(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33413283/>
2. Conley RS. Evidence for dental and dental specialty treatment of obstructive sleep apnoea. Part 1: The adult OSA patient and Part 2: The paediatric and adolescent patient [Internet]. Vol. 38, Journal of Oral Rehabilitation. J Oral Rehabil; 2011 [cited 2021 Mar 10]. p. 136–56. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20722775/>
3. Impact of surgical maxillomandibular advancement upon pharyngeal airway volume and the apnoea-hypopnoea index in the treatment of obstructive sleep apnoea: systematic review and meta-analysis. BMJ open Respir Res [Internet]. 2019 [cited 2021 Mar 10];6(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31673361/>
4. Denolf PL, Vanderveken OM, Marklund ME, Braem MJ. The status of cephalometry in the prediction of non-CPAP treatment outcome in obstructive sleep apnea patients [Internet]. Vol. 27, Sleep Medicine Reviews. W.B. Saunders Ltd; 2016 [cited 2021 Mar 9]. p. 56–73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26452001/>
5. Minagi HO, Okuno K, Nohara K, Sakai T. Predictors of side effects with long-term oral appliance therapy for obstructive sleep apnea. J Clin Sleep Med [Internet]. 2018 Jan 15 [cited 2021 Mar 9];14(1):119–25. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29198303/>
6. Dieltjens M, Vanderveken O. Oral Appliances in Obstructive Sleep Apnea. Healthc (Basel, Switzerland) [Internet]. 2019 Nov 8 [cited 2021 Mar 15];7(4):1462-1. Dieltjens M, Vanderveken O. Oral Appliance. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31717429>
7. Andrews BT, Lakin GE, Bradley JP, Kawamoto HK. Orthognathic surgery for obstructive sleep apnea: Applying the principles to new horizons in craniofacial surgery. J Craniofac Surg [Internet]. 2012 Nov [cited 2021 Mar 17];23(7

SUPPL.1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23154379/>

8. Vigié du Cayla G, Collet JM, Attali V, Kerbrat JB, Benslama L, Goudot P. Long- term effectiveness and side effects of mandibular advancement devices on dental and skeletal parameters. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2021 Mar 9];120(1):7–10.

Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30739641/>

9. Laborde A, Tison C, Drumez E, Garreau E, Ferri J, Raoul G. Dentoskeletal sequellae after wearing of a mandibular advancement device in an OSAHS setting. *Int Orthod* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2021 Mar 9];15(2):251–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28416157/>

10. Kim HJ, Hong SN, Lee WH, Ahn JC, Cha MS, Rhee CS, et al. Soft palate cephalometric changes with a mandibular advancement device may be associated with polysomnographic improvement in obstructive sleep apnea. *Eur Arch Oto- Rhino-Laryngology* [Internet]. 2018 Jul 1 [cited 2021 Mar 9];275(7):1811–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29796743/>

11. de Ruyter MHT, Apperloo RC, Milstein DMJ, de Lange J. Assessment of obstructive sleep apnoea treatment success or failure after maxillomandibular advancement. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2017 Nov 1 [cited 2021 Mar 9];46(11):1357–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28684302/>

12. Wang TC, Tsou YA, Wu YF, Huang CC, Lin WWY, Li YF, et al. Treatment success with titratable thermoplastic mandibular advancement devices for obstructive sleep apnea: A comparison of patient characteristics. *Ear, Nose Throat J* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2021 Mar 9];96(3):E25–E25. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28346652/>

13. Petit FX, Pépin JL, Bettega G, Sadek H, Raphaël B, Lévy P. Mandibular advancement devices: Rate of contraindications in 100 consecutive obstructive sleep apnea patients. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2002 Aug 1 [cited 2021 May 19];166(3):274–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12153957/>

14. Aoki J, Shinozuka K, Yamagata K, Nakamura R, Sato T, Ohtani S, et al. Cephalometric analysis of the pharyngeal airway space after maxillary advancement surgery. *J Oral Sci* [Internet]. 2019 [cited 2021 Mar 10];61(4):529–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31548456/>
15. Gottsauner-Wolf S, Laimer J, Bruckmoser E. Posterior Airway Changes Following Orthognathic Surgery in Obstructive Sleep Apnea [Internet]. Vol. 76, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. W.B. Saunders; 2018 [cited 2021 Mar 9]. p. 1093.e1-1093.e21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29288649/>
16. Vigneron A, Tamisier R, Orset E, Pepin JL, Bettega G. Maxillomandibular advancement for obstructive sleep apnea syndrome treatment: Long-term results [Internet]. Vol. 45, *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. Churchill Livingstone; 2017 [cited 2021 Mar 10]. p. 183–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28062177/>
17. Rubio-Bueno P, Landete P, Ardanza B, Vázquez L, Soriano JB, Wix R, et al. Maxillomandibular advancement as the initial treatment of obstructive sleep apnoea: Is the mandibular occlusal plane the key? *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2017 Nov 1 [cited 2021 Mar 10];46(11):1363–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/287603>