

Revisión sistemática de la literatura

# Cambios craneofaciales por el uso a largo plazo de Dispositivos de avance mandibular en el tratamiento de la apnea obstructiva del sueño: Revisión sistemática.

## Long-term use of mandibular advancement devices for the treatment of obstructive sleep apnea: A systematic review of craniofacial changes

Julián BALANTA-MELO<sup>1</sup>

1. Profesor Escuela de Odontología, Universidad del Valle (Cali, Colombia); Grupo de Investigación Biomateriales Dentales, Universidad del Valle (Cali, Colombia).

### RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de este estudio es identificar los cambios craneofaciales producto del uso a largo plazo de Dispositivos de Avance Mandibular (DAM) durante el tratamiento de la Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) por medio de una revisión sistemática de la literatura.

**Materiales y métodos:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura en las bases de datos electrónicas PubMed, EBSCOhost, The Cochrane Library y EMBASE, limitada al rango Enero 2000 - Mayo 2014, estudios en humanos y en idioma inglés. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión y los artículos seleccionados fueron sometidos a una evaluación crítica por medio de la lista de chequeo internacional CONSORT. Posteriormente se realizó una clasificación del nivel de evidencia y el grado de recomendación con base en la estrategia SORT.

**Resultados:** Se identifican 1383 artículos en el rango establecido. Después de aplicar los criterios de inclusión y de completar la lista de chequeo adecuada solo 1 artículo cumplió todos los requerimientos para su selección y posterior evaluación bajo la

estrategia SORT.

**Conclusiones:** No se encuentra evidencia suficiente que permita identificar los cambios craneofaciales producto del uso de dispositivos de avance mandibular en el tratamiento de la apnea obstructiva del sueño a largo plazo.

**Palabras clave:** Dispositivos de avance mandibular, apnea obstructiva del sueño, cambios craneofaciales

### SUMMARY

**Objective:** The aim of this study is to identify the craniofacial changes of long term use of Mandibular Advancement Devices (MAD) for Obstructive Sleep Apnea (OSA) treatment through a systematic review of the literature.

**Materials and methods:** A systematic review was performed assessing the following electronic databases: PubMed, EBSCOhost, The Cochrane Library and EMBASE, between January 2000 and May 2014, human studies and English language. Inclusion and exclusion criteria were applied to the results. Selected articles were evaluated with the use of an international check list related to the type of the study (CONSORT). A classification of the level of evidence and the degree of recommendation were performed through the SORT strategy.

**Results:** 1383 articles were identified after

the initial search. After applying the criteria selection and complete the check list selected (CONSORT) only 1 study fulfilled the inclusion criteria. A classification of the level of evidence and grade of recommendation were performed by using the SORT strategy to the selected article.

**Conclusions:** Not enough body of evidence were found in this study to identify the craniofacial changes with the long term use of Mandibular Advancement Devices for the treatment of Obstructive Sleep Apnea.

**Keywords:** Mandibular advancement devices, obstructive sleep apnea, craniofacial changes.

### INTRODUCCIÓN

Desorden del sueño asociado a la respiración es un término utilizado para describir un grupo de síndromes independientes y, en ocasiones, coexistentes, que incluye la apnea obstructiva del sueño, la apnea central del sueño y la hipoventilación. Se caracterizan por periodos intermitentes de cese del flujo de aire en un 90 % o mayor por al menos 10 segundos debido al colapso del vía aérea (apnea obstructiva), la disminución de la capacidad inspiratoria entre 30 - 90 % por al menos 10 segundos con una disminución del 4 % en la saturación de oxígeno basal (hipoapnea) e incluso despertarse frecuentemente ante el esfuerzo para respirar (1).

Recibido para publicación: Enero 09 de 2014  
Aceptado para publicación: Junio 13 de 2014  
Correspondencia:  
J. Balanta, Universidad del Valle.  
julianbalanta@gmail.com

La Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) es el resultado de eventos de apnea e hipoapnea causados por la obstrucción física de la vía aérea extra-torácica. Su prevalencia en estudios poblacionales es estimada entre 3 % y 7 % en hombres y 2 % a 5 % en mujeres con un incremento del 9 % en mujeres y el 24 % en hombres en edad adulta. Los síntomas más frecuentemente relacionados incluyen: ronquido, apneas observadas por testigos, despertarse por dificultad para respirar con sensación de asfixia y sudación durante el sueño, somnolencia durante el día y deterioro cognitivo con disminución de la calidad de vida y la habilidad para relacionarse en comunidad (1-3). Las personas afectadas por AOS presentan un riesgo significativamente alto en accidentes de tránsito mientras conducen y, de acuerdo a un estudio, se compara a la tasa de accidentalidad por consumo de alcohol lo cual representa un alto riesgo para la salud pública (2-5).

Los episodios repetitivos de hipoxia llevan a que especies reactivas de oxígeno afecten la función endotelial incrementando la activación del sistema simpático. La disfunción endotelial se considera un indicador sub-clínico de disfunción vascular o miocárdica antes de evidenciarse un cuadro completo de signos clínicos de enfermedad cardiovascular (4-5). Debido a que la AOS es una patología en su base mecánica de la vía aérea superior, existen factores anatómicos y neuronales que contribuyen a su colapso. Se acompaña por ondas de esfuerzo respiratorio en contra de la vía aérea parcial o completamente cerrada causando cambios negativos en la presión intra-torácica afectando el corazón, los vasos mayores y los pulmones. Por lo tanto, la AOS está fuertemente asociada con diversas afecciones cardiovasculares como infarto, hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca congestiva, fibrilación arterial e infarto de miocardio. Las asociaciones entre la AOS y otras afecciones clínicas de importancia como la diabetes y la depresión aun son tema de debate (1-6).

La severidad de la AOS se mide con el

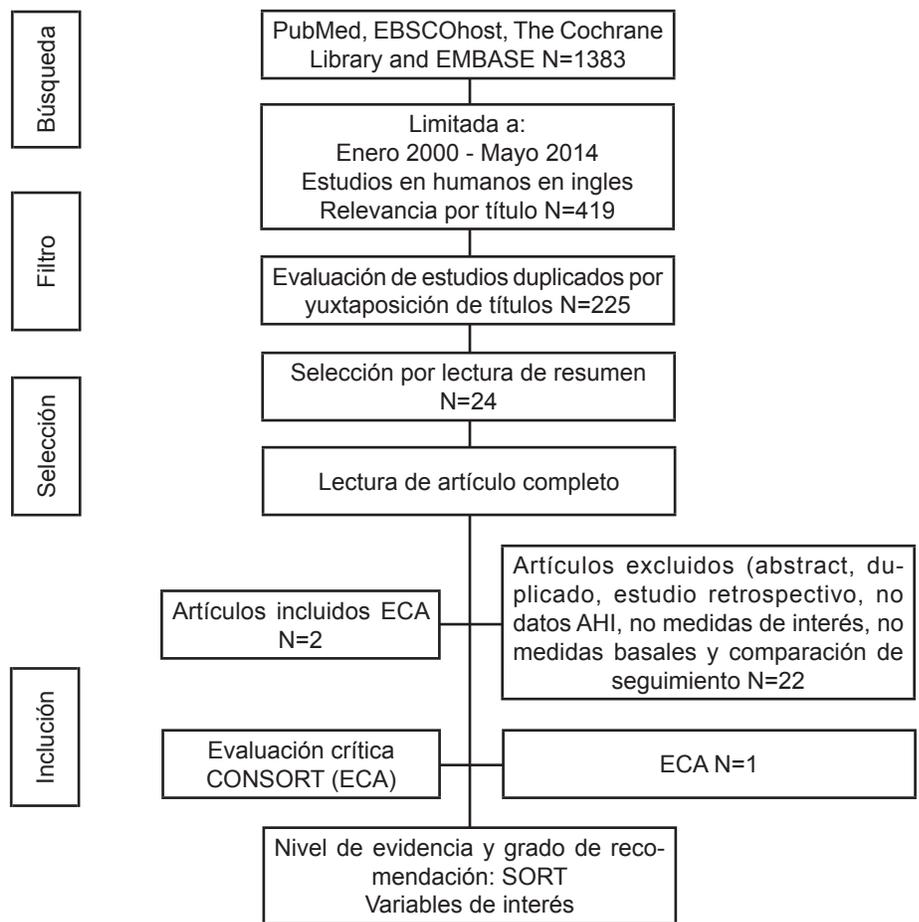


Figura 1. Diagrama de flujo - Estrategia de búsqueda bibliográfica (recomendación guías PRISMA).

Índice de apnea/hipoapnea (IAH) definido como el número de eventos por hora durante el sueño evaluados en un laboratorio del sueño durante la noche con la polisomnografía (PSG). Esta representa el gold standard en diagnóstico de AOS y el IAH es la única medida predictora consistente entre todos los marcadores relacionados con AOS. El sueño normal es definido con base en un IAH de 5 o menos, la AOS leve entre 5 y 15, moderada entre 15 y 30 y Severa mayor a 30 (1,2,6).

Además del adecuado diagnóstico mediante la PSG, el profesional en odontología entrenado en cefalometría (generalmente ortodontistas, odontopediatras y cirujanos

maxilofaciales) puede utilizar este recurso para realizar mediciones esqueléticas y dentales e incorporar un análisis de tejidos blandos y un examen oro-faríngeo como parte determinante en el plan de tratamiento de la AOS, el cual, con base en su severidad, puede requerir incluso tratamiento quirúrgico (p.e. uvuloplastia, avance maxilo-mandibular, entre otros) realizado por el especialista en cirugía maxilo-facial y su éxito depende de la participación interdisciplinaria de odontólogos generales, ortodontistas y rehabilitadores orales cuando las terapias conservadoras no están indicadas o no muestran resultados adecuados en la disminución de parámetros como el IAH (1-6).

De las terapias conservadoras, la Presión Positiva Continua de la Vía Aérea (CPAP por sus siglas en inglés) es la primera línea en el manejo de la AOS mostrando resultados positivos y significativos en la disminución de la presión arterial y pulmonar en pacientes hipertensos así como la estabilización del IAH a niveles normales (7-10). Sin embargo, este tipo de dispositivo es poco tolerado en ocasiones debido a sus efectos colaterales tales como reseque- dad oral, conjuntivitis, rinorrea, irritación cutánea, ulceraciones por presión tisular, congestión nasal y epistaxis, fugas de aire en la máscara, dificultad en espiración, aerofagia, incomodidad en pecho, intolerancia del compañero/a de sueño, falta de motivación, claustrofobia y ansiedad. Ante un diagnóstico de AOS leve a moderada, o severa cuando la terapia con CPAP no es tolerada, los dispositivos intraorales están indicados para su tratamiento y en orden de popularidad encontramos los Dispositivos de Avance Mandibular (DAM) en primer lugar en cuanto a reportes clínicos y aceptación por parte de los pacientes (1-7,11).

Los DAM cubren los dientes maxilares y mandibulares sosteniendo la mandíbula en una posición adelantada respecto a la posición de reposo logrando así la permeabilidad de la vía aérea durante el sueño. Aunque estos reportan ser menos eficientes que la terapia con CPAP en parámetros en los cuales ambos son eficaces, los pacientes prefieren los primeros debido a que estos exhiben características favorables: no invasivos, sin ruido, terapia reversible, mas pequeños, no requieren fuente de energía, cómodos y potencialmente menos costosos (6).

Para su indicación en el uso del MAD el paciente debe, en general, presentar suficientes dientes con adecuada salud periodontal que permitan la retención del dispositivo intraoral, la ausencia de DTM y una adecuada capacidad de protrusión mandibular (entre 50% y 78% de la protrusión máxima ha mostrado ser eficiente). Previo a la entrega del MAD es importante registrar los parámetros basales mediante el uso de

ayudas diagnósticas y de seguimiento tales como la cefalometría lateral de cráneo, la fotografía clínica intra y extraoral y los modelos de estudio. Estas ayudas se utilizan en el seguimiento para evaluar posibles cambios en la posición mandibular y la oclusión dental del paciente (2). Todas las terapias dirigidas al tratamiento de la AOS presentan efectos colaterales y los MAD no son la excepción (6 -13).

En etapas iniciales del tratamiento se pueden presentar efectos menores y temporales tales como:

- Dolor ATM
- Dolor miofascial
- Dolor dental
- Salivación o sequedad oral
- Irritación gingival
- Cambios oclusales al despertar
- Mal olor y mal sabor
- Pérdida de restauraciones dentales

A los seis meses de uso se observan cambios en la altura facial, en la posición mandibular y a nivel dental (overjet, overbite y la cantidad de contactos oclusales) siendo considerados en sumatoria como efectos colaterales moderados a severos y continuos (12-13). El avance postural mandibular a largo plazo puede generar remodelado de las superficies articulares de la ATM y cambios en la oclusión causados por la intrusión y extrusión dental en el tiempo (14,15).

El objetivo de este estudio es identificar los cambios craneofaciales producto del uso a largo plazo de Dispositivos de Avance Mandibular (DAM) durante el tratamiento de la Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) por medio de una revisión sistemática de la literatura (16-17).

## MATERIALES Y METODOS

### Estrategia de búsqueda

Se realizó una revisión sistemática de la literatura en las siguientes bases de datos: PubMed, EBSCOhost, The Cochrane Li-

brary y EMBASE. La búsqueda se limitó después de los resultados iniciales a enero del 2000 y mayo del 2014, estudios en humanos, idioma inglés y relevancia por título. Las palabras claves utilizadas y sus combinaciones fueron: obstructive sleep apnea AND dental changes, obstructive sleep apnea AND dental side effects, obstructive sleep apnea AND mandibular advancement devices. La Figura 1 muestra el diagrama de flujo completo de la estrategia de búsqueda bibliográfica.

### Criterios de selección de estudios

La selección de estudios se realizó con base en el enfoque PICOS 17 (Patient, Interventions, Comparator group, Outcomes and Study design). Los criterios de inclusión aplicados son los siguientes:

- Participantes: Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de AOS leve a severa.
- Intervenciones: Utilización de PSG para diagnóstico de AOS, tipo de DAM utilizado, al menos un año de seguimiento.
- Control: Pacientes con diagnóstico de AOS no tratados con DAM. Medidas basales para todos los grupos de IAH y de parámetros dentales y/o craneofaciales relacionadas con oclusión dental y posición mandibular. El instrumento de medición debe ser exactamente el mismo al inicio y al momento del seguimiento.
- Resultados: Grado de AOS (IAH) y Medidas relacionadas con cambios craneofaciales (p.e. Overbite, Overjet, etc.)
- Tipo de estudios: Estudios prospectivos, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y meta-análisis. Tamaño de muestra igual o mayor a 50 al momento de registrar el seguimiento.

### Criterios de exclusión

Tratamiento quirúrgico u ortodóntico y desordenes temporomandibulares previos al uso de DAM.

## Extracción de datos

La extracción de datos de los estudios seleccionados incluye: autor/año, tipo de estudio, tamaño de muestra inicial, rango de edad, grado de AOS con base en IAH, tipo de DAM, tiempo de seguimiento, tamaño de muestra en seguimiento, instrumento de medición, medidas basales y de seguimiento de parámetros a evaluar.

## Datos generales

Se describirán para los artículos excluidos por separado citando su referencia bibliográfica.

## Evaluación metodológica y riesgo de sesgo

La crítica de los estudios seleccionados se realiza mediante la aplicación de una lista de chequeos internacionales de acuerdo al tipo de estudio evaluado (16). Este filtro permitirá comprobar la validez de los estudios seleccionados. Una evaluación del nivel de evidencia y el grado de recomendación se llevara a cabo con los estudios seleccionados después de este filtro utilizando la estrategia SORT (Strength of Recommendation Taxonomy) (18).

## RESULTADOS

### Estrategia de búsqueda

La búsqueda electrónica arrojó un total de 1383 artículos relacionados con las palabras claves y sus combinaciones. La limitación inicial entre Enero del 2000 y Mayo del 2014 para estudios en humanos, en idioma inglés y evaluando la relevancia del título filtro el resultado inicial dejando 419 artículos en sumatoria de todas las bases de datos evaluadas. La evaluación de estudios duplicados se realizó por yuxtaposición de títulos en Numbers Versión 3.2 (1861) iWork's Apple Inc. utilizando la siguiente fórmula =COUNTIF(\$B\$2:B2,B2) e identificando autor, año de publicación y tamaños de muestras y resultados en cada artículo cuando fuera necesario.

## Selección de estudios

El anterior procedimiento generó como resultado un listado de 225 artículos relevantes los cuales fueron evaluados en sus resúmenes para la selección del listado candidato a lectura de texto completo. Después de este filtro se enlistaron un total de 24 artículos los cuales fueron revisados en texto completo para la aplicación de los criterios de inclusión del presente estudio.

## Evaluación metodológica y riesgo de sesgo

El filtro anterior dio como resultado la selección de dos artículos (42,43), ambos Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA), los cuales se sometieron a la valoración crítica de la lista internacional indicada para este tipo de estudio, CONSORT (19). Este paso permite evaluar la validez de los ECA seleccionados al determinar el adecuado proceso de aleatorización, el consentimiento y ubicación de los pacientes en sus grupos, la realización de ciego a nivel de operadores, pacientes, recolectores de datos y/o proveedores, y el reporte adecuado del tamaño de la muestra al momento del seguimiento incluyendo los motivos de pérdida de pacientes así como la reproducibilidad de la metodología utilizada para la toma de muestras de interés. La información requerida para completar la lista de chequeo que no se encontró en el artículo se recopiló por medio de la comunicación vía e-mail con el autor de cada trabajo la cual fue respondida satisfactoriamente:

- Procedimiento de aleatorización de los pacientes en grupos de tratamiento: Se utilizó la muestra de pacientes de un ECA anterior (44) para ambos estudios prospectivos. La técnica utilizada fue de aleatorización en bloque previa estratificación de la AOS por severidad (no severa/severa).
- El ensayo clínico original se encuentra registrado en ISRCTN.org con la identificación ISRCTN18174167 bajo el nombre original "Management of the obstructive sleep apnea-hypopnea

syndrome: oral appliance versus continuous positive airway pressure therapy" (45).

Después de completar la lista de chequeo seleccionada se excluyó uno de los artículos. Los 23 artículos excluidos se describen en la Tabla 1. El estudio seleccionado es sometido a una evaluación del nivel de evidencia y el grado de recomendación para estudios individuales utilizando la estrategia SORT (Tabla 2).

## Identificación de variables de interés

Doff *et al* (43) encontraron en el análisis cefalométrico los siguientes cambios craneofaciales estadísticamente significativos entre el grupo de pacientes con AOS tratado con DAM y el tratado con CPAP y entre las medidas basales y de seguimiento intra-grupo:

- Retro-inclinación de los incisivos maxilares con DAM comparado con CPAP (Ui-MxP: Angulo entre la línea incisiva superior y el plano maxilar).
- Pro-inclinación de incisivos mandibulares con DAM comparado con CPAP (Li-MnP: Angulo entre la línea incisiva inferior y el plano mandibular).
- Disminución del ángulo inter-incisivo (Ui-Li), el ángulo ANB y del ángulo SNB con rotación inferior y posterior mandibular con respecto a la base craneal debido al uso a largo plazo de DAM.
- Reducción de overbite (dimensión lineal entre la parte más mesial del borde incisal del incisivo central superior a la proyección perpendicular de la cara vestibular del incisivo central inferior dada en milímetros) y overjet (dimensión lineal entre la cara vestibular del incisivo central inferior a la proyección del borde incisal del incisivo central superior medida en milímetros) con DAM comparado con CPAP.
- Incremento en la altura facial anterior inferior y la altura facial anterior total con el uso de DAM a largo plazo comparado con CPAP.

Tabla 1. Descripción estudios excluidos

Autor / Año	Tipo de estudio	Grado AOS	DAM	Instrumento de Medición	Control	Tiempo Seguimiento (Meses)	Tamaño de Muestra en Seguimiento (Rango edad Años)	Exclusion
Ang <i>et al</i> 2010 (20)	Transversal	No	Monobloque Blando n=17 Bibloque Rígido n=29 Monobloque seguido por Bibloque n=6	Modelos de estudio Radiografías de aleta de mordida	No	6	52 n=17 (32-72) n=29 (30-73) n=6 (25-60)	No IAH No Control
Martinez-Gomis <i>et al</i> 2010 (21)	Serie de casos	No específica	Bibloque rígido	Algoritmo RDC/TMD Mediciones clínicas	No	58	15 (35-70)	DTM presente antes de iniciar uso de DAM
Ghazal <i>et al</i> 2008 (22)	Serie de casos	No específica	Thornton Adjustable Positioner (TAP®)	Modelos de estudio	No	31 Aprox.	24 (32.6-67.2)	No IAH No Control
Chen <i>et al</i> 2008 (23)	Transversal	Leve a severa	Klearway, Space Maintainers Ltd, Vancouver, Canada	MicroScribe-3DX dental study model analysis system	No	Promedio 88.4	70 (31-81)	No control
Ueda <i>et al</i> 2008 (24)	Transversal	Leve a moderada	Klearway, Space Maintainers Ltd, Vancouver, Canada	Dental Prescale Occluzer, (Fuji Film Co, Tokyo, Japan)	No	60 Promedio	45 (Promedio 49.2)	No control Tamaño muestra
Hammond <i>et al</i> 2007 (25)	Transversal	Leve a severa	Bibloque rígido	Cuestionario Modelos de estudio Cefalometría	No	25.1 Promedio	64 (49.4 Promedio)	No control
Hou <i>et al</i> 2005 (26)	Serie de casos	Leve a severa	Harvold monobloque Modificado	Cefalometría Lateral de Cráneo	No	12 Promedio 24 Promedio 36 Promedio	64 (48.1 Promedio) 43 (48 Promedio) 30 (49.6 Promedio)	No control Diseño de DAM
Marklund 2006 (27)	Serie de casos	Leve a severa	SR-Ivocap Elastomer (Blando) SR-Ivocap Rígido n=60	Modelos de estudio	No	60 Promedio	187 (22-74)	No control Heterogeneidad grupos DAM usados
Almeida <i>et al</i> 2006 (28)	Transversal	Leve a severa	Klearway, Space Maintainers Ltd, Vancouver, Canada	Modelos de estudio	No	88 Promedio	70 (50 Promedio)	No IAH No control
Almeida <i>et al</i> 2006 (29)	Transversal	Leve a severa	Klearway, Space Maintainers Ltd, Vancouver, Canada	Cefalometría Lateral de Cráneo	No	88 Promedio	70 (50 Promedio)	No IAH No control
Fransson <i>et al</i> 2004 (30)	Transversal	No específica	Monobloque rígido	Cuestionario Medidas clínicas	No	24	65 (31-73)	DTM presente antes de iniciar uso de DAM
Monteith <i>et al</i> 2004 (31)	Retrospectivo	No específica	Monobloque rígido	Cefalometría Lateral de Cráneo	No	24	34 (47.9 Promedio)	No IAH No control

Robertson <i>et al</i> 2003 (32)	Longitudinal	No específica	Monobloque rígido	Cefalometría Lateral de Cráneo	No	6, 12, 18, 24, 30	100 en 5 grupos de 20 (Hombres=87 Promedio 49; Mujeres=13 Promedio 51)	No control Tamaño muestra
Ringqvist <i>et al</i> 2003 (33)	Ensayo clínico aleatorizado	Leve a moderada	Monobloque rígido	Cefalometría Lateral de Cráneo	Uvuloplastia	50 Promedio	67 (20 - 65) DAM n = 30 Uvuloplastia n = 37	Cirugía para AOS
Fransson <i>et al</i> 2003 (34)	Serie de casos	No específica	No específica	Cuestionario Cefalometría Lateral de Cráneo Índice de saturación de oxígeno	No	24	77 (No específica)	Texto completo no disponible
Marklund <i>et al</i> 2001 (35)	Retrospectivo	No específica	SR-Ivocap Elastomer (Blando) n = 47 SR-Ivocap Rígido n = 28	Modelos de estudio	No	30 Aprox.	92 (53) Referencia n = 17	No AHI measurements
Clark <i>et al</i> 2000 (36)	Retrospectivo	Leve a moderada	Rígido personalizado con ajuste Herbst	Cuestionario	No	12 - 36	53 (28 - 80)	No control Sin datos relevantes
Bondermark <i>et al</i> 2000 (37)	Serie de casos	No específica	Monobloque rígido	Cuestionario Modelos de estudio	No	24	32 (43 - 79.8)	No control Tamaño de muestra
Gong <i>et al</i> 2013 (38)	Retrospectivo	Leve a severa	Monobloque rígido	Cuestionario Cefalometría Lateral de Cráneo	No	24 - 130	25	No control Tamaño de muestra
Rose <i>et al</i> 2002 (39)	Retrospectivo	Leve a moderada	Monobloque rígido	Cefalometría Lateral de Cráneo Modelos de estudio	No	29.6	34 (27.1 - 64.6)	No control Tamaño de muestra
Robertson, 2001 (40)	Longitudinal	No específica	Monobloque rígido	Cefalometría Lateral de Cráneo	No	6, 12, 18, 24, 30	100 en 5 grupos de 20 (Hombres = 87 Promedio 49; Mujeres = 13 Promedio 51)	Duplicado evaluado después de lectura de texto completo.
Li <i>et al</i> 2013 (41)	Revisión sistemática y meta-análisis	Leve a severa	Varios	Búsqueda electrónica hasta Septiembre del 2012 en: MEDLINE, PubMed, EMBASE, y Central Register of Controlled Trials.	No aplica	No aplica	14 Ensayos clínicos	Sin datos relevantes
Doff <i>et al</i> 2013 (42)	Ensayo clínico aleatorizado	Leve a severa	Thornton Adjustable Positioner (TAP®)	Modelos de estudio	CPAP	24	63 (Mayores a 20) DAM n = 29 CPAP n = 34	Evaluación CONSORT

**Tabla 2. Nivel de evidencia y grado de recomendación por estrategia SORT**

Artículo	Tipo de Estudio	Objetivo Principal	Nivel de Evidencia	Grado de Recomendación
Doff MH, Hoekema A, Pruim GJ, Huddleston Slater JJ, Stegenga B. Long-term oral-appliance therapy in obstructive sleep apnea: A cephalometric study of craniofacial changes, J Dent 2010; 38(12):1010-8	Ensayo Clínico Aleatorizado	Identificar por medio de la Cefalometría Lateral de Cráneo en técnica estandarizada y reproducible los posibles cambios en la morfología craneofacial asociado al uso a largo plazo de un Dispositivo de Avance Mandibular comparado con el CPAP en pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS).	2	NA*

\* No hay suficiente evidencia para evaluar este ítem

El grupo control tratado con CPAP no reveló ningún cambio significativo en sus medidas basales respecto a las medidas de seguimiento después de 2 años. La identificación de variables de interés se desarrolla en la Tabla 3.

## DISCUSION

Ante periodos de seguimiento largos tan solo un 30%-40% de los pacientes continúan usando el CPAP. A pesar de que este sigue siendo la primera línea de tratamiento en pacientes con AOS severa, sus efectos colaterales han delegado a los DAM un rol importante en el tratamiento de la enfermedad cuando el CPAP no es tolerado anterior requiere por parte del profesional en odontología un entendimiento profundo de la oclusión dental, los desordenes temporomandibulares (DTM) y los principios de la terapia con aparatología intraoral removible (2,46). Sin embargo el uso de DAM a largo plazo genera una posición mandibular adelantada con potenciales consecuencias craneofaciales.

Estos cambios parecen estar relacionados con el biotipo esquelético del paciente (p.e. pacientes con Overbite y/o Overjet amplios se ven beneficiados aparentemente) (14,15). Doff *et al* (42) encontraron una disminución en el overbite, el overjet y la cantidad de contactos oclusales en pacientes con AOS tratados con DAM en dos años de seguimiento. A pesar de que el proceso de aleatorización es idéntico al estudio re-

portado por Doff *et al* (43) al ser utilizada la misma muestra del ECA reportado por Hoekema *et al* (44), el primero utiliza modelos de estudio cuya técnica involucra el uso de materiales dentales con alto grado de alteración dimensional si no se estandariza adecuadamente el protocolo 51 (alginatos, yesos) y la técnica de uso (toma de impresiones y registros intermaxilares) además de representar una alta probabilidad de deterioro o pérdida de los mismos.

Otros estudios han encontrado hallazgos similares, sin embargo no se realizó un proceso de aleatorización para el tratamiento de pacientes, técnica de ciego en observadores de medidas de interés y no se utilizó grupo control que no fuera quirúrgico u ortodóntico.

En los estudios seleccionados (42,43) el grupo tratado con CPAP no reportó ninguna alteración significativa craneofacial en las medidas de seguimiento respecto a las medidas basales en su uso a largo plazo. Por lo tanto se considera un grupo control adecuado en el estudio de los efectos craneofaciales por el uso de DAM para tratamiento de AOS a largo plazo. Ambos estudios recomiendan que los pacientes tratados con DAM cumplan un proceso de seguimiento clínico con su profesional en odontología encargado que involucre el registro de modelos de estudio, cefalometrias estandarizadas, fotografía clínica intra y extraoral así como una evaluación funcional directa de la oclusión dental.

Entre las funciones primarias del sistema estomatognático en el *Homo sapiens* se incluye la toma de alimento al incidirlo, morderlo, cortarlo (dientes anteriores) y molerlo o triturarlo (dientes posteriores) como parte del proceso inicial de digestión (47). Por lo tanto la oclusión dental estática y dinámica durante la función es un factor importante a evaluar durante el examen diagnóstico y el periodo de seguimiento de los pacientes tratados con DAM (6,15, 47), ya que las alteraciones craneofaciales tales como el cambio en la postura mandibular pueden potencialmente generar la disminución de contactos oclusales y la eficiencia masticatoria. Esta disminución se ha relacionado negativamente con el IMC en humanos incrementándolo (48).

Al ser la obesidad un factor de riesgo significativo para AOS se ha encontrado que existe una diferencia significativa entre los niveles de leptina, molécula involucrada en el control del apetito, en los pacientes afectados por esta patología comparados con pacientes normales con el mismo (IMC). Esta alteración genera un desorden alimenticio que potencia el incremento del peso corporal (4,5).

El campo de la investigación continua encontrando relaciones entre los desordenes del sueño relacionados con la respiración, los hábitos parafuncionales, desórdenes del movimiento durante el sueño y el dolor orofacial; por lo tanto debe prestarse un especial cuidado a estas relaciones e

**Tabla 3. Identificación de variables de interés**

Artículo	Doff et al 2010 (43)							
Grupo de tratamiento	Thornton Adjustable Positioner (TAP®)		CPAP					
Muestra basal (rango de edad en años)	51 (49 +- 10)		52 (49 +- 10)					
Grado de AOS (IAH)	No severa: n=25 Severa: n=26		No severa: n=25 Severa: n=27					
Instrumento de medición	Cefalometría Lateral de Cráneo Digital (ProMax Cephalostat, Planmeca, Helsinki, Finland).							
Tiempo de seguimiento en años	2.1 - 3.1		2.1 - 3.2					
Muestra de seguimiento	31		37					
Medidas basales	<sup>a</sup> Ui-MxP	107.0 ±8.1	<sup>c</sup> Overbite:	2.4±2.4	<sup>a</sup> Ui-MxP	114.1±8.3	<sup>c</sup> Overbite:	1.8±2.3
	<sup>b</sup> SNB (Angle)	75.2±3.9	<sup>c</sup> Overjet:	4.4±2.2	<sup>b</sup> SNB (Angle)	77.7±3.9	<sup>c</sup> Overjet:	3.3±2.9
	<sup>b</sup> Li-MnP	102.2±7.4	*AFAI	71.2±5.7	<sup>b</sup> Li-MnP	102.1±9.3	*AFAI	70.7±5.0
	<sup>c</sup> ANB	4.0±1.9	*AFAT	124.6±7.6	<sup>c</sup> ANB	2.5±3.1	*AFAT	123.2±6.7
	<sup>c</sup> Ui-Li	124.8±10.8	*RAFA	75.5±7.1	<sup>c</sup> Ui-Li	120.4±13.4	*RAFA	74.6±5.6
Artículo	Doff et al 2010 (43)							
Grupo de tratamiento	Thornton Adjustable Positioner (TAP®)		CPAP					
Muestra basal (rango de edad en años)	51 (49 +- 10)		52 (49 +- 10)					
Grado de AOS (IAH)	No severa: n=25 Severa: n=26		No severa: n=25 Severa: n=27					
Instrumento de medición	Cefalometría Lateral de Cráneo Digital (ProMax Cephalostat, Planmeca, Helsinki, Finland).							
Medidas de seguimiento	<sup>a</sup> Ui-MxP	105.0±7.9 †	<sup>a</sup> Overbite:	1.4±2.4 †	<sup>a</sup> Ui-MxP	113.9±8.3 ∂	<sup>c</sup> Overbite:	1.5±2.1 ∂
	<sup>b</sup> SNB (Angle)	74.8±4.2 †	<sup>c</sup> Overjet:	2.8±2.6 †	<sup>b</sup> SNB (Angle)	77.5 +- 3.9	<sup>c</sup> Overjet:	3.5±2.8 ∂
	<sup>b</sup> Li-MnP	105.9±8.2 †	*AFAI	72.0±5.7 †	<sup>b</sup> Li-MnP	102.6 +- 9.1 ∂	*AFAI	70.8±4.9 ∂
	<sup>c</sup> ANB	4.3±2.2 †	*AFAT	125.4±7.4 †	<sup>c</sup> ANB	2.6 +- 2.8	*AFAT	123.4±6.4 ∂
	<sup>c</sup> Ui-Li	122.5±10.9 †	*RAFA	74.6±6.8 †	<sup>c</sup> Ui-Li	119.7±13.0	*RAFA	74.6±5.6

<sup>a</sup> Medida cefalométrica Maxilar

<sup>b</sup> Medida cefalométrica Mandibular

<sup>c</sup> Medida cefalométrica Relaciones intermaxilares

\* Medida cefalométrica Altura facial (Altura Facial Anterior Inferior: AFAI; Altura Facial Anterior Total: AFAT; Altura Facial Anterior Superior/Altura Facial Anterior Inferior: RAFA)

† Diferencia estadísticamente significativa entre medida basal y seguimiento

∂ Diferencia estadísticamente significativa de la diferencia entre medidas basales y seguimiento entre TAP® y CPAP

incrementar nuestras habilidades en dicho campo con el objetivo de proveer un proceso más holístico en el cuidado de los pacientes (6). Un estudio con una muestra pequeña ha mostrado una relación entre el uso de placas acrílicas oclusales y el riesgo de complicación de AOS por colapso de la vía aérea debido a la retrusión mandibular propia del dispositivo intraoral (49).

Después de la evaluación sistemática de las bases de datos involucradas no se encontró evidencia suficiente que permita cumplir con el objetivo principal del presente estudio. Las limitaciones del mismo vienen dadas por las condiciones propias de la búsqueda bibliográfica (bases de datos electrónicas, idioma) y la ejecución de las guías de evaluación metodológica de los artículos encontrados por parte de un solo autor.

## CONCLUSIONES

No se encuentra evidencia suficiente que permita identificar los cambios craneofaciales producto del uso de dispositivos de avance mandibular en el tratamiento de la apnea obstructiva del sueño a largo plazo.

No se puede predecir con base en la evidencia científica encontrada cuáles son los cambios craneofaciales involucrados, el grado de su efecto en el funcionamiento normal del sistema estomatognático, el tiempo de su aparición y su permanencia o desaparición.

## RECOMENDACIONES

Existe un desafío en el campo de la investigación que incluye la evaluación clínica en la oclusión dental de patologías como la AOS y los efectos de su tratamiento en la posición espacial de los dientes, sus contactos oclusales y la postura mandibular (50). Se recomienda la realización de estudios prospectivos (p.e. cohorte) con muestras de mayor tamaño, técnicas estandarizadas y reproducibles de seguimiento con mediciones objetivas y comparables respecto al uso de DAM para el tratamiento de AOS a largo

plazo. Al considerarse esta una enfermedad con alto riesgo sistémico (especialmente cardiovascular) se deben evaluar los riesgos de las terapias disponibles con mayor evidencia científica en cuanto a la necesidad de intervenir los pacientes afectados.

También se recomienda realizar el presente trabajo involucrando la revisión de literatura gris, otro idioma, agregando factores relacionados con el desarrollo de alteraciones temporomandibulares e invitando a la participación de más de un evaluador (en especial expertos en el tema) que permitan desarrollar un consenso al momento de la crítica metodológica de los estudios encontrados.

## REFERENCIAS

1. Panossian L, Daley J. Sleep-disordered breathing. *Continuum (Minneapolis)*. 2013; 19(1 Sleep Disorders):86-103.
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. *J Oral Rehabil* 2011; 38(2):136-56.
3. Kendzerska T, Mollayeva T, Gershon AS, Leung RS, Hawker G, Tomlinson G. Untreated obstructive sleep apnea and the risk for serious long-term adverse outcomes: A systematic review. *Sleep Med Rev* 2014; 18(1):49-59.
4. Bista SR, Barkoukis TJ. Medical disorders impacted by obstructive sleep apnea. *Dent Clin North Am* 2012; 56(2):373-86.
5. Zamarron C, García Paz V, Riveiro A. Obstructive sleep apnea syndrome is a systemic disease. Current evidence. *Eur J Intern Med* 2008; 19(6):390-8.
6. Barewal RM, Hagen CC. Management of snoring and obstructive sleep apnea with mandibular repositioning appliances: a prosthodontic approach. *Dent Clin North Am* 2014; 58(1):159-80.
7. Fleisher KE, Krieger AC. Current trends in the treatment of obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65(10):2056-68.
8. Schütz TC, Cunha TC, Moura-Guimaraes T, Luz GP, Ackel-D'Elia C, Alves Eda S.

- Comparison of the effects of continuous positive airway pressure, oral appliance and exercise training in obstructive sleep apnea syndrome. *Clinics (Sao Paulo)*. 2013; 68(8):1168-74.
9. Okuno K, Sato K, Arisaka T, Hosohama K, Gotoh M, Taga H. The effect of oral appliances that advanced the mandible forward and limited mouth opening in patients with obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *J Oral Rehabil*. 2014; 21.
  10. Phillips CL, Grunstein RR, Darendeliler MA, Mihailidou AS, Srinivasan VK, Yee BJ. Health outcomes of continuous positive airway pressure versus oral appliance treatment for obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 187(8):879-87.
  11. Giannasi LC, Almeida FR, Nacif SR, de Oliveira LV. Efficacy of an oral appliance for the treatment of obstructive sleep apnea. *Int J Prosthodont* 2013; 26(4):334-9.
  12. Ngiam J, Balasubramaniam R, Darendeliler MA, Cheng AT, Waters K, Sullivan CE. Clinical guidelines for oral appliance therapy in the treatment of snoring and obstructive sleep apnoea. *Aust Dent J* 2013; 58(4):408-19.
  13. Almeida FR, Lowe AA. Principles of oral appliance therapy for the management of snoring and sleep disordered breathing. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2009; 21(4):413-20.
  14. Chen H, Lowe AA. Updates in oral appliance therapy for snoring and obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2013 May; 17(2):473-86.
  15. Wiens JP, Priebe JW. Occlusal stability. *Dent Clin North Am* 2014; 58(1):19-43.
  16. Bidra AS. Evidence-based prosthodontics: fundamental considerations, limitations, and guidelines. *Dent Clin North Am* 2014; 58(1):1-17.
  17. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care

- interventions: explanation and elaboration. *PLoS Med* 2009; 6(7):e1000100.
18. Ebell MH, Siwek J, Weiss BD, Woolf SH, Susman J, Ewigman B. Strength of recommendation taxonomy (SORT): a patient-centered approach to grading evidence in the medical literature. *Am Fam Physician* 2004; 69(3):548-56.
  19. Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ* 2010; 340:c869.
  20. Ang HC, Dreyer C. A comparison of dental changes produced by mandibular advancement splints in the management of obstructive sleep apnoea. *Aust Orthod J* 2010; 26(1):66-72.
  21. Martínez-Gomis J, Willaert E, Nogue L, Pascual M, Somoza M, Monasterio C. Five years of sleep apnea treatment with a mandibular advancement device. Side effects and technical complications. *Angle Orthod* 2010; 80(1):30-6.
  22. Ghazal A, Jonas IE, Rose EC. Dental side effects of mandibular advancement appliances - a 2-year follow-up. *J Orofac Orthop* 2008; 69(6):437-47.
  23. Chen H, Lowe AA, de Almeida FR, Fleetham JA, Wang B. Three-dimensional computer-assisted study model analysis of long-term oral-appliance wear. Part 2. Side effects of oral appliances in obstructive sleep apnea patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134(3):408-17.
  24. Ueda H, Almeida FR, Lowe AA, Ruse ND. Changes in occlusal contact area during oral appliance therapy assessed on study models. *Angle Orthod*. 2008 Sep;78(5):866-72.
  25. Hammond RJ, Gotsopoulos H, Shen G, Petocz P, Cistulli PA, Darendeliler MA. A follow-up study of dental and skeletal changes associated with mandibular advancement splint use in obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(6):806-14.
  26. Hou HM, Sam K, Hägg U, Rabie AB, Bendeus M, Yam LY. Long-term dentofacial changes in Chinese obstructive sleep apnea patients after treatment with a mandibular advancement device. *Angle Orthod* 2006; 76(3):432-40.
  27. Marklund M. Predictors of long-term orthodontic side effects from mandibular advancement devices in patients with snoring and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129(2):214-21.
  28. Almeida FR, Lowe AA, Otsuka R, Fastlicht S, Farbood M, Tsuiki S. Long-term sequellae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 2. Study-model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129(2):205-13.
  29. Almeida FR, Lowe AA, Sung JO, Tsuiki S, Otsuka R. Long-term sequellae of oral appliance therapy in obstructive sleep apnea patients: Part 1. Cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129(2):195-204.
  30. Fransson AM, Tegelberg A, Johansson A, Wenneberg B. Influence on the masticatory system in treatment of obstructive sleep apnea and snoring with a mandibular protruding device: a 2-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126(6):687-93.
  31. Monteith BD. Altered jaw posture and occlusal disruption patterns following mandibular advancement therapy for sleep apnea: a preliminary study of cephalometric predictors. *Int J Prosthodont* 2004;17(3):274-80.
  32. Robertson C, Herbison P, Harkness M. Dental and occlusal changes during mandibular advancement splint therapy in sleep disordered patients. *Eur J Orthod* 2003; 25(4):371-6.
  33. Ringqvist M, Walker-Engström ML, Tegelberg A, Ringqvist I. Dental and skeletal changes after 4 years of obstructive sleep apnea treatment with a mandibular advancement device: a prospective, randomized study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124(1):53-60.
  34. Fransson A. A mandibular protruding device in obstructive sleep apnea and snoring. *Swed Dent J Suppl* 2003; 163:1-49.
  35. Marklund M, Franklin KA, Persson M. Orthodontic side-effects of mandibular advancement devices during treatment of snoring and sleep apnoea. *Eur J Orthod* 2001; 23(2):135-44.
  36. Clark GT, Sohn JW, Hong CN. Treating obstructive sleep apnea and snoring: assessment of an anterior mandibular positioning device. *J Am Dent Assoc* 2000; 131(6):765-71.
  37. Bondemark L, Lindman R. Craniomandibular status and function in patients with habitual snoring and obstructive sleep apnoea after nocturnal treatment with a mandibular advancement splint: a 2-year follow-up. *Eur J Orthod* 2000; 22(1):53-60.
  38. Gong X, Zhang J, Zhao Y, Gao X. Long-term therapeutic efficacy of oral appliances in treatment of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Angle Orthod* 2013; 83(4):653-8.
  39. Rose EC, Staats R, Virchow C Jr, Jonas IE. Occlusal and skeletal effects of an oral appliance in the treatment of obstructive sleep apnea. *Chest* 2002; 122(3):871-7.
  40. Robertson CJ. Dental and skeletal changes associated with long-term mandibular advancement. *Sleep* 2001; 24(5):531-7.
  41. Li W, Xiao L, Hu J. The comparison of CPAP and oral appliances in treatment of patients with OSA: a systematic review and meta-analysis. *Respir Care* 2013; 58(7):1184-95.
  42. Doff MH, Finnema KJ, Hoekema A, Wijkstra PJ, de Bont LG, Stegenga B. Long-term oral appliance therapy in obstructive sleep apneasyndrome: a controlled study on dental side effects. *Clin Oral Investig* 2013; 17(2):475-82.
  43. Doff MH, Hoekema A, Pruim GJ, Huddleston Slater JJ, Stegenga B. Long-term oral-appliance therapy in obstructive sleep apnea: A cephalometric study of craniofacial changes. *J Dent* 2010; 38(12):1010-8.
  44. Hoekema A, Stegenga B, Wijkstra PJ, van der Hoeven JH, Meinesz AF, de Bont LG. Obstructive sleep apnea therapy. *Journal of Dental Research* 2008; 87:882-7.
  45. <http://www.controlled-trials.com/ISRCTN18174167>.
  46. Doff MH, Hoekema A, Wijkstra PJ, van der Hoeven JH, Huddleston Slater

- JJ, de Bont LG. Oral appliance versus continuous positive airway pressure in obstructive sleep apnea syndrome: a 2-year follow-up. *Sleep* 2013; 36(9):1289-96.
47. Türp JC, Greene CS, Strub JR. Dental occlusion: a critical reflection on past, present and future concepts. *J Oral Rehabil.* 2008; 35(6):446-53
48. Sánchez-Ayala A, Campanha NH, Garcia RC. Relationship between body fat and masticatory function. *J Prosthodont.* 2013; 22(2):120-5.
49. Nikolopoulou M, Ahlberg J, Visscher CM, Hamburger HL, Naeije M, Lobbezoo F. Effects of occlusal stabilization splints on obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. *J Orofac Pain.* 2013; 27(3):199-205.
50. Jokstad A. Methodological challenges in the study of dental occlusion. *J Oral Rehabil* 2012; 39(7):480-8.
51. Nallamuthu NA, Braden M, Patel MP. Some aspects of the formulation of alginate dental impression materials-setting characteristics and mechanical properties. *Dent Mater* 2012; 28(7):756-62.

Citar este artículo de la siguiente forma de acuerdo a las Normas Vancouver:

Balanta J. Cambios craneofaciales por el uso a largo plazo de Dispositivos de Avance Mandibular en el Tratamiento de la Apnea Obstructiva del Sueño: Revisión Sistemática. *Rev. estomatol.* 2014; 22(2):35-45.