

Medicina del Sueño

Resultados del uso del dispositivo de avance mandibular en pacientes con trastornos respiratorios del sueño

Results of the use of the mandibular advancement device in patients with sleep breathing disorders

Resultados do uso do dispositivo de avanço mandibular em pacientes com distúrbios respiratórios do sono

Dra. Melisa Rocío Gerloff ⁽¹⁾, Dra. Dalma Alvarez Burgos ⁽²⁾, Dr. Mario Zernotti ⁽³⁾,
Dr. Sergio Azcona ⁽⁴⁾

Resumen

Introducción: Los trastornos respiratorios del sueño, hacen referencia a diferentes entidades resultantes de una respiración anormal al dormir. El ronquido es la causa primaria de alteración del sueño. La apnea obstructiva de sueño se caracteriza por episodios recurrentes de obstrucción parcial o total de las vías respiratorias superiores durante el sueño. El uso de los dispositivos de avance mandibular es una alternativa para el tratamiento. Hay evidencia creciente acerca de la mejoría que estos dispositivos producen sobre la somnolencia diurna y los desórdenes respiratorios durante el sueño, dando buenos resultados en el control del ronquido y reducción del índice de apnea hipopnea de sueño.

Objetivo: Comparar los parámetros de la poligrafía respiratoria en pacientes con trastornos respiratorios del sueño antes y después del uso de un dispositivo de avance mandibular.

Material y Método: Se realizó un estudio prospectivo, analítico y observacional, donde se incluyeron pacientes adultos de ambos sexos, que consultaron entre septiembre de 2020 y septiembre 2021, por ronquidos durante la noche.

Resultados: Al comparar las variables analizadas de la poligrafía respiratoria hubo una disminución

estadísticamente significativa en la índice apnea hipopnea por hora de registro, el índice de desaturación de oxígeno y el número de ronquidos posterior a la colocación del dispositivo. Al evaluar los resultados según la severidad del índice apnea hipopnea, el grupo con apnea obstructiva de sueño moderado resultó más beneficiado con este tratamiento.

Conclusión: El uso de dispositivos de avance mandibular es una buena opción para el tratamiento de los trastornos respiratorios del sueño gracias a su modalidad no invasiva y buenos resultados.

Palabras clave: roncopatía, apnea obstructiva del sueño, dispositivo de avance mandibular, poligrafía respiratoria.

Abstract

Introduction: Sleep breathing disorders are different entities resulting from abnormal breathing during sleep. Snoring is the primary cause of sleep disturbance. Obstructive sleep apnea is characterized by recurrent episodes of partial or total upper airway obstruction during sleep. The use of mandibular advancement devices is an alternative of treatment. There is growing evidence that the use of these devices improves sleep respiratory disorders, and suggests good results in terms of snoring

⁽¹⁾ Médica residente.

⁽²⁾ Médica de staff.

⁽³⁾ Jefe de servicio.

⁽⁴⁾ Odontólogo de staff. Servicio de Otorrinolaringología, sede Nueva Córdoba, Sanatorio Allende. Córdoba Capital, Argentina.

Mail de contacto: meli.gerloff@hotmail.com

Fecha de envío: 12 de enero de 2022 - Fecha de aceptación: 18 de marzo de 2022.

control and reduction of the sleep apnea-hypopnea index.

Objective: To compare respiratory polygraphy parameters of patients with sleep breathing disorders before and after the use of a mandibular advancement device.

Material and Method: A prospective, analytical and observational study was carried out, including adult patients from both sexes, who consulted between September 2020 and September 2021, due to snoring at night.

Results: Comparing the analyzed variables of the respiratory polygraphy, and after the placement of the mandibular advancement device, there was a significant decrease in the apnea-hypopnea index per recording hour, the oxygen desaturation index and the number of snoring. The greatest decrease was obtained in patients with moderate obstructive sleep apnea.

Conclusion: The use of mandibular advancement devices is a good option for the treatment of sleep-disordered breathing due to its non-invasive modality and good results.

Keywords: snoring, obstructive sleep apnea, mandibular advancement device, respiratory polygraphy.

Resumo

Introdução: Os distúrbios respiratórios do sono referem-se a diferentes entidades resultantes de respiração anormal durante o sono. O ronco é a principal causa do distúrbio do sono. A apneia obstrutiva do sono é caracterizada por episódios recorrentes de obstrução parcial ou total das vias aéreas superiores durante o sono. O uso de dispositivos de avanço mandibular é uma alternativa de tratamento. Há evidências crescentes de que o uso desses dispositivos melhora os distúrbios respiratórios do sono e sugere bons resultados em termos de controle do ronco e redução do índice de apneia-hipopneia do sono.

Objetivo: Comparar os parâmetros da poligrafia respiratória de pacientes com distúrbios respiratórios do sono antes e após o uso de dispositivo de avanço mandibular.

Material e Método: Foi realizado um estudo prospectivo, analítico e observacional, que incluiu pacientes adultos, de ambos os sexos, que consultaram entre setembro de 2020 e setembro de 2021, por ronco noturno.

Resultados: Comparando as variáveis analisadas da poligrafia respiratória, e após a colocação do dispositivo de avanço mandibular, houve diminuição

significativa do índice de apneia-hipopneia por hora de registro, do índice de dessaturação de oxigênio e do número de roncos. A maior diminuição foi obtida em pacientes com apneia obstrutiva do sono moderada.

Conclusão: O uso de dispositivos de avanço mandibular é uma boa opção para o tratamento dos distúrbios respiratórios do sono devido à sua modalidade não invasiva e aos bons resultados.

Palavras-chave: ronco, apnéia obstrutiva do sono, dispositivo de avanço mandibular, poligrafia respiratória.

Introducción

El término «trastornos respiratorios del sueño» hace referencia a diferentes entidades resultantes de una respiración anormal al dormir. El ronquido es la causa primaria de alteración del sueño, que afecta aproximadamente a 90 millones de adultos americanos y 37 millones de forma regular. Ello genera privación del sueño y efectos negativos en la salud física y mental.⁽¹⁾

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un problema médico importante con prevalencia del 10% en hombres y 3% en mujeres de 30 a 49 años de edad, y 17% en hombres y 9% en mujeres de 50 a 70 años.⁽²⁾ La AOS se caracteriza por episodios recurrentes de obstrucción parcial o total de las vías respiratorias superiores durante el sueño, lo que lleva a una variedad de síntomas que incluyen somnolencia diurna excesiva, cefalea, pérdida de concentración, trastornos respiratorios, cardíacos y neuropsiquiátricos.^(1,4)

La obstrucción de las vías respiratorias superiores durante el sueño puede resultar en ronquido y reducción (hipopnea) o cese (apnea) del flujo de aire. En adultos, la apnea se define como la ausencia o reducción superior al 90% en la amplitud de la señal de flujo respiratorio, medida por termistor, cánula nasal o neumotacógrafo, de más de 10 segundos de duración. La hipopnea se define como una disminución de flujo respiratorio mayor a 30% y menor a 90% por 10 segundos o más, asociadas a desaturación $\geq 3\%$ y/o a un microdespertar. La AOS se define, según el documento internacional de apnea obstructiva de sueño, como la presencia de un índice de apnea-hipopneas (IAH) ≥ 15 eventos por hora de sueño (e/h), predominantemente obstructivas; o como la presencia de un IAH ≥ 5 e/h, acompañado de uno a más de los siguientes síntomas: somnolencia diurna excesiva, sueño no reparador, cansancio marcado, deterioro de la calidad de vida, sin otra causa justificable.⁽⁴⁾

El Síndrome de Resistencia Aumentada de la Vía Aérea Superior (SRAVAS) es una entidad subdiagnosticada, caracterizada por la obstrucción que ocurre en las vías respiratorias superiores por el estrechamiento parcial y el aumento de la resistencia en la región retropalatina (entre paladar duro y úvula) y retroglota (entre úvula y epiglotis). Esto genera episodios recurrentes de obstrucción de la vía aérea en ausencia de apneas o hipopneas, sin desaturación significativa, con arousals (despertar electroencefalográfico transitorio) relacionados con esfuerzo respiratorio que fragmentan el sueño. Lo mismo conlleva a un sueño no reparador, con alteraciones neurocognitivas, trastornos conductuales y mayor somnolencia diurna.⁽⁵⁾

La AOS se clasifica en leve si el IAH es entre 5-14,9 e/h, moderado si el mismo es 15-29,9 e/h, y severo si es mayor a 30 e/h. Los factores de riesgo para AOS son: antecedentes familiares de AOS, edad mayor (30-40 años), sexo masculino, menopausia, obesidad (por efecto mecánico, debido a un depósito graso a nivel cervical y visceral), alcohol, tabaco, consumo de relajantes musculares y factores hormonales.⁽³⁾

El método diagnóstico gold estándar es el estudio polisomnográfico. Este se realiza durante el sueño, registra ciertos parámetros corporales (cardíacos, respiratorios y neurológicos) y permite definir episodios de apnea, hipopnea y/o microdespertar. A pesar de ello, es cada vez mayor el uso de la poligrafía respiratoria domiciliar (PR), la cual recoge únicamente variables cardíacas y respiratorias.⁽⁶⁾

Actualmente, la terapia de primera elección es el uso de dispositivos que generan presión positiva continua de las vías respiratorias (CPAP) durante el sueño y evitan su colapso. Sin embargo, este tratamiento puede ser difícil de tolerar y mantener a largo plazo. Existe un acuerdo unánime respecto del uso del CPAP como tratamiento de elección para la AOS severa, y en caso de AOS moderada acompañados de síntomas como somnolencia diurna, disminución cognitiva, alteraciones del humor, insomnio o enfermedades cardiovasculares (hipertensión arterial, enfermedad isquémica cardiovascular o accidente cerebrovascular).⁽⁴⁾

El tratamiento quirúrgico de la vía aérea superior no ofrece garantía y no está exento de complicaciones. Por esta razón, los dispositivos de avance mandibular (DAM) han ganado terreno y son ampliamente utilizados como alternativa válida de primera elección en AOS leve, AOS leve-moderado con bajo índice de masa corporal (IMC), SRAVAS,

y como segunda elección, en pacientes que no responden o toleran los dispositivos de presión positiva, pacientes con riesgo quirúrgico elevado o con escasa respuesta al tratamiento quirúrgico.^(4,6)

Los DAM son aparatos intraorales, que se utilizan durante la noche y modifican la posición de la mandíbula, con el fin de generar variaciones anatómicas de las vías aéreas superiores (VAS). Consiguen incrementar el área seccional faríngea y aumentar la permeabilidad de VAS. Hay evidencia creciente acerca de la mejoría que los DAM producen sobre la somnolencia diurna y los desórdenes respiratorios durante el sueño dando buenos resultados en el control de ronquido y reducción del IAH.^(7,8)

Objetivo primario:

Comparar los parámetros de la poligrafía respiratoria en pacientes con trastornos respiratorios del sueño antes y después del uso de un dispositivo de avance mandibular.

Objetivos secundarios:

- Determinar los factores de riesgo asociados en pacientes con trastornos respiratorios del sueño.
- Reportar los efectos adversos del uso del dispositivo de avance mandibular.

Material y Método

Se realizó un estudio prospectivo, analítico y observacional. Se analizaron las historias clínicas de los pacientes adultos que consultaron en el Servicio de Otorrinolaringología (ORL), en el departamento de sueño entre septiembre de 2020 y septiembre 2021, por ronquido en la noche, que afectaba su calidad de vida.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de edad, de ambos sexos, con percepción propia o de su acompañante de ronquido o de respiración interrumpida, roncador oral crónico demostrado por videofibrolaringoscopia (VFLC) orientada a AOS, pacientes con diagnóstico definitivo mediante poligrafía respiratoria de apnea obstructiva de sueño y pacientes sin respuesta a tratamientos previos con dispositivos de presión positiva y/o tratamiento quirúrgico. Los criterios de exclusión fueron pacientes con enfermedad periodontal activa, con alteraciones temporomandibulares y pacientes sin indicaciones de DAM constatado por estudios.

Todos los pacientes fueron sometidos a PR y VFLC previo y posterior al tratamiento, y a un exa-

men exhaustivo por un odontólogo del servicio para el diseño individualizado del dispositivo de avance mandibular.

El polígrafo utilizado fue el ApneaLink Air Resmed (MR), un equipo de estudio domiciliario de bajo costo, capaz de registrar hasta cinco canales de información: esfuerzo respiratorio, pulso, saturación de oxígeno, flujo nasal y ronquidos. Las variables analizadas fueron IAH (definido por PR como la cantidad de apneas e hipopneas por hora de registro), índice de desaturaciones por hora (IDO) (eventos de desaturación por hora de registro), porcentaje de apneas obstructivas y número de ronquidos por hora de registro. Todas las variables fueron evaluadas previo y posterior al uso del DAM.

Las variables recogidas fueron: edad, sexo, IMC, presencia/ausencia de comorbilidades, hábitos tóxicos, hábitos medicamentosos, escala de somnolencia de Epworth (ESS), cuestionario Stop Bang y las variables recogidas por PR. La ESS es una escala, que permite la valoración del exceso de somnolencia diurna mediante un test de 8 preguntas valoradas de 0-3 puntos cada una, cuya suma da un valor final se considera normal si es menor a 12 (tabla 1). El cuestionario Stop Bang es una herramienta de detección simple de AOS; se valora mediante un puntaje: 0-2 puntos bajo riesgo, 3-4 puntos riesgo intermedio y >5 puntos alto riesgo de AOS (tabla 2).

Tabla 1. Escala de somnolencia de Epworth (ESS)

¿Con qué frecuencia esta somnoliento o se queda dormido en cada una de las siguientes situaciones?
 Aplique la siguiente escala: 0: nunca, 1: baja frecuencia, 2: moderada frecuencia, 3: alta frecuencia.

SITUACIÓN	PUNTAJE
1- Sentado y leyendo	0 1 2 3
2- Viendo televisión	0 1 2 3
3- Sentado en un lugar público (ej.: cine o reunión)	0 1 2 3
4- En un auto, como copiloto de un viaje de 1 hora	0 1 2 3
5- Recostado a media tarde	0 1 2 3
6- Sentado y conversando con alguien	0 1 2 3
7- Sentado en un ambiente tranquilo después del almuerzo (sin alcohol)	0 1 2 3
8- En un auto, detenido unos minutos por el tráfico	0 1 2 3
TOTAL:	

Tabla 2. Cuestionario STOP BANG

CUESTIONARIO	SÍ (1 pto)	NO (0 pto)
S- Snoring (ronquidos): ¿usted ronca alto?		
T- Tiredness (fatiga): ¿usted se siente cansado o somnoliento durante el día?		
O- Observed (observación): ¿alguien le ha observado una pausa respiratoria en su sueño?		
B- Blood pressure (presión arterial): ¿usted trata o ya trató la hipertensión arterial?		
B- BMI: IMC, índice de masa corporal >35.		
A- Age (edad): edad por encima de los 50 años.		
N- Neck (cuello): circunferencia cervical por encima de 40 cm.		
G- Gender (sexo): sexo masculino.		

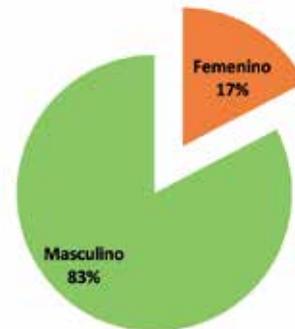
Metodología estadística

Con los datos recopilados de las historias clínicas se creó una base de datos de tipo Excel, la que posteriormente se utilizó para los procesamientos estadísticos. Para las variables cuantitativas se calcularon medidas de centralización y dispersión (media y desvío estándar), y para las variables categóricas se calcularon las distribuciones absolutas y porcentuales. Se aplicó el test de Friedman para muestras apareadas en la comparación de medias pre y post DAM (previa aplicación de test de normalidad de Shapiro Wilks). En todos los casos se utilizó un nivel de significancia $p < 0,05$. Para los procesamientos estadísticos se utilizó el soft estadístico InfoStat (v.2020).

Resultados

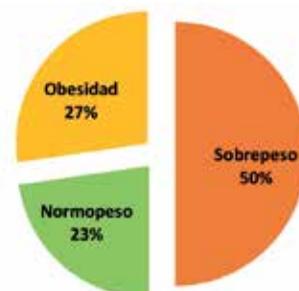
De las consultas recibidas entre septiembre de 2020 y septiembre 2021 por ronquido y respiración interrumpida, se obtuvo una muestra final conformada por 23 pacientes con indicación de DAM. De ellos, 10 realizaron PR de forma previa y posterior al uso de este. La mayoría de estos pacientes fueron de sexo masculino, representando el 83% de la muestra (Figura 1). En cuanto a la edad, la media fue de 40,1 años (DE=11,8) y se comprendieron entre 22 y 66 años.

Figura 1. Distribución de la muestra según sexo (n=23).



El análisis del IMC indicó que la mitad de los pacientes (50%) padecía sobrepeso (IMC 25-30kg/m²) y 27% obesidad (IMC >30kg/m²) (Figura 2).

Figura 2. Distribución de la muestra según IMC (n=23).



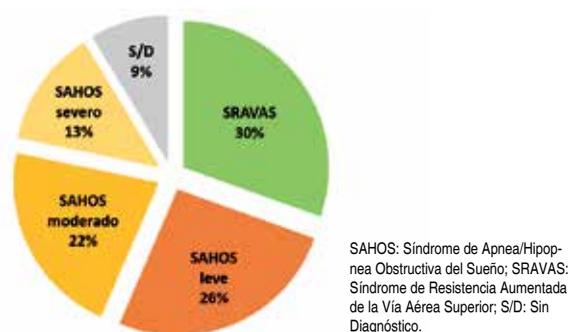
De los 23 pacientes, 6 de ellos (26%) tenían antecedentes tóxicos, y 5 pacientes (22%) tenían antecedentes médicos patológicos. Un 74% presentó alguna patología estructural rinosinusal o alteración anatómica faríngea. Las patologías más frecuentes fueron la desviación del septum nasal (11 pacientes), hipertrofia amígdala lingual (8 pacientes) y alteraciones en el tamaño de la úvula.

La valoración de la excesiva somnolencia diurna a través de la ESS resultó patológica en el 48% de la muestra.

El cuestionario Stop Bang para la valoración de la AOS indicó que el 65% de los pacientes obtuvo una probabilidad baja de tenerla y el 21% entre intermedia y alta.

Con respecto a la severidad del síndrome, el 30% padeció SRAVAS, 26% AOS leve, 22% moderado y 13% severo (Figura 3).

Figura 3. Distribución de la muestra según severidad del síndrome (n=23).



Poligrafía Respiratoria: se realizó una PR previa y posterior al uso del DAM en un total de 10 pacientes. Al comparar el IAH previo y posterior al dispositivo (IAH pre y post DAM) se identificó una reducción importante en sus medias (13,4 a 4,5 e/h) y una p estadísticamente significativa ($p=0,0001$). De la misma manera se comportó el IDO, cuya media se redujo de 12,4 a de 5,6 ($p=0,0001$). El número de ronquidos por hora descendió de 872,6 a 786,3 ($p=0,0001$), pre y post DAM respectivamente. Por su parte, no hubo diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de episodios de obstrucción (Tabla 3).

Tabla 3. Variables analizadas por poligrafía respiratoria (n=10).

Variable	Pre DAM		Post DAM		p-valor
	Media	D.E.	Media	D.E.	
IAH	13,4	9,7	4,5	4,2	0,0001
IDO	12,4	9,0	5,6	4,8	0,0001
Porcentaje de obstrucción	90,0%	16,0%	77%	39%	0,998
N.º de ronquidos por hora	872,6	884,6	786,3	797,1	0,0001

IAH: Índice Apnea/Hipopnea; IDO: Índice Desaturación de Oxígeno; DAM: Dispositivo de Avance Mandibular.

Al evaluar los resultados según la severidad del IAH, se observó que quienes más se han beneficiado con el uso del DAM fue el grupo con AOS moderado; su media estadística para el IAH descendió de 28 e/h previo al DAM a 8,5 e/h posterior al mismo. Por su parte, el grupo con AOS leve redujo el IAH de 8,3 e/h a 5,15 e/h, y el SRAVAS de 3,8 e/h a 2,1 e/h.

Ninguno de los pacientes analizados presentó molestias o efectos adversos asociados a la utilización del DAM, en un período de uso y seguimiento de hasta 3 meses.

Discusión

Una de las alternativas con buenos resultados en el tratamiento de los trastornos respiratorios del sueño, es el uso de dispositivos de avance mandibular al dormir.

En la presente muestra, la mayoría de los pacientes que consultan por dichos trastornos es de sexo masculino, con una media de edad de 40 años. Al igual que en la revisión de Peppard PE et al., la mayoría de los pacientes son hombres, con un rango etario de 30 a 49 años, aumentando la prevalencia de la patología a medida que aumenta la edad.⁽²⁾

El 50% de esta serie padece sobrepeso y el 27% obesidad como factor de riesgo, esto se compara con el estudio de cohortes realizado por Font, donde el principal factor predisponente para AOS es la obesidad. Además, el 74% de la actual muestra presenta alguna patología estructural, siendo la más prevalente la desviación del septum nasal. Este estudio también sostiene que, aparte del IMC, los factores de riesgo asociados con la apnea obstructiva del sueño son el sexo masculino y la edad.⁽²⁾

El trastorno respiratorio del sueño más frecuente aquí encontrado es el SARVAS (30%), luego AOS leve (26%) y moderado (22%). En la revisión sistemática de Dieltjens, a través de la protrusión mandibular gradual mediante el uso del DAM, se obtienen buenos resultados en AOS leve y moderado, con buena adherencia médica.⁽⁹⁾ Los autores también hacen referencia a que el uso de CPAP aún tiene una mayor eficacia en la reducción de la gravedad de AOS. En concordancia con la literatura, los resultados del presente estudio muestran una mayor reducción de la severidad (reducción del IAH) en el AOS moderado y mejor resultado en el IAH (menor valor) para el SARVAS. De Meyer, en su revisión sistemática, confirma lo antedicho con respecto al uso de DAM, demostrando las mejoras clínicas y de calidad de vida en pacientes con ronquido simple, y afirma que las mismas son mayores

en pacientes con diagnóstico de AOS leve y moderado.⁽⁸⁾

Con respecto a las variables de la poligrafía, existe una diferencia en el IAH previo y posterior a la colocación del DAM con una *p* estadísticamente significativa. De igual manera se comportan el IDO y el número de ronquidos por hora. No hay diferencias significativas en el porcentaje de episodios de obstrucción. A diferencia de este análisis, en el estudio realizado por Lawton et al., no se constata una reducción significativa de los valores de IAH e IDO ($p > 0,05$)⁽¹⁰⁾.

En relación con los efectos adversos producidos por el DAM, Lawton et al. informan la disminución de estos a las 6 semanas, entre los que describen: molestia muscular, articular o sensación de cambio de mordida.⁽¹⁰⁾ En otro estudio de Watanabe, el dolor dental desaparecía por completo pasados 120 minutos.⁽¹¹⁾ Fritsch et al. también refieren efectos adversos que duran de minutos a dos horas.⁽¹²⁾ Con relación al presente estudio ningún paciente refirió efectos adversos importantes, solo dolor leve de corta duración y adormecimiento dental transitorio, los cuales se controlaron satisfactoriamente con el odontólogo; todos tuvieron una adherencia óptima al tratamiento.⁽¹¹⁾

Limitante del estudio: la cantidad de pacientes analizados es la principal limitante. Se necesitan próximos estudios con un tamaño muestral mayor.

Conclusión

El uso de dispositivos de avance mandibular es considerado una buena alternativa en el tratamiento de las AOS leves y moderadas, y de elección en el SRAVAS; ello gracias a su modalidad de tratamiento, la adherencia al mismo y los buenos resultados que se han obtenido. En el presente estudio se pudo observar una mejoría de las variables analizadas en la poligrafía respiratoria posterior a la colocación del DAM, al igual que la adherencia óptima al mismo, hasta el momento sin efectos adversos significativos.

Los autores no manifiestan conflictos de interés.

Bibliografía

1. American Academy of Sleep Medicine. *The International Classification of Sleep Disorders: Diagnostic & Coding Manual*. 2nd ed. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine, 2005.
2. Peppard P, Young T, Barnett J, Palta M, Hagen EW, Mae Hla K. Increased Prevalence of Sleep-Disordered Breathing in Adults. *American Journal of Epidemiology*. 2013; 177(9):1006–1014.
3. Foldvary-Schaefer NR, Waters TE. Sleep-Disordered Breathing. *Continuum (Minneapolis)*. Aug 2017; 23(4):1093–1116.
4. Mediano O, González Mangado N, Montserrat JM, Alonso-Álvarez ML, Alonso-Fernández A, et al. Documento internacional de consenso sobre apnea obstructiva de sueño. *Jan 2022*; 58(1): 52–68.
5. Maggard MD, Sankari A, Cascella M. Upper Airway Resistance Syndrome. 2022 Feb 10. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 33232072.
6. Barriuso B, Martín L, Sevilla C, Muñoz C, López V, Bello MJ, et al. Self-setup of home respiratory polygraphy for the diagnosis of sleep apnea syndrome: cost-efficiency study. *Sleep Breath*. 2020; 24(3):1067–1074.
7. Sánchez M, Rollón A, Benítez JM, Mayorga F, Gallana S, Lozano R, et al. Manejo del SAHS mediante dispositivos de avance mandibular: Estudio preliminar. *Rev Esp Ciruj Oral y Maxilofac*. 2010; 32(4):152–158.
8. De Meyer MMD, Vanderveken OM, De Weerdt S, Marks LAM, Cárcamo BA, Chavez AM, et al. Use of mandibular advancement devices for the treatment of primary snoring with or without obstructive sleep apnea (OSA): A systematic review. *Sleep Med Rev*. 2021; 56:101–407.
9. Dieltjens M, Vanderveken O. Oral Appliances in Obstructive Sleep Apnea. *Healthcare (Basel)*. 2019; 7(4):141.
10. Lawton HM, Battagel JM, Kotecha B. A comparison of the Twin Block and Herbst mandibular advancement splints in the treatment of patients with obstructive sleep apnea: a prospective study. *Eur J Orthod*. 2005; 27(1):82–90.
11. Watanabe G, Ueda H, Horihata A, Koh M, Tanne K. Influence of oral appliances for mandibular advancement on occlusal function. *Int J Stomatol Occlusion Med*. 2012; 5(2):57–63.
12. Fritsch KM, Iseli A, Russi EW, Bloch KE. Side effects of mandibular advancement devices for sleep apnea treatment. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; 164(5):813–818.