

# PATOLOGÍA CARDIOVASCULAR ASOCIADA AL SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO

## CARDIOVASCULAR PATHOLOGY ASSOCIATED WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME

Alonso Formento JE<sup>1</sup>; Alonso Envid I<sup>2</sup>; Estabén Boldova V<sup>3</sup>; Pueyo Morer MJ<sup>1</sup>; de Azúa Jiménez M<sup>1</sup>; Garcés San José C<sup>4</sup>

1. Servicio de urgencias del Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza.

2. Universidad Alfonso X el Sabio de Madrid.

3. Servicio de urgencias del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza.

4. Servicio de anestesiología y reanimación del Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza. Miembros del grupo de arritmias de SEMES-Aragón.

### Palabras clave:

Apnea obstructiva del sueño;  
Enfermedad cardiovascular;  
Arritmias cardíacas;  
Urgencias.

### Keywords:

Obstructive sleep apnea;  
Cardiovascular diseases;  
Cardiac Arrhythmias;  
Emergency care.

### Resumen

**Objetivos:** Este estudio tiene como objetivo analizar la patología cardiovascular en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) en comparación con la población general, evaluando su mortalidad en los servicios de urgencias hospitalarias y la relación con el tratamiento mediante presión positiva continua en la vía aérea (CPAP).

**Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo con pacientes mayores de 14 años que acudieron a urgencias entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2023. De un total de 3.327.022 visitas de 1.195.307 pacientes, se seleccionaron 14.882 con diagnóstico previo de SAOS. Se compararon sus características demográficas, clínicas y de tratamiento con el resto de pacientes. Además, se analizaron las enfermedades cardiovasculares asociadas, las visitas a urgencias y la mortalidad.

**Resultados:** El 1,2% de los pacientes tenía un diagnóstico previo de SAOS, siendo el 73,5% varones, con una edad media de 68 años. El 44,6% de los pacientes con SAOS recibían tratamiento con CPAP. Se observó una mayor prevalencia de enfermedades cardiovasculares en este grupo, como insuficiencia cardíaca, arritmias, accidentes cerebrovasculares, cardiopatía isquémica y tromboembolismo. Además, los pacientes con SAOS mostraron una mayor tasa de mortalidad en urgencias, especialmente por causas cardiovasculares. El uso de CPAP redujo las visitas a urgencias debido a enfermedades cardiovasculares, aunque no evitó un aumento en la mortalidad.

**Conclusiones:** Los pacientes con SAOS presentan una mayor carga de enfermedades cardiovasculares y un riesgo elevado de mortalidad, especialmente por causas cardiovasculares, en comparación con la población general. El tratamiento con CPAP puede disminuir las visitas a urgencias por insuficiencia cardíaca, arritmias y cardiopatía isquémica, pero está asociado con un aumento en la mortalidad, lo que sugiere que los pacientes con SAOS son más graves y presentan un mayor riesgo debido a la severidad de su enfermedad.

### Abstract

**Objectives:** The aim of the study was to analyze cardiovascular pathology in patients with obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) compared to the general population, evaluating their mortality in hospital emergency departments and the relationship with continuous positive airway pressure (CPAP) treatment.

**Methods:** A retrospective, descriptive study was conducted in patients over 14 years of age who visited emergency departments between January 1, 2017, and December 31, 2023. A total of 3,327,022 visits from 1,195,307 patients were analyzed, with 14,882 patients previously diagnosed with OSAS. Their demographic, clinical, and treatment characteristics were compared to those of the general population. Cardiovascular disease diagnoses, emergency revisits, and mortality were examined.

**Results:** 1.2% of patients had a prior diagnosis of OSAS, with 73.5% being male and an average age of 68 years. Forty-four percent of OSAS patients were receiving CPAP treatment. A higher prevalence of cardiovascular diseases such as heart failure, arrhythmias, strokes, ischemic heart disease, and thromboembolism was observed in this group. OSAS patients had higher mortality rates in emergency departments, especially from cardiovascular causes. CPAP treatment reduced

### Autor para la correspondencia

José Enrique Alonso Formento  
Calle Isabel la Católica 1-3 · 50009 Zaragoza  
Tlf.: +34 97 676 55 00 | E-Mail: urgencias@hms.es

emergency revisits due to cardiovascular diseases, although it did not prevent an increase in mortality.

**Conclusions:** Patients with OSAS have a higher burden of cardiovascular diseases and an increased risk of mortality, especially from cardiovascular causes, compared to the general population. CPAP treatment may reduce emergency revisits for heart failure, arrhythmias, and ischemic heart disease, but is associated with higher mortality, indicating that OSAS patients are more severe and at greater risk due to the severity of their condition.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) es un trastorno común, caracterizado por episodios intermitentes de cierre parcial o total de las vías respiratorias superiores, que provoca apneas durante el sueño. Este fenómeno requiere esfuerzos respiratorios que conllevan a una disminución de la presión intratorácica y de la saturación de oxígeno, lo que causa despertares nocturnos. Durante el día, los síntomas incluyen hipersomnia, deterioro de la memoria y el rendimiento, irritabilidad, cefaleas matutinas e impotencia, además de insomnio en algunos casos. Los síntomas nocturnos típicos son los ronquidos intermitentes, apneas de hasta 2 o 3 minutos seguidas de ruidos inspiratorios intensos al finalizar la apnea, y un sueño poco reparador (1).

Este trastorno afecta principalmente a varones mayores de 40 años y está estrechamente relacionado con la obesidad. A pesar de su alta prevalencia, es una patología frecuentemente infradiagnosticada, aumentando el riesgo de morbimortalidad cardiovascular (2). Se estima que la prevalencia del SAOS es del 4-6% en varones y alrededor del 2% en mujeres (3).

Los esfuerzos respiratorios para mantener la ventilación generan una presión negativa intratorácica, lo que reduce la saturación de oxígeno (4). Esta presión negativa aumenta el retorno venoso al lado derecho del corazón, elevando la postcarga del ventrículo izquierdo. Estos eventos respiratorios desencadenan tres mecanismos primarios:

1. Químicos: debido a la asfixia intermitente.
2. Mecánicos: derivados de la presión negativa intratorácica.
3. Neurológicos: por los despertares que alteran el ritmo del sueño.

Estos mecanismos provocan alteraciones en el sistema cardiovascular, incluyendo la activación del sistema nervioso simpático, estrés oxidativo, inflamación sistémica, disfunción endotelial y resistencia a la insulina. Los pacientes con SAOS presentan niveles elevados de catecolaminas en plasma y orina (5).

Las consecuencias cardiovasculares más comunes son el aumento de la hipertensión arterial sistémica (HTA), arritmias cardíacas y eventos cardiovasculares, como accidentes cerebrovasculares (ACV), cardiopatía isquémica, descompensación de insuficiencia cardíaca (IC), síncope, enfermedad tromboembólica venosa (ETE), descargas del desfibrilador automático implantable (DAI) y muerte por enfermedad cardiovascular (1,6).

El diagnóstico se basa en la historia clínica, un índice de masa corporal (IMC) superior a 30, una circunferencia del cuello mayor a 44 cm, y un aumento del sueño diurno según la escala de Epworth (superior a 12 puntos) (7). El cuestionario STOP-BANG también es útil para la evaluación (8). Los hallazgos clínicos incluyen obesidad, un aumento de la circunferencia del cuello y una puntuación de Mallampati  $\geq$  III (visualización solo de la base de la úvula o el paladar).

El diagnóstico definitivo se establece mediante polisomnografía, usando el índice de apnea e hipopnea (IAH), que define la severidad del SAOS: leve (5-14,9 episodios por hora), moderado (15-29,9) y grave ( $\geq$ 30 episodios por hora de sueño) (9).

El tratamiento incluye la pérdida de peso y la aplicación de presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP) durante la noche. En casos resistentes, se pueden considerar prótesis orobucuales o cirugía, como la uvulopalatofaringoplastia (10).

Este estudio examina la patología cardiovascular en pacientes con SAOS, comparándolos con la población general, y destacando la mortalidad en urgencias, haciendo especial énfasis en la proporción de pacientes tratados con CPAP.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un estudio descriptivo retrospectivo utilizando registros electrónicos de salud de pacientes atendidos en servicios de urgencias hospitalarias de la red pública de nuestra comunidad autónoma. La población general incluyó a pacientes de 14 años o más que acudieron a urgencias por cualquier motivo entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2023.

De un total de 3.327.022 visitas correspondientes a 1.195.307 pacientes únicos, se identificaron 14.882 pacientes con diagnóstico previo de SAOS registrado en su historia clínica. Se compararon las características demográficas (edad, sexo), clínicas y de tratamiento (uso de CPAP nocturna) de los pacientes con SAOS frente a los pacientes sin este diagnóstico durante el mismo periodo.

Se calcularon porcentajes y promedios para ambos grupos, y se analizaron las diferencias relativas entre los grupos para identificar patrones específicos asociados al SAOS, incluyendo la proporción de pacientes tratados con CPAP nocturna.

También se revisaron los historiales clínicos electrónicos, recolectando datos sociodemográficos, hábitos como el tabaquismo crónico y consumo excesivo de alcohol (varones con >40 g/día y mujeres con >20-25 g/día, o consumos puntuales  $\geq 60$  g en varones o  $\geq 40$  g en mujeres), obesidad (IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>), y antecedentes personales. También se analizaron los diagnósticos finales de urgencias según la CIE-9, destacando crisis hipertensivas, síncope, accidentes cerebrovasculares, cardiopatía isquémica, descargas del DAI, ETE y arritmias, entre otros. Se analizaron también las muertes ocurridas durante las estancia en urgencias.

Los datos fueron analizados utilizando el programa estadístico SPSS versión 25.0.

## RESULTADOS

Durante el periodo de siete años analizado, se registraron 3.327.022 visitas a los servicios de urgencias, correspondientes a 1.195.307 pacientes de 14 años o más, de los cuales el 52,7% eran mujeres, con una edad promedio de 52 años. De este total, 14.882 pacientes (1,2%) tenían un diagnóstico previo de síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS).

Este grupo presentó diferencias significativas en comparación con el resto de los pacientes atendidos. En el grupo de pacientes con SAOS, el 73,5% eran hombres, en comparación con el 47,3% en la población general atendida en urgencias. La edad promedio de este grupo fue de 68 años, significativamente superior a la media de la población general. Asimismo, se observó que el 64% de los pacientes con SAOS eran hipertensos, frente al 23% en la población general, y el 14,5% presentaba obesidad, en comparación con solo el 1% en el resto de los pacientes. Además, el 44,6% de los individuos con SAOS estaban en tratamiento nocturno con presión positiva continua en la vía aérea (CPAP).

La frecuencia de diagnóstico de SAOS fue más alta en hombres (1,9%) que en mujeres (0,6%), con una distribución por edad y sexo reflejada en la Figura 1. Los factores de riesgo más relevantes asociados

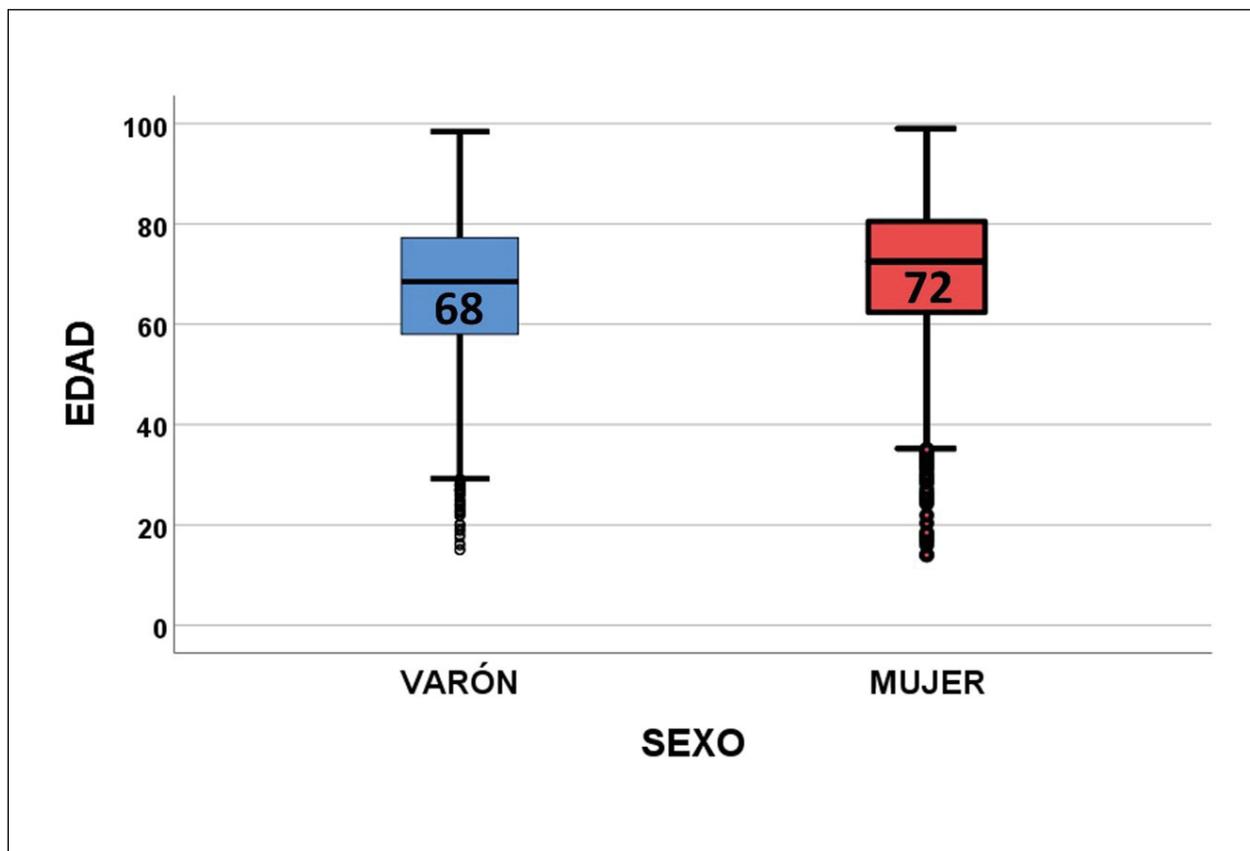


Figura 1. Distribución por edad y sexo de los pacientes con SAOS con medianas de edad.

con SAOS fueron la edad y la obesidad, seguidos en menor medida por el tabaquismo, la diabetes mellitus (DM), la hipertensión arterial (HTA), las dislipidemias, la depresión, el consumo de alcohol, el género masculino y el hipotiroidismo, según se detalla en la Tabla 1. Entre los pacientes con SAOS, el 64% eran hipertensos, el 32% diabéticos, el 40,7% presentaban dislipemia, el 10% tenían cardiopatía isquémica, el 9,9% padecían hipotiroidismo, el 14,5% eran obesos, el 10,7% tenían antecedentes de depresión y un 0,7% presentaba consumo de tabaco o alcohol.

tricular (0,28% vs 0,14%), taquicardia ventricular (0,23% vs 0,04%), extrasístoles supraventriculares (0,34% vs 0,16%) y ventriculares (0,17% vs 0,06%), bloqueos auriculoventriculares de primer grado (0,07% vs 0,03%), segundo grado Mobitz I (0,17% vs 0,06%) y Mobitz II (0,11% vs 0,04%), y tercer grado (0,38% vs 0,12%).

El análisis de riesgos mostró que las arritmias y otras afecciones cardiovasculares eran significativamente más frecuentes en pacientes con SAOS. Por ejemplo, la Odds Ratio (OR) para taquicardia

Tabla 1. Factores de riesgo para el SAOS.

PATOLOGÍAS	PREVALENCIA SAOS	$\chi^2$	P	Multivariante	INTERVALO DE CONFIANZA	
				$\beta$	SUPERIOR	INFERIOR
VARÓN	1,90%	4153,41	<0,001	1,275 (x4)	3,440	3,722
EDAD>50 años	2,20%	8776,735	<0,001	1,411 (x4)	3,867	4,346
EDAD>65 años	2,50%	7103,799	<0,001	-	-	-
HIPERTENSIÓN	3,40%	13750,342	<0,001	0,818 (x2)	2,179	2,357
DIABETES	4,10%	8535,464	<0,001	0,428 (x1)	1,475	1,594
DISLIPEMIAS	3,40%	7757,703	<0,001	0,339 (x1)	1,353	1,456
HIPOTIROIDISMO	1,90%	303,418	<0,001	0,400 (x1)	1,407	1,581
OBESIDAD	15,00%	22445,673	<0,001	2,035 (x6)	7,252	8,067
DEPRESIÓN	2,90%	1329,454	<0,001	0,685 (x2)	1,875	2,097
TABAQUISMO	4,40%	3252,503	<0,001	0,604 (x2)	1,732	1,934
ALCOHOL	2,70%	64,522	<0,001	-	-	-

El análisis de las patologías cardiovasculares en estos pacientes mostró un elevado porcentaje de ingresos a urgencias por insuficiencia cardiaca, síncope y diversos tipos de arritmias, especialmente fibrilación auricular y flutter auricular. También se observaron frecuencias significativamente mayores de crisis hipertensivas, accidentes cerebrovasculares, cardiopatía isquémica, descargas de dispositivos automáticos implantables (DAI) y enfermedad tromboembólica, con porcentajes descritos en la Figura 2 y asociaciones significativas con el diagnóstico de SAOS ( $p < 0,05$ ). Aunque la mayoría de las arritmias evidenciaron una relación significativa con SAOS, la taquicardia auricular multifocal fue la excepción. Las prevalencias específicas de arritmias en pacientes con y sin SAOS fueron: taquicardia paroxística supraven-

tricular fue de 6 (IC95%: 4,2-8,5), para flutter auricular de 4,5 (IC95%: 3,7-5,5), mientras que para tromboembolismo pulmonar fue 4,1 (IC95%: 3,1-5,4) (Figura 3). Asimismo, los pacientes con SAOS tuvieron más visitas a urgencias por complicaciones cardiovasculares, como insuficiencia cardiaca, arritmias, fibrilación auricular, cardiopatía isquémica, síncope, crisis hipertensivas, flutter auricular y enfermedad tromboembólica, siendo menos frecuente únicamente la taquicardia auricular multifocal.

El uso de CPAP nocturna mostró un impacto positivo al reducir las visitas por insuficiencia cardiaca, arritmias (especialmente fibrilación auricular) y cardiopatía isquémica, como se observa en la Figura 4. Sin embargo, en términos

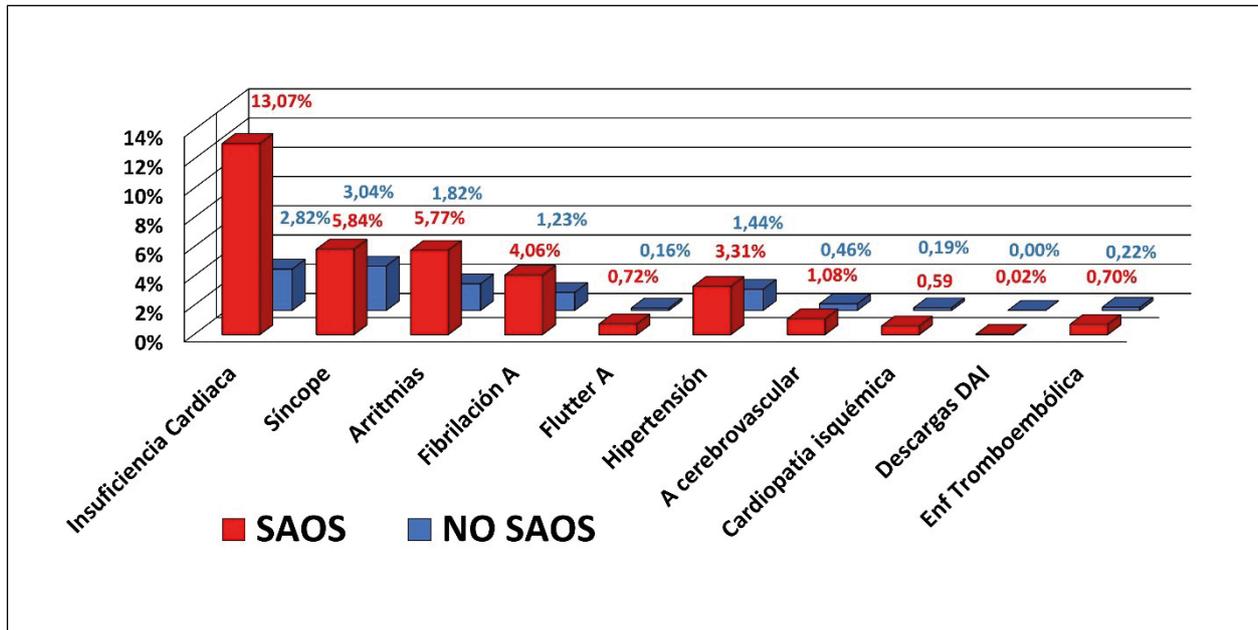


Figura 2. Enfermedades cardiovasculares más frecuentes en pacientes con SAOS.

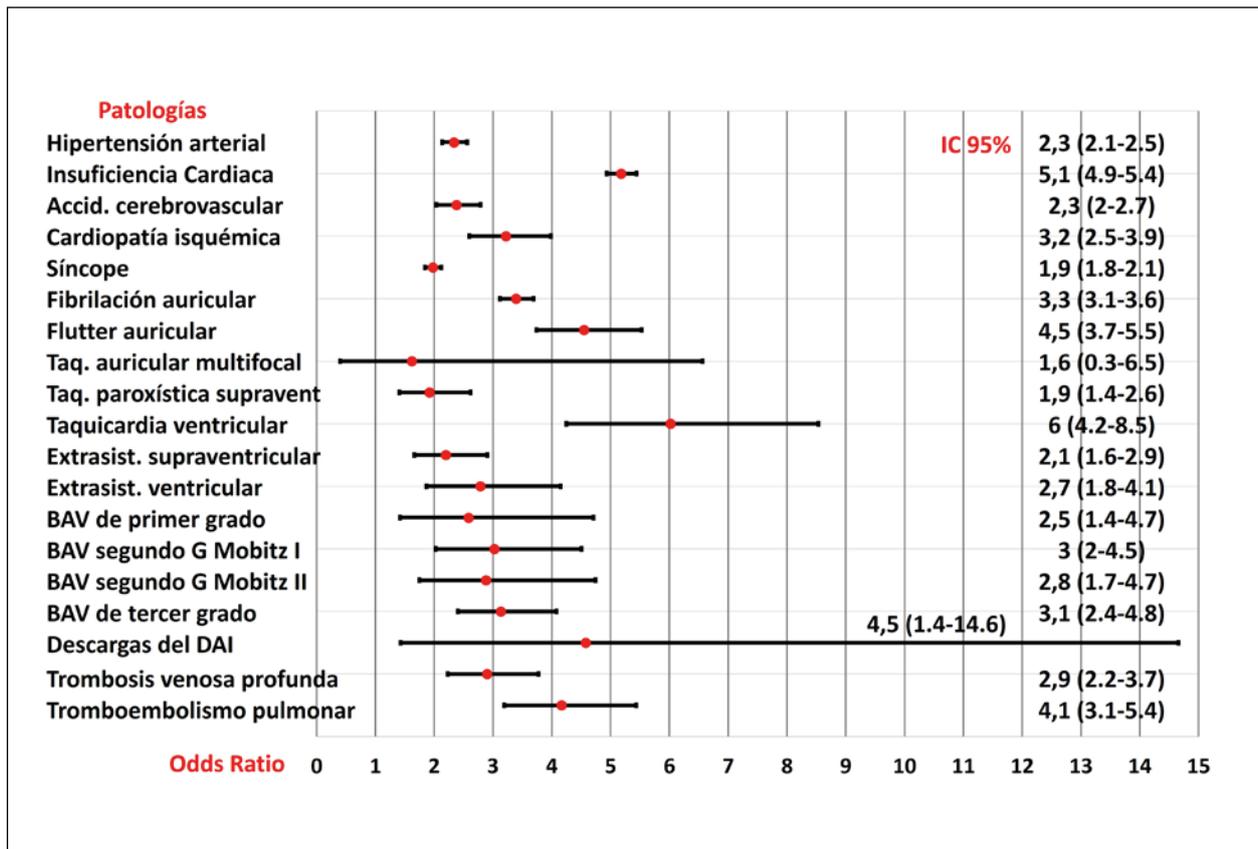


Figura 3. Odds ratio de las enfermedades cardiovasculares en los pacientes con SAOS.

de mortalidad, los pacientes con SAOS presentaron tasas más altas que aquellos sin este diagnóstico. La mortalidad general en urgencias fue del 0,3% para pacientes sin SAOS y del 0,8% para pacientes con SAOS, con un OR de 2,745 (IC95%: 2,295-3,283).

Al evaluar específicamente las muertes de causa cardiovascular, la mortalidad fue del 0,1% en pacientes sin SAOS y del 0,4% en aquellos con SAOS, con un OR de 4,677 (IC95%: 3,633-6,022), diferencias altamente significativas ( $p < 0,0001$ ).

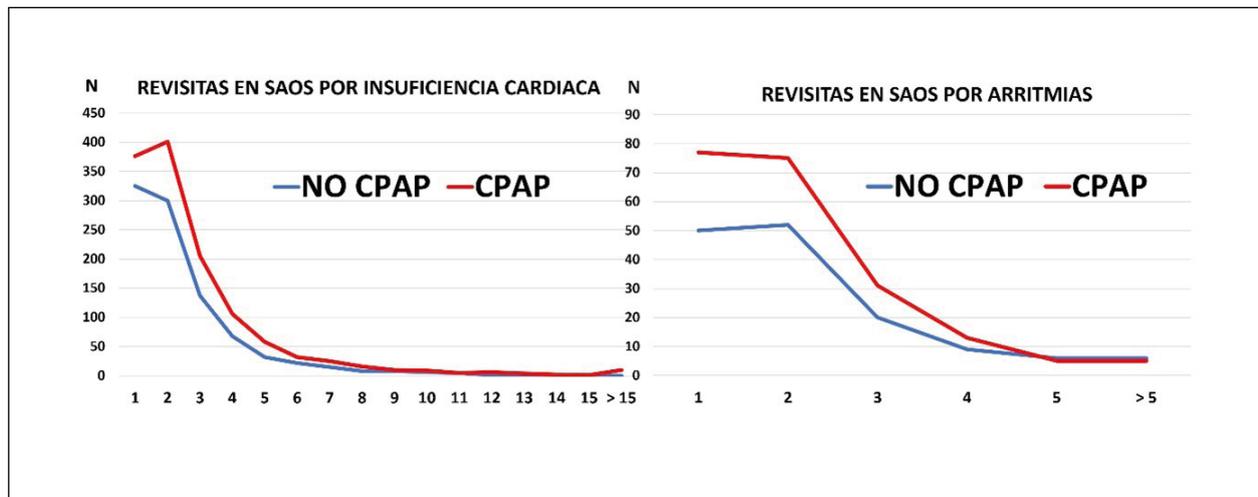


Figura 4. Revisitas en SAOS por insuficiencia cardiaca y arritmias en pacientes con y sin CPAP.

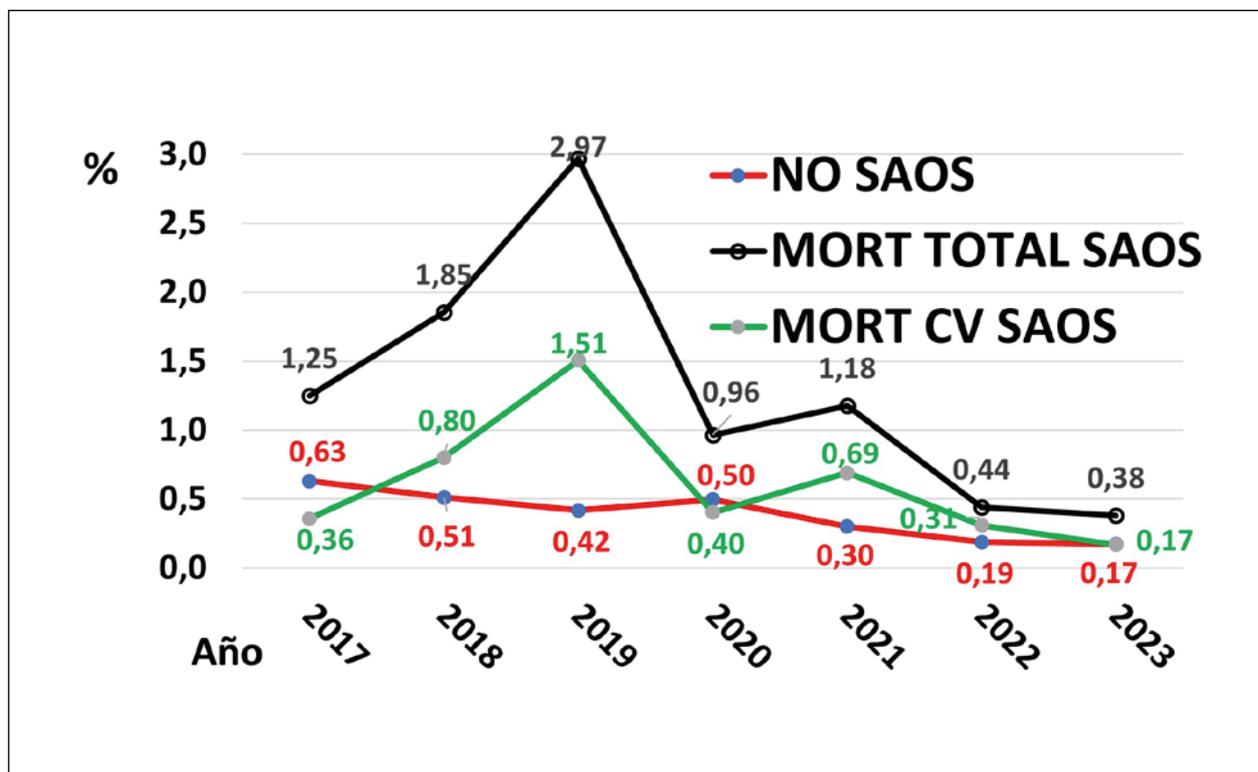


Figura 5. Mortalidad en urgencias por año según SAOS. MORT: mortalidad. CV: cardiovascular.

La mortalidad varió a lo largo de los años, con un aumento notable en 2019 seguido de un descenso en 2020, coincidiendo con la pandemia de COVID-19 (Figura 5). Curiosamente, los pacientes con SAOS que utilizaban CPAP nocturna presentaron una mayor mortalidad global y cardiovascular (1% vs 0,7%,  $p=0,016$ ), lo que podría deberse a la gravedad subyacente de su condición. Otros factores asociados con mayor mortalidad, identificados en el análisis multivariante, incluyeron la edad superior a 50 años ( $p=0,049$ ), antecedentes de hipertensión arterial ( $p=0,016$ ), diabetes mellitus ( $p=0,010$ ) y obesidad ( $p=0,041$ ).

## DISCUSIÓN

La prevalencia de síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) en nuestro estudio fue inferior a la reportada en otras investigaciones. Estas cifras más bajas podrían explicarse porque el análisis se realizó en pacientes mayores de 14 años que acudieron a un servicio de urgencias hospitalarias. Los factores de riesgo identificados coinciden con los descritos en estudios previos, destacando la edad y la obesidad como los más relevantes.

El SAOS está asociado a un incremento en la incidencia de enfermedades cardiovasculares, lo que puede evidenciarse al analizar las asistencias hospitalarias urgentes de estos pacientes durante un periodo prolongado. Entre las complicaciones cardiovasculares más estudiadas vinculadas al SAOS se encuentra la hipertensión arterial sistémica, cuyo principal mecanismo fisiopatológico es la activación del sistema nervioso simpático. Este fenómeno provoca un aumento nocturno de la presión arterial, que a su vez incrementa las lesiones en órganos diana y favorece la hipertrofia ventricular izquierda (11). Entre el 30% y el 50% de los pacientes hipertensos tienen SAOS, y su tratamiento puede reducir los niveles de presión arterial, lo que sugiere que la hipertensión es tanto un factor de riesgo como una consecuencia del SAOS (12).

La insuficiencia cardíaca, por su parte, puede actuar tanto como causa como consecuencia del SAOS. Entre los mecanismos involucrados destacan la activación neurohormonal, el estrés oxidativo y el aumento de la inflamación sistémica, factores que también contribuyen a la hipertensión arterial. En nuestro estudio, los pacientes con SAOS mostraron un mayor riesgo de desarrollar insuficiencia cardíaca, lo cual coincide con hallazgos previos (12).

El incremento de arritmias en pacientes con SAOS se explica por episodios recurrentes de hipoxemia, hipercapnia, acidosis, fluctuaciones en la presión intratorácica, reoxigenación y despertares durante las apneas. Estas condiciones fisiopatológicas promueven inflamación sistémica, liberación de radicales libres de oxígeno, remodelación cardíaca y activación del sistema nervioso simpático (2,13,14). Numerosos estudios han relacionado el SAOS con arritmias como fibrilación auricular, flutter auricular, extrasístoles ventriculares, taquicardia ventricular no sostenida, trastornos de conducción y paro cardíaco súbito (14,15,16). En nuestro análisis, todas las arritmias, excepto la taquicardia auricular multifocal, se asociaron significativamente con el SAOS, siendo especialmente relevantes la fibrilación auricular, el flutter auricular, la taquicardia ventricular y los bloqueos auriculoventriculares avanzados (17,18).

El SAOS aumenta hasta tres veces el riesgo de fibrilación auricular en comparación con la población general, con una prevalencia del 3% al 5% en estos pacientes. Además, el tratamiento con presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) ha demostrado reducir el riesgo de fibrilación auricular permanente (15). También se han observado asociaciones entre el SAOS y otras arritmias, como taquicardia auricular no sostenida, extrasístoles ventriculares y supraventriculares, taquicardia ventricular, bradicardias y muerte súbita cardíaca (12). Estas arritmias ocurren predominantemente durante la noche y aumentan en frecuencia según la gravedad del SAOS (19).

Además, se ha identificado una mayor frecuencia de descargas apropiadas del desfibrilador automático implantable (DAI) en pacientes con SAOS moderado o severo. El SAOS también se asocia

con un aumento de eventos coronarios debido a hipoxemia recurrente, estrés oxidativo e inflamación sistémica, que promueven la aterosclerosis y la enfermedad coronaria. Sin embargo, la efectividad del CPAP para reducir el riesgo de síndrome coronario agudo sigue siendo motivo de debate (20).

Los eventos cerebrovasculares agudos también muestran una mayor incidencia en pacientes con SAOS, atribuible a factores como hipercoagulabilidad, estrés oxidativo, inflamación y disfunción autonómica (21). El SAOS no solo actúa como factor de riesgo independiente para accidentes cerebrovasculares, sino que también se asocia con un mayor riesgo de recurrencias, mortalidad y peores desenlaces funcionales y cognitivos. Actualmente, se investiga el papel del CPAP en la prevención primaria del accidente cerebrovascular (12).

En cuanto a la enfermedad tromboembólica venosa, varios estudios han señalado que los pacientes con SAOS presentan mayor riesgo de trombosis venosa profunda (TVP) y tromboembolismo pulmonar (TEP), debido a disfunción endotelial, hipercoagulabilidad y activación plaquetaria (22,23). En nuestra investigación, el riesgo de TVP fue tres veces mayor en pacientes con SAOS, y el riesgo de TEP se multiplicó por cuatro.

Por último, el SAOS severo se ha relacionado con un aumento de la mortalidad general y, particularmente, de la mortalidad cardiovascular. Si bien el tratamiento con CPAP reduce el riesgo de arritmias ventriculares y mortalidad en pacientes con SAOS severo, esta mejora no fue evidente en nuestro seguimiento de siete años (24,25). En nuestro estudio, el uso de CPAP se asoció con una mayor mortalidad global y cardiovascular, probablemente debido a que se aplicó en casos más graves y con comorbilidades más significativas. Son necesarios estudios adicionales que estratifiquen el tipo de SAOS y evalúen su impacto en la mortalidad cardiovascular a largo plazo.

## CONCLUSIONES

Los pacientes con diagnóstico de SAOS atendidos en los servicios de urgencias presentaron un incremento significativo en las visitas relacionadas con insuficiencia cardíaca, síncope, arritmias, crisis hipertensivas, accidentes cerebrovasculares, cardiopatía isquémica, descargas del DAI y enfermedad tromboembólica. Asimismo, se observó un mayor número de visitas a urgencias por estas mismas patologías, lo que subraya la recurrencia de complicaciones cardiovasculares en esta población.

El uso de tratamiento con presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) mostró un efecto beneficioso, reduciendo las atenciones por insuficiencia cardíaca, arritmias y cardiopatía isquémica, lo que resalta la importancia de esta terapia en el manejo de pacientes con SAOS.

En general, los pacientes con SAOS evidenciaron un perfil demográfico y clínico distintivo en el entorno de urgencias, acompañado de una mayor mortalidad durante el periodo de seguimiento analizado.

#### DECLARACIÓN DE TRANSPARENCIA

Los autores/as de este artículo declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses respecto a lo expuesto en el presente trabajo.

No hay fuentes de financiación del trabajo.

Los datos han sido extraídos de la historia clínica electrónica sin identificador del paciente y de forma anónima

#### BIBLIOGRAFÍA

- Laczay B, Faulx M. Obstructive sleep apnea and cardiac arrhythmias: a contemporary review. *J Clin Med*. 2021; 10(17): 3785.
- Martí-Almor J, Jiménez-López J, Casteigt B et al. Obstructive sleep apnea syndrome as a trigger of cardiac arrhythmias. *Curr Cardiol Rep*. 2021; 23(3): 29.
- Lopez-Jimenes F, Sert Kuniyoshi F, Gami A, Somers V. Obstructive sleep apnea: Implications for cardiac and vascular disease; part II: Contemporary reviews in sleep medicine. *Chest*. 2008; 133: 793-804.
- Badran M, Ayas N, I Laher. Cardiovascular complications of sleep apnea: Role of oxidative stress. *Oxid Med Cell Longev*. 2014; 2014: 985258.
- Eisenberg E, Zimlichman R, Lavie P. Plasma norepinephrine levels in patients with sleep apnea syndrome. *N Engl J Med*. 1990; 322(13): 32-933.
- Cazco M, Lorenzi-Filho G. Síndrome de apnea obstructiva del sueño y sus consecuencias cardiovasculares. *Rev Med Clin Condes*. 2021; 32(5): 61-569.
- Browman C, Sampson M, Yolles S et al. Obstructive sleep and body weight. *Chest*. 1984; 85: 435-436.
- Nagappa M, Liao P, Wong J et al. Validation of the STOP-Bang questionnaire as a screening tool for obstructive sleep apnea among different populations: a systematic review and meta-analysis. *PloS One*. 2015; 10(12): e0143697.
- Jordan AS, McSharry DG, Malhotra A. Adult obstructive sleep apnea. *Lancet*. 2014; 383 (9918): 736-747.
- Keenan S, Burt H, Ryan C, Fleetham J. Long-term survival of patients with obstructive sleep apnea treated by uvulopalatopharyngoplasty or nasal CPAP. *Chest*. 1994; 105(1): 155-159.
- Drager L, Yao Q, Hernandez K et al. Chronic intermittent hypoxia induces atherosclerosis via activation of adipose angiopoietin-like 4. *Am J Resp Crit Care*. 2013; 188: 240-248.
- Yeghiazarians Y, Njeid H, Tietjens J et al. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease. *Circulation*. 2021; 144: e56-e67.
- Digby G, Baranchuk A. Sleep apnea and atrial fibrillation; 2012 update. *Curr Cardiol Reviews*. 2012; 8: 265-272.
- Chen H, Zhang Q, Hao Y, Zhang J, He Y, Hu K. Cardiac autonomic dysfunction and structural remodeling: the potential mechanism to mediate the relationship between obstructive sleep apnea and cardiac arrhythmias. *Front Med (Lausanne)*. 2024; 11: 1346400.
- Geovanini G, Lorenzi-Filho G. Cardiac rhythm disorders in obstructive sleep apnea. *J Thorac Dis*. 2018; 10(Suppl 34): S4221-S4230.
- Guilleminault C, Connolly S, Winkle R. Cardiac arrhythmia and conduction disturbances during sleep in 400 patients with sleep apnea syndrome. *Am J Cardiol*. 1983; 52: 490-494.
- Arias M, Sánchez A. Obstructive sleep apnea and its relationship to cardiac arrhythmias. *J Cardiovasc Electr*. 2007; 18: 1006-1014.
- Monahan K, Brewster J, Wang L et al. Relation of the severity of obstructive sleep apnea in response to anti-arrhythmic drugs in patients with atrial fibrillation or atrial flutter. *Am J Cardiol*. 2012; 110(3): 369-372.
- Barón A, Páez-Moya S. Repercusiones cardiovasculares del síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS). *Rev Fac Med* 2017; 65(Supl): S39-46.
- Shah N, Yaggi H, Concato J, Mohsenin V. Obstructive sleep apnea as a risk factor for coronary events or cardiovascular death. *Sleep Breath*. 2010; 14: 131-136.
- Brill A, Horvath T, Seiler A et al. CPAP as treatment of sleep apnea after stroke: a meta-analysis of randomized trials. *Neurology*. 2018; 90: e1222-e1230.
- Bosanquet J, Bade B, Zia M, Karo A, Hassan O, Hess B, et al. Patients with venous thromboembolism appear to have higher prevalence of obstructive sleep apnea than the general population. *Clin Appl Thromb Haemost*. 2011; 17(6): E119-124.
- Arnulf I, Merino-Andreu M, Perrier A, Birolleau S, Similowski T, Derenne JP. Obstructive sleep apnea and venous thromboembolism. *JAMA*. 2002; 287(20): 2655-2656.
- Patil S, Ayappa I, Caples S, Kimoff R, Patel S, Harrod C. Treatment of adult obstructive sleep apnea with positive airway pressure: an American Academy of Sleep Medicine systematic review, meta-analysis, and GRADE assessment. *J Clin Sleep Med*. 2019; 15: 301-334.
- Domaradzki D, Lelakowski J, Koniecznyńska M, Matusik P. Continuous positive airway pressure treatment reduces ventricular arrhythmias in obstructive sleep apnea patients with nocturnal dominance of arrhythmias and severe desaturations. *Pol Arch Intern Med*. 2022; 132(6): 16236.

#### Si desea citar nuestro artículo:

Alonso Formento JE, Alonso Envid I, Estabén Boldova V, Pueyo Morer MJ, de Azúa Jiménez M, Garcés San José C. Patología cardiovascular asociada al síndrome de apnea obstructiva del sueño. *An RANM*. 2024;141(03): 274-281. DOI: 10.32440/ar.2024.141.03.org03