

ARTICULO ORIGINAL

Estudio de prevalencia de Síndrome de Apneas - Hipopneas Obstructivas del Sueño en pacientes con obesidad.

Prevalence study of Obstructive Sleep Apnea - Hypopnea Syndrome in obese patients.

Estudo de prevalência da Síndrome da Apnéia - Hipopnéia obstrutiva do sono em pacientes obesos.

Andrea Vaucher¹

Orcid: 0000-0002-5574-7596

Gustavo Bruno²

Orcid: 0000-0001-7829-9928

Eugenia Thomas³

Orcid: 0000-0003-2636-0867

Mariana Díaz⁴

Orcid: 0000-0001-9875-0528

Emilia Moreira⁵

Orcid: 0000-0002-9300-9981

Pablo Valsangiacomo⁶

Orcid: 0000-0003-2636-0867

Álvaro Huarte⁷

Orcid: 0000-0002-9053-8140

Gustavo Rodríguez⁸

Orcid: 0000-0003-3465-8364

^{1,2,3,4,5,6,7,8}-Universidad de la República,
Facultad de Medicina. Hospital
Maciel.

Resumen:

Introducción: La obesidad es una enfermedad epidémica multifactorial en constante aumento en los últimos años. Asocia el desarrollo de múltiples patologías con aumento de la morbimortalidad, entre ellas el síndrome de apneas e hipopneas obstructivas del sueño (SAHOS).

Objetivo: Estudiar la prevalencia de SAHOS en una población de obesos pertenecientes a un Programa de Obesidad y Cirugía Bariátrica de un hospital público de Montevideo.

Metodología: Estudio observacional descriptivo de cohorte transversal. Se incluyeron pacientes en valoración preoperatoria desde abril 2015 a marzo 2020. Se les realizó una polisomnografía. Se evaluó la prevalencia de SAHOS y la relación con otros factores de riesgo cardiovascular. El análisis estadístico se realizó con SPSS versión 25.0.

Resultados: Se estudiaron 358 pacientes con predominio del sexo femenino (86,3%), edad media de $42,8 \pm 10,7$ años y un índice de masa corporal (IMC) promedio de $50,1 \pm 11,4$ kg/m². Se evidenció una prevalencia de SAHOS de 69%: 43,3% leve; 23,9% moderada y 32,8% severo. El índice apnea hipopnea (IAH) se correlacionó positivamente con IMC ($p \leq 0,001$). Se demostró la asociación de SAHOS con hipertensión arterial (HTA), diabetes 2 (DM2), sexo masculino e hipertrigliceridemia.

Conclusiones: El SAHOS es altamente prevalente en la obesidad. Este estudio sugiere la realización de un screening en todos los obesos, así como su estudio con polisomnografía o poligrafía respiratoria a aquellos que vayan a someterse a una cirugía bariátrica.

Palabras clave: obesidad, síndrome de Apneas Hipopneas del sueño, índice de apneas-hipopneas.

Abstract:

Introduction: Obesity is a multifactorial epidemic disease that has been constantly increasing in recent years. It associates the development of multiple pathologies with increased morbidity and mortality, including obstructive sleep apnea and hypopnea syndrome (OSAHS).

Objective: To study the prevalence of OSAHS in a population of obese patients belonging to an Obesity and Bariatric Surgery Program of a public hospital in Montevideo.

Methodology: Observational descriptive cross-sectional study. Patients in preoperative evaluation were included from April 2015 to March 2020. A polysomnography was performed. The prevalence of OSAHS and the relationship with other cardiovascular risk factors were evaluated. Statistical analysis was performed with SPSS version 25.0.

Results: 358 patients were studied, predominantly female (86.3%), mean age of 42.8 ± 10.7 years and mean BMI of 50.1 ± 11.4 kg/m². A prevalence of OSAHS of 69% was evidenced: 43.3% mild; 23.9% moderate and 32.8% severe. The Apnea Hypopnea Index (AHI) was positively correlated with the Body Mass Index (BMI) ($p < 0.001$). The association of OSAHS with arterial hypertension (AHT), diabetes 2 (DM2), male gender and hypertriglyceridemia was demonstrated.

Conclusions: OSAHS is highly prevalent in obesity. This study suggests screening all obese people, as well as polysomnography or respiratory polygraphy for those who are going to undergo bariatric surgery.

Keywords: obesity, sleep apnea-hypopnea syndrome, apnea-hypopnea index.

Resumo:

Introdução: A obesidade é uma doença epidêmica multifatorial que vem aumentando constantemente nos últimos anos. Associa o desenvolvimento de múltiplas patologias ao aumento da morbimortalidade, incluindo a síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono (SAHOS).

Objetivo: Estudar a prevalência de SAHOS em uma população de pacientes obesos pertencentes a um Programa de Obesidade e Cirurgia Bariátrica de um hospital público de Montevideo.

Metodologia: Estudo observacional descritivo transversal. Os pacientes em avaliação pré-operatória foram incluídos de abril de 2015 a março de 2020. Foi realizada polissonografia. A prevalência de SAHOS e a relação com outros fatores de risco cardiovascular foram avaliadas. A análise estatística foi realizada com SPSS versão 25.0.

Resultados: Foram estudados 358 pacientes, predominantemente do sexo feminino (86,3%), idade média de $42,8 \pm 10,7$ anos e IMC médio de $50,1 \pm 11,4$ kg/m². Evidenciou-se prevalência de SAHOS de 69%: 43,3% leve; 23,9% moderado e 32,8% grave. O Índice de Apnéia e Hipopnéia (IAH) correlacionou-se positivamente com o Índice de Massa Corporal (IMC) ($p < 0,001$). Foi demonstrada a associação da SAHOS com hipertensão arterial (HA), diabetes 2 (DM2), sexo masculino e hipertrigliceridemia.

Conclusões: A SAHOS é altamente prevalente na obesidade. Este estudo sugere a triagem de todos os obesos, bem como a polissonografia ou poligrafia respiratória para aqueles que serão submetidos à cirurgia bariátrica.

Palavras-chave: obesidade, síndrome da apneia-hipopneia do sono, índice de apneia-hipopneia.

Recibido: 27/06/2022 - **Aceptado:** 19/01/2023

Programa de Obesidad y Cirugía Bariátrica y Metabólica del Hospital Maciel. Unidad Académica Médica 3. Facultad de Medicina. Universidad de la República. Administración de Servicios de Salud del Estado (ASSE). Montevideo, Uruguay

Correspondencia. E-mail: vaucher.a@gmail.com

Introducción

La obesidad se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa corporal que puede ser perjudicial para la salud. ⁽¹⁾ El diagnóstico clínico se realiza con un IMC > 30 Kg/m². Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la obesidad es la enfermedad crónica no transmisible más frecuente. En 2016, más de 1900 millones de adultos tenían sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones eran obesos. ⁽¹⁾ Uruguay no se aleja de la realidad mundial, siendo la prevalencia de obesidad del 26.7%.⁽¹⁾

La obesidad se asocia con un alto riesgo de padecer enfermedades crónicas como hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus 2 (DM2), dislipemia, entre otras. Presenta un impacto negativo a nivel sanitario, social y en la calidad de vida de los pacientes. ^(2,3,4)

El síndrome apnea hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) es una patología de alta prevalencia, fuertemente asociada a la obesidad, que constituye un factor de riesgo vascular. El diagnóstico se realiza ante la presencia de síntomas orientadores y su confirmación mediante polisomnografía con un índice apnea hipopnea (IAH) ≥ 5 por hora. Si bien la polisomnografía es el estudio de elección, se puede considerar la poligrafía respiratoria para casos de muy alto o bajo riesgo de SAHOS. El IAH permite clasificar el SAHOS de acuerdo a su severidad, en leve (5-15 eventos/hora), moderado (16-30 eventos/hora) o severo (>30 eventos/hora). ⁽⁵⁾

La obesidad favorece el desarrollo de SAHOS, que a su vez aumenta el riesgo de desarrollo de obesidad. Es así que el control del peso constituye un pilar del tratamiento del SAHOS.⁽⁶⁾ Es una enfermedad subdiagnosticada, siendo importante conocer la sintomatología característica para su pesquisa.⁽⁶⁾ Uno de los cuestionarios de screening más utilizados es el STOP-BANG (por su mnemotecnia en inglés: STOPBANG que con una sensibilidad del 93 al 100% y una especificidad del 43% para el diagnóstico de SAHOS.

El tratamiento convencional de la obesidad (higiénico-dietético y farmacológico), logra un descenso de peso de alrededor del 10 % a 15 %, teniendo alta incidencia de efecto "rebote". ^(7, 8) La cirugía bariátrica es un tratamiento eficaz cuando otras medidas han fracasado, consiguiendo un descenso de hasta un 50% del exceso del peso en forma sostenida. Es así que mejora las comorbilidades asociadas en un elevado número de pacientes, incluyendo la reversión del SAHOS. ⁽⁸⁾

El presente trabajo tiene como objetivo general estudiar la prevalencia de SAHOS en pacientes obesos pertenecientes a un Programa de Obesidad y Cirugía bariátrica (POCB) de un hospital público, de Montevideo, Uruguay.

Los objetivos específicos son valorar la relación del IAH con otros factores de riesgo cardiovascular asociados a la obesidad como HTA, diabetes mellitus y dislipemia.

Metodología

Se realizó un estudio observacional descriptivo de cohorte transversal con datos obtenidos del POCB del Hospital Maciel. Se incluyeron pacientes en valoración preoperatoria desde abril 2015 a marzo 2020.

Criterios de inclusión: pacientes entre 18 y 64 años con IMC mayor o igual a 40 kg/m²; mayor a 35 kg/m² con comorbilidades o diabéticos con mal control metabólico con IMC entre 30 – 34 kg/m².

Criterios de exclusión: pacientes con enfermedades terminales, patología psiquiátrica descompensada, adicciones intercurrentes (tabaquismo) así como aquellos que no son capaces de tener un cuidado personal.

Material y métodos: A todos los pacientes se les realizó polisomnografía para la evaluación de SAHOS durante la valoración pre operatoria. Se consideró patológica cuando el IAH fue mayor o igual a 5. Se definió el trastorno como leve (5-15 eventos/hora), moderado (16-30 eventos/hora) o severo (> 30 eventos/hora).⁽⁵⁾ Se consignaron las variables edad, sexo, HTA, DM2, colesterolemia, trigliceridemia, LDL y HDL.

Se consideró dislipemia aterogénica con triglicéridos (TG) > 150 mg dl, colesterol HDL (lipoproteínas de alta densidad) bajo < 45 mg/dl en hombres y < 40 mg/dl en mujeres, LDL (lipoproteínas de baja densidad) > 100 mg/dl o colesterol no HDL > 130 mg/dl.

Para las variables cuantitativas se verificó la normalidad mediante test de Koomogrov-Smirnov y se expresaron en media y desvío estándar o mediana e intervalo intercuartilo según corresponda. Las variables cuantitativas fueron expresadas en frecuencia relativa y frecuencia relativa porcentual. Para valorar la relación entre variables cuantitativas se usó el test de correlación, para la asociación entre variables cualitativas se usó el test de Chi cuadrado y se cuantificó el riesgo mediante OR. El análisis estadístico se realizó con el software SPSS (IBM, inc.) versión 25.0.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la institución.

Resultados

Se estudiaron 358 pacientes, con predominio del sexo femenino (86,3%). Presentaron una edad media de $42,8 \pm 10,7$ años y un IMC promedio de $50,1 \text{ kg/m}^2$. En la tabla 1 se muestra características de la población estudiada.

Sexo	F 86.3% M 13.7%
Edad (años)	$42,8 \pm 10,7$
Peso (Kg)	134,0 IC 31,5
Talla (m)	1,63 IC 0,11
IMC (Kg/m ²)	50,1 IC 11,4
PAS (mmHg)	140, IC 20,0
PAD (mmHg)	80,0 IC 10,0
Colesterol Total (mg/dl)	184,5 IC 51,0
LDL (mg/dl)	110,0 IC 38,0
HDL (mg/dl)	46,0 IC 15,0
TG (mg/dl)	137,0 IC 81,1
Colesterol no HDL (mg/dl)	138,0 IC 48,0
HTA	55,3%
DM2	36,2%

Tabla 1: Descripción de la población estudiada (n= 358)

Abreviaturas: IMC- índice masa corporal. PAS – presión arterial sistólica. PAD – presión arterial diastólica. LDL – lipoproteína de baja densidad. HDL – lipoproteína de alta densidad. TG – triglicéridos. HTA-hipertensión arterial. DM2 – diabetes mellitus 2. F - femenino. M – masculino. IC – intervalo de confianza..

Se evidenció una prevalencia de SAHOS de 69 % (247). Se clasificó como leve al 43,3% (107), moderado 23,9% (59) y severo 32,8% (81) (gráfico 1). El IAH se correlacionó positivamente con el IMC ($p < 0,001$) (gráfico 2).

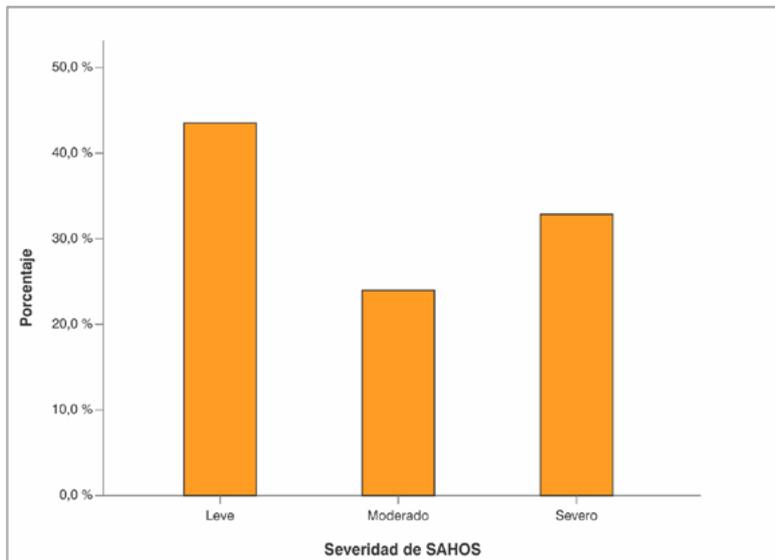


Gráfico 1: Distribución de los pacientes según la severidad del síndrome apnea hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS)

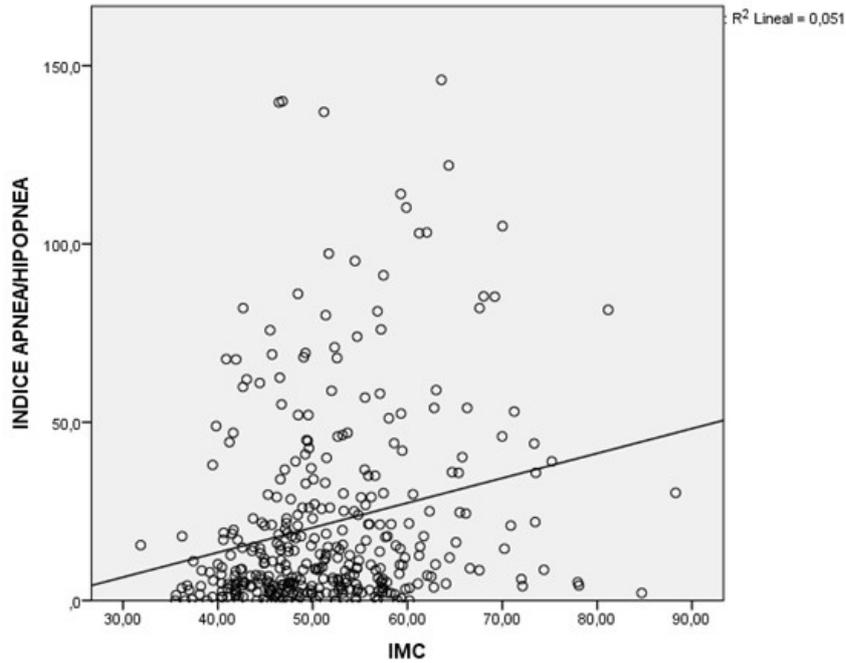


Gráfico 2: Correlación índice apnea-hipopnea vs índice masa corporal (IMC) de la población estudiada.

Se evidenció asociación entre el SAHOS y la DM2 ($p = 0,028$) OR 1,72 (IC: 1,057-2,8), HTA ($p \leq 0,001$) OR 2,387 (IC: 1,51-3,773) y sexo ($p = 0,017$) OR 2,563 (IC: 1,159-5,667) a favor del sexo masculino.

En las gráficas 3, 4 y 5 respectivamente se representa como se distribuye el IHA en función de cada una de estas variables.

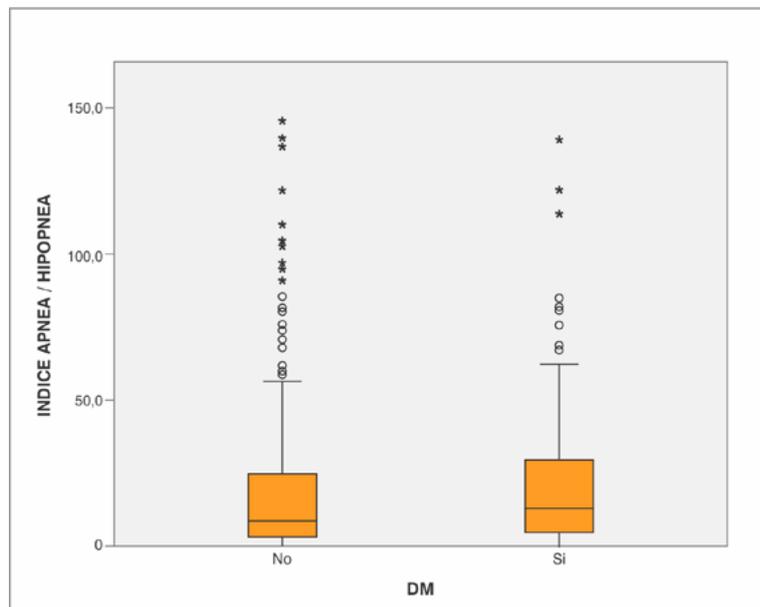


Gráfico 3: Correlación índice apnea-hipopnea vs la presencia de diabetes mellitus (DM).

Gráfico 4: Correlación índice apnea-hipopnea vs la presencia de hipertensión arterial (HTA).

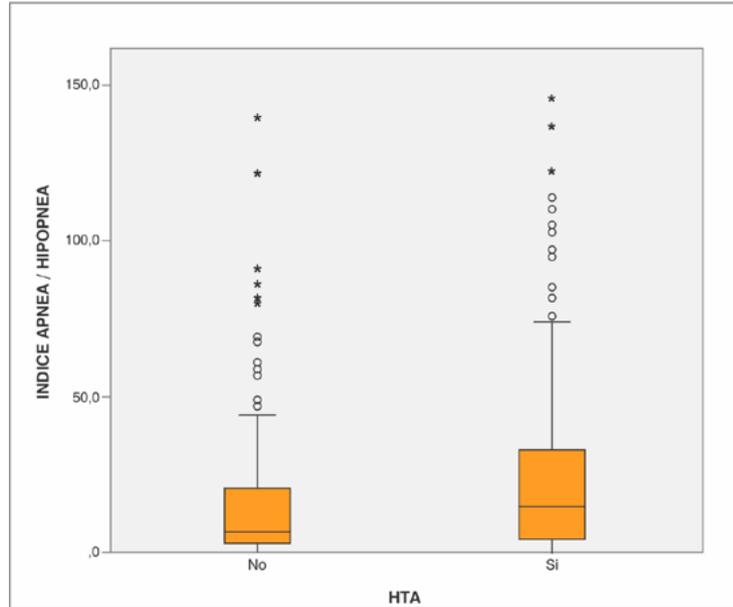
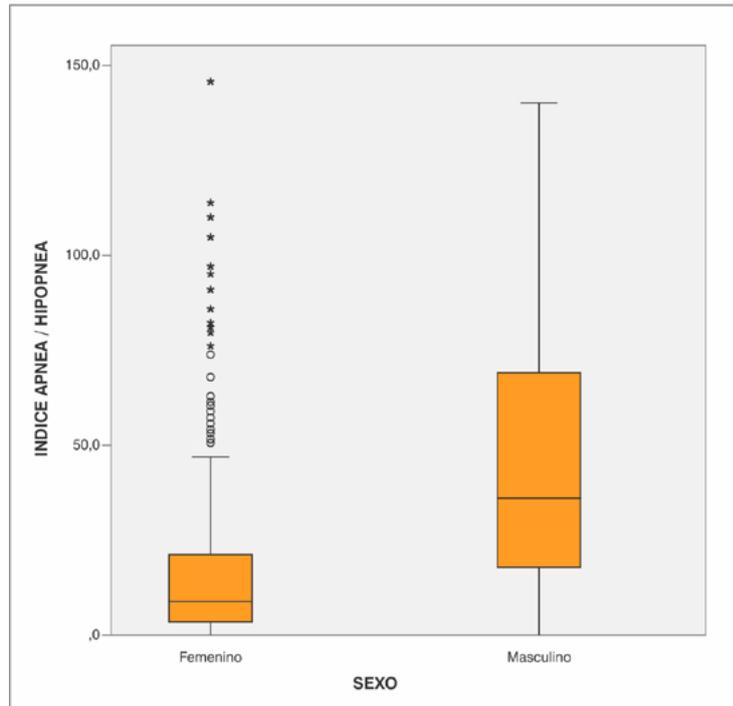


Gráfico 5: Correlación índice apnea-hipopnea vs el sexo de la población estudiada.



En cuanto a la relación de SAHOS con dislipemia aterogénica se observó asociación con el nivel de TG ($p = 0.022$) OR 1.76 (IC: 1.086-2.86), pero no con LDL ($p = 0.807$), HDL ($p = 0.054$) ni Colesterol no HDL ($p = 0.202$). En las gráficas 6, 7, 8, 9 respectivamente se representa como se distribuye el IHA en función de cada una de estas variables.

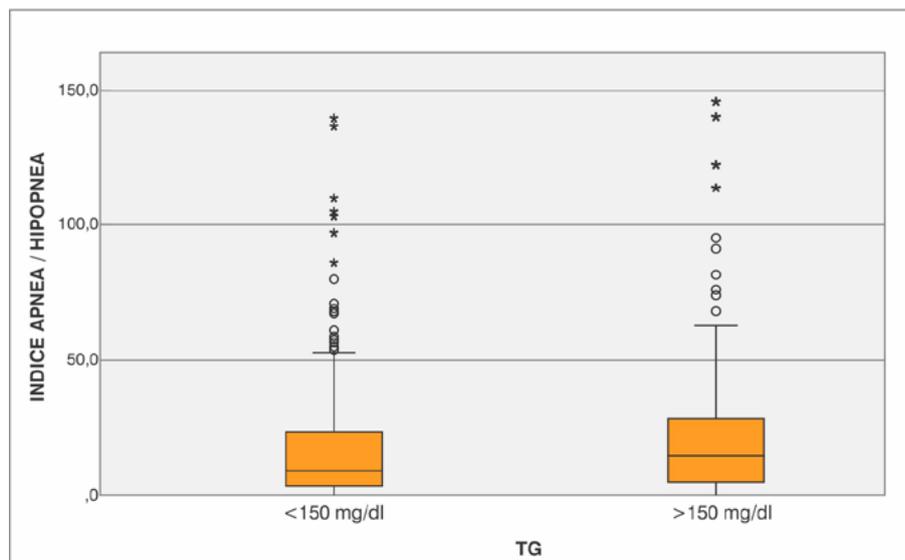


Gráfico 6: Correlación índice apnea-hipopnea vs valor de TG (Triglicéridos).

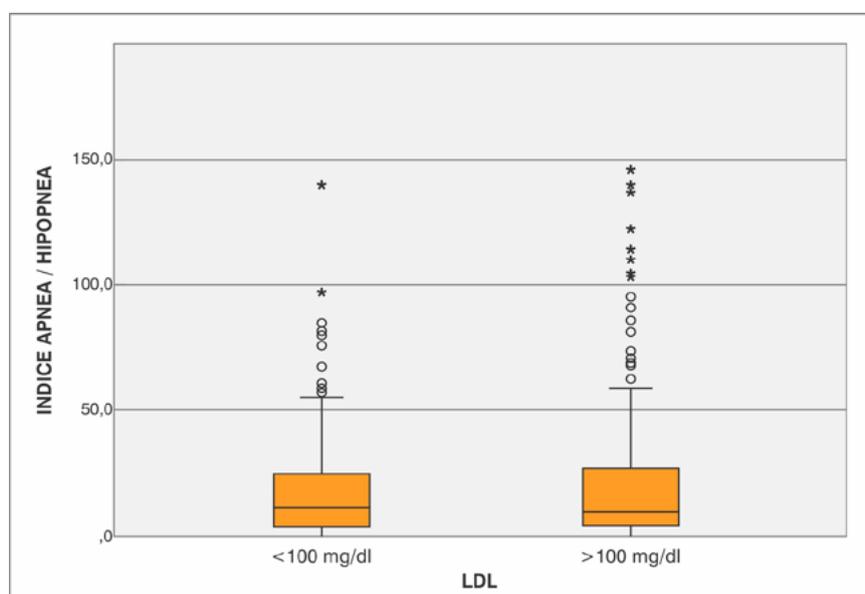


Gráfico 7: Correlación índice apnea-hipopnea vs valor de LDL (lipoproteínas de baja densidad).

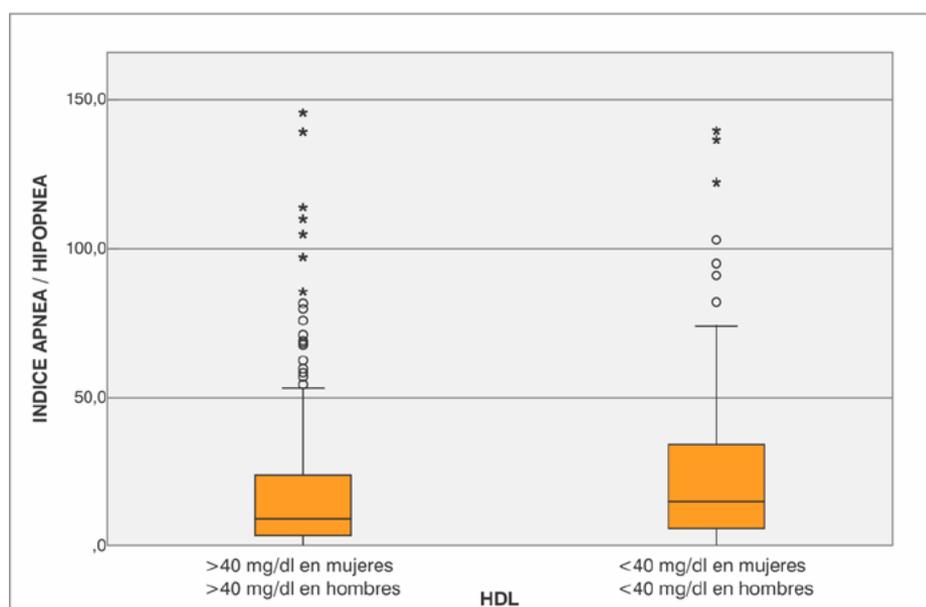


Gráfico 8: Correlación índice apnea-hipopnea vs valor de HDL (lipoproteínas de alta densidad).

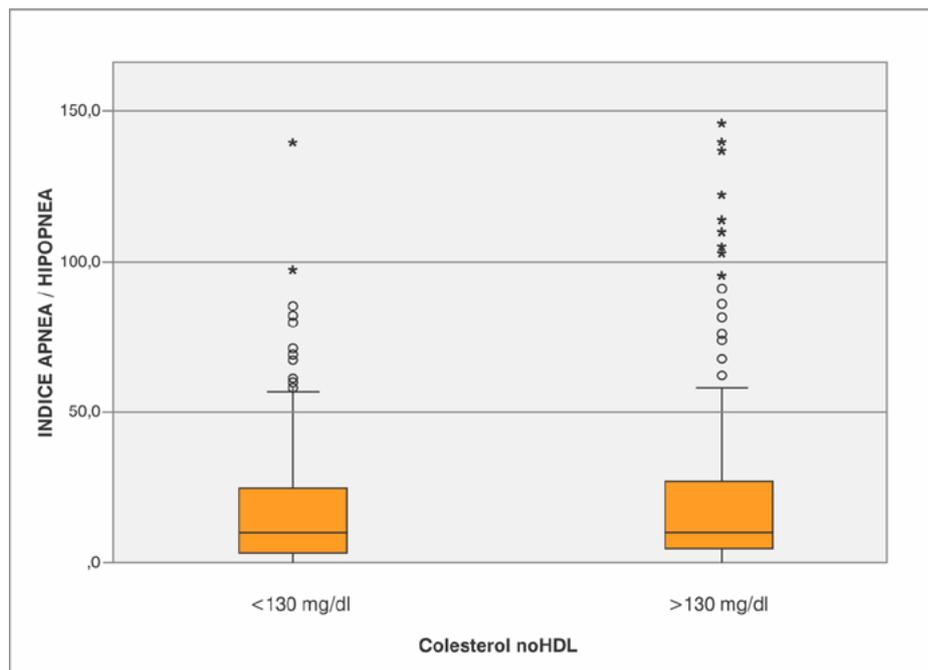


Gráfico 9: Correlación índice apnea-hipopnea vs valor de colesterol no HDL (lipoproteínas de alta densidad)

Discusión

Nuestra población de estudio se trata de pacientes obesos, en su mayoría mórbidos con IMC promedio 50,1 kg/m², pertenecientes al POGB del Hospital Maciel.

Aporta datos polisomnográficos nacionales de prevalencia de SAHOS en la obesidad severa y su asociación con otras comorbilidades. A pesar de que se realizó polisomnografía a aquellos pacientes que presentaban alto riesgo en el test de screening clínico preoperatorio, se destaca que ninguno de los pacientes presentaba diagnóstico previo de SAHOS. Esto pone en evidencia la escasa sospecha clínica y el subdiagnóstico de esta patología en este grupo de pacientes.

La prevalencia de SAHOS en la población general es de alrededor del 16,9%. Si bien no tenemos datos nacionales de prevalencia; el estudio PLATINO que analizó la presencia de síntomas respiratorios relacionados con el sueño en cuatro ciudades de latinoamérica, mostró en Montevideo una prevalencia asociada de ronquido, somnolencia excesiva diurna y apneas observadas para mujeres y hombres de 2,4% y 4,4% respectivamente. ⁽⁹⁾

Contrastando con la población general, en nuestro estudio la prevalencia de SAHOS fue del 69%, similar a datos internacionales de pacientes obesos. Young et al. informaron una frecuencia de entre el 50% al 80% de SAHOS en la población obesa ⁽¹⁰⁾ Cifras similares son planteadas por otros autores como Vgontzas et al; coincidiendo que a mayor grado de obesidad mayor incidencia de SAHOS. ^(11,12)

Esta prevalencia aumentada, sumada a la epidemia de obesidad mundial pone en evidencia la importancia de implementar herramientas de cribado y diagnóstico en esta población de pacientes.

A nivel nacional, si bien no hay datos de prevalencia en obesidad severa, se ha observado en el trabajo de Arcos et al ⁽¹²⁾; la importancia de la obesidad como factor de riesgo para esta patología. Se realizó una revisión de 25 años de experiencia en trastornos del sueño, relevando registros de 3109 pacientes entre 1990 y 2014. La patología más frecuente fue SAHOS en 2310 pacientes (81,3%).

El IMC promedio fue de 34,6 ± 8,1 kg/m² considerando que se excluyeron pacientes con IMC > de 40 Kg/m² ⁽¹²⁾.

Encontramos una población joven, con un promedio de edad de 42,8 años, constituida mayoritariamente por mujeres (86,3%), relacionado probablemente a la mayor tendencia de las mujeres a consultar por obesidad. A pesar de esto observamos una asociación entre SAHOS y el sexo masculino lo cual es coincidente con la bibliografía internacional. ^(5, 13,14, 15)

Destacamos la alta prevalencia de hipertensión arterial y diabetes en nuestros pacientes, cifras similares a las referencias internacionales ^(16,17) Los pacientes hipertensos tuvieron una mayor prevalencia de SAHOS ($p = 0,001$), siendo la HTA un conocido factor de riesgo independiente para SAHOS. En 2003 el VII Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7) incluyó a este síndrome como una causa de hipertensión arterial secundaria.⁽¹⁸⁾

En la cohorte de sueño de Wisconsin, se demostró una relación estadísticamente significativa entre la severidad del SAHOS y el desarrollo de HTA. Pacientes con IAH mayor a 15 eventos/hora tuvieron más riesgo (OR = 2,89, IC 95% = 1,46 - 5,64) aún después de corregir variables de confusión como obesidad, consumo de medicamentos antihipertensivos ⁽¹⁹⁾. Múltiples estudios han reportado una relación significativa entre el SAHOS y la hipertensión arterial refractaria.

En referencia al desarrollo de resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa y DM2 varios estudios han evidenciado su asociación ⁽²⁰⁾, observándose que pacientes con DM2 y SAHOS severo tienen peor control glucémico. ⁽²¹⁾ En esta serie se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el SAHOS y la DM2. Coughlin et al. y Meslier et al. demostraron que el SAHOS se asocia a intolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina y aumento de la actividad del sistema nervioso simpático. ^(18, 20, 21) La investigación epidemiológica poblacional de São Paulo, Brasil, evidenció que el SAHOS se asocia con alteración en el metabolismo de la glucosa y los lípidos de forma independiente a los efectos de la obesidad, género, edad y tiempo total de sueño. ⁽²¹⁾ La hipoxemia intermitente y la fragmentación del sueño activan el sistema simpático con aumento de catecolaminas, alterando el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, que aumenta el cortisol plasmático y el estrés oxidativo; con activación de las vías inflamatorias ⁽²²⁾ Hay cambios en las adipocinas con aumento de la leptina y disminución de la adiponectina, independiente del grado de obesidad. Todos estos cambios determinan resistencia a la insulina y disfunción de la célula beta del páncreas, lo cual favorece el desarrollo de DM2. ⁽²³⁾ El tratamiento con CPAP mejora la sensibilidad a la insulina y el control glucémico. ⁽²⁴⁾

En cuanto a la relación de SAHOS con dislipemia aterogénica, solo se observó asociación con hipertrigliceridemia, no así con otras fracciones lipídicas (LDL, HDL ni Colesterol no HDL). Es de destacar que no están considerados en nuestro estudio qué pacientes se encontraban recibiendo medicación hipolipemiantes lo que podría explicar que no se evidencié asociación con LDL y colesterol no HDL. El estudio Sleep Heart Health Study (SHHS) evidenció una relación inversa entre los niveles de HDL y el IAH y una relación directa con los niveles de triglicéridos en hombres y mujeres menores de 65 años, independiente del índice de masa corporal. ⁽²⁵⁾ La hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia asociada con trastornos del sueño ha sido claramente documentada, con una frecuencia en pacientes con SAHOS documentado del 61% y 53,3% respectivamente ^(26, 27) El IAH y la desaturación encontrado en la polisomnografía de pacientes con SAHOS, es considerado un factor de riesgo independiente para la presencia de hipercolesterolemia (OR 1,016) e hipertrigliceridemia (OR de 1,021). ^(28,29)

En cuanto a la severidad de la enfermedad 43,3% presentaba SAHOS leve, 23,9% moderada y 32,8% severo. El IAH se correlacionó positivamente con el IMC ($p \leq 0,001$). Esto tiene implicancias terapéuticas y pronósticas, debido a que la gran mayoría de los pacientes obesos requerirán el uso de CPAP, influyendo directamente en el control de las comorbilidades, así como en el riesgo anestésico quirúrgico. ^(30, 31, 32)

Es conocido que más del 70% de los pacientes con SAHOS presenta algún grado de obesidad. La pérdida de peso debe ser un objetivo primordial en el manejo del SAHOS al mejorar el IAH en un alto porcentaje de los pacientes ⁽³³⁾. La pérdida de peso no quirúrgica y la cirugía bariátrica tienen un efecto beneficioso sobre el SAHOS, a través de una reducción del IMC e IAH. ⁽³⁴⁾

Desafortunadamente, el SAHOS determina cambios metabólicos que impiden la pérdida de peso. Es así que en pacientes con obesidad severa, la cirugía bariátrica es una opción terapéutica efectiva cuando los tratamientos convencionales han fallado, pudiendo resolver o mejorar el SAHOS.

Buchwald et al, reportaron en un metanálisis la resolución o mejoría del SAHOS en el 83,6% de los pacientes intervenidos por cirugía bariátrica⁽³⁵⁾. Otros estudios sugieren que la pérdida de peso determinada por la cirugía, está asociada con una reducción del IAH aproximadamente 1 año luego de la intervención ^(36,37). Así mismo se observa una disminución de las presiones necesarias para el tratamiento en los pacientes que mantienen la necesidad de uso de CPAP luego de la cirugía.⁽³⁸⁾ Es así que es imperativo realizar una re-valoración de estos pacientes en el posoperatorio de la cirugía bariátrica.

Conclusiones

Comunicamos datos nacionales de prevalencia de SAHOS en pacientes con obesidad severa. Se trata de una patología de alta prevalencia en este grupo de pacientes (69%). El 56,7% se presentó como moderada - severa, requiriendo tratamiento con CPAP en el pre y perioperatorio.

La severidad del SAHOS aumenta con el incremento del IMC y se relaciona directamente con HTA, DM2, sexo masculino e hipetrigliceridemia.

Este estudio sugiere el screening clínico de esta patología en pacientes obesos, así como su confirmación diagnóstica mediante polisomnografía o poligrafía respiratoria a aquellos de alto riesgo o que van a someterse a algún procedimiento anestésico quirúrgico como es la cirugía bariátrica.

Agradecimientos

Los estudios de polisomnografía se realizaron por los Técnicos Neumocardiólogos del Laboratorio Respiratorio del Hospital Maciel, Hospital Saint Bois y Hospital de Clínicas.

Bibliografía

- 1- Alvarez Vaz R, Bonapelch S, Gonzalez Mora S, Rodriguez MJ. 2º Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de ENT: Programa de Prevención de ENT[Internet]. Montevideo: MSP, 2013 [consultado: 21/03/2023]. Disponible en https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/sites/ministerio-salud-publica/files/documentos/publicaciones/2DA_ENCUESTA_NACIONAL_final2_digital.pdf
- 2- World Health Organization. Western Pacific Region International Association for the Study of Obesity The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Geneve: World Health Organization. 2000.
- 3- Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW Jr. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N Engl J Med.* 1999 Oct 7;341(15):1097-105. doi: 10.1056/NEJM199910073411501.
- 4- Okorodudu DO, Jumean MF, Montori VM, Romero-Corral A, Somers VK, Erwin PJ, et al. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. *Int J Obes (Lond).* 2010 May;34(5):791-9. doi: 10.1038/ijo.2010.5.
- 5- Després JP, Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome. *Nature.* 2006 Dec 14;444(7121):881-7. doi: 10.1038/nature05488.
- 6- Phillipson EA. Sleep apnea--a major public health problem. *N Engl J Med.* 1993 Apr 29;328(17):1271-2. doi: 10.1056/NEJM199304293281712.
- 7- Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med.* 1993 Apr 29;328(17):1230-5. doi: 10.1056/NEJM199304293281704.
- 8- López Varela MV, Muiño A, Pérez Padilla R, Jardim JR, Tálamo C, Montes de Oca M, M, et al. Tratamiento de la EPOC en 5 ciudades de América Latina: estudio PLATINO [Treatment of chronic obstructive pulmonary disease in 5 Latin American cities: the PLATINO study]. *Arch Bronconeumol.* 2008 Feb;44(2):58-64. Spanish. doi: 10.1016/s1579-2129(08)60016-6.
- 9- Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002 May 1;165(9):1217-39. doi: 10.1164/rccm.2109080.
- 10- Vgontzas AN, Tan TL, Bixler EO, Martin LF, Shubert D, Kales A. Sleep apnea and sleep disruption in obese patients. *Arch Intern Med.* 1994 Aug 8;154(15):1705-11.
- 11- Peppard PE, Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J. Longitudinal study of moderate weight change and sleep-disordered breathing. *JAMA.* 2000 Dec 20;284(23):3015-21. doi: 10.1001/jama.284.23.3015.
- 12- P. Arcos, D. Lorenzo, A. Musetti, M. Gutiérrez, G. Buño, M. Baz. Síndrome de Apneas del Sueño: revisión de 25 años de experiencia. *An Facultad Med (Univ Repúb Urug).* 2017;4(2):4.
- 13- Bixler EO, Vgontzas AN, Ten Have T, Tyson K, Kales A. Effects of age on sleep apnea in men: I. Prevalence and severity. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998 Jan;157(1):144-8. doi: 10.1164/ajrccm.157.1.9706079.

- 14- Young T, Shahar E, Nieto FJ, Redline S, Newman AB, Gottlieb DJ, et al. Predictors of sleep-disordered breathing in community-dwelling adults: the Sleep Heart Health Study. *Arch Intern Med.* 2002 Apr 22;162(8):893-900. doi: 10.1001/archinte.162.8.893.
- 15- Pedrosa RP, Krieger EM, Lorenzi-Filho G, Drager LF. Recent advances of the impact of obstructive sleep apnea on systemic hypertension. *Arq Bras Cardiol.* 2011 Aug;97(2):e40-7. doi: 10.1590/s0066-782x2011005000017.
- 16- Torre-Bouscoulet L, Meza-Vargas MS. Riesgo cardiovascular en adultos con síndrome de apnea obstructiva del sueño. "A 25 años" de los primeros estudios de asociación. *Gac Med Mex.* 2008;144(4):323-332.
- 17- Haas DC, Foster GL, Nieto FJ, Redline S, Resnick HE, Robbins JA, et al. Age-dependent associations between sleep-disordered breathing and hypertension: importance of discriminating between systolic/diastolic hypertension and isolated systolic hypertension in the Sleep Heart Health Study. *Circulation.* 2005 Feb 8;111(5):614-21. doi: 10.1161/01.CIR.0000154540.62381.
- 18- Coughlin SR, Mawdsley L, Mugarza JA, Calverley PM, Wilding JP. Obstructive sleep apnoea is independently associated with an increased prevalence of metabolic syndrome. *Eur Heart J.* 2004 May;25(9):735-41. doi: 10.1016/j.ehj.2004.02.021.
- 19- Gruber A, Horwood F, Sithole J, Ali NJ, Idris I. Obstructive sleep apnoea is independently associated with the metabolic syndrome but not insulin resistance state. *Cardiovasc Diabetol.* 2006 Nov 1;5:22. doi: 10.1186/1475-2840-5-22.
- 20- Kono M, Tatsumi K, Saibara T, Nakamura A, Tanabe N, Takiguchi Y, Kuriyama T. Obstructive sleep apnea syndrome is associated with some components of metabolic syndrome. *Chest.* 2007 May;131(5):1387-92. doi: 10.1378/chest.06-1807.
- 21- Meslier N, Gagnadoux F, Giraud P, Person C, Oukel H, Urban T, et al. Impaired glucose-insulin metabolism in males with obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur Respir J.* 2003 Jul;22(1):156-60. doi: 10.1183/09031936.03.00089902.
- 22- Togeiro SM, Carneiro G, Ribeiro Filho FF, Zanella MT, Santos-Silva R, Taddei JA, et al. Consequences of obstructive sleep apnea on metabolic profile: a Population-Based Survey. *Obesity (Silver Spring).* 2013 Apr;21(4):847-51. doi: 10.1002/oby.20288.
- 23- Briancon-Marjollet A, Weiszenstein M, Henri M, Thomas A, Godin-Ribuot D, Polak J. The impact of sleep disorders on glucose metabolism: endocrine and molecular mechanisms. *Diabetol Metab Syndr.* 2015 Mar 24;7:25. doi: 10.1186/s13098-015-0018-3.
- 24- Chou YT, Chuang LP, Li HY, Fu JY, Lin SW, Yang CT, et al. Hyperlipidaemia in patients with sleep-related breathing disorders: prevalence & risk factors. *Indian J Med Res.* 2010 Feb;131:121-5.
- 25- Kiely JL, McNicholas WT. Cardiovascular risk factors in patients with obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur Respir J.* 2000 Jul;16(1):128-33. doi: 10.1034/j.1399-3003.2000.16a23.x.
- 26- Sharma SK, Kumpawat S, Goel A, Banga A, Ramakrishnan L, Chaturvedi P. Obesity, and not obstructive sleep apnea, is responsible for metabolic abnormalities in a cohort with sleep-disordered breathing. *Sleep Med.* 2007 Jan;8(1):12-7. doi: 10.1016/j.sleep.2006.06.014.
- 27- Nath B, Szabo G. Hypoxia and hypoxia inducible factors: diverse roles in liver diseases. *Hepatology.* 2012 Feb;55(2):622-33. doi: 10.1002/hep.25497.
- 28- Byrne TJ, Parish JM, Somers V, Aqel BA, Rakela J. Evidence for liver injury in the setting of obstructive sleep apnea. *Ann Hepatol.* 2012 Mar-Apr;11(2):228-31.
- 29- Musso G, Cassader M, Olivetti C, Rosina F, Carbone G, Gambino R. Association of obstructive sleep apnoea with the presence and severity of non-alcoholic fatty liver disease. A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2013 May;14(5):417-31. doi: 10.1111/obr.12020.
- 30- Ferrer M, Rico M, Carvia C, Gálvez A, Casado M, Velasco Albendea J, et al. Prevalencia y factores asociados a la esteatohepatitis no alcohólica en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica. *Cirug Esp.* 2008; 84(6):313-316. doi: 10.1016/S0009-739X(08)75041-3
- 31- Grupo Español de Sueño. Consenso nacional sobre el síndrome de apneas-hipopneas del sueño (SAHS). *Arch Bronconeumol.* 2005; 4: 1-110. doi: 10.1016/S0210-5705(09)71003-9
- 32- Fleetham J, Ayas N, Bradley D, Ferguson K, Fitzpatrick M, George C, et al. Canadian Thoracic Society guidelines: diagnosis and treatment of sleep disordered breathing in adults. *Can Respir J.* 2006 Oct;13(7):387-92. doi: 10.1155/2006/627096.

- 33- Kushida CA, Littner MR, Hirshkowitz M, Morgenthaler TI, Alessi CA, Bailey D, et al. Practice parameters for the use of continuous and bilevel positive airway pressure devices to treat adult patients with sleep-related breathing disorders. *Sleep*. 2006 Mar;29(3):375-80. doi: 10.1093/sleep/29.3.375.
- 34- Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrenbach K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004 Oct 13;292(14):1724-37. doi: 10.1001/jama.292.14.1724.
- 35- Greenburg DL, Lettieri CJ, Eliasson AH. Effects of surgical weight loss on measures of obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *Am J Med*. 2009 Jun;122(6):535-42. doi: 10.1016/j.amjmed.2008.10.037.
- 36- Kwok CS, Pradhan A, Khan MA, Anderson SG, Keavney BD, Myint PK, et al. Bariatric surgery and its impact on cardiovascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2014 Apr 15;173(1):20-8. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.02.026.
- 37- Sarkhosh K, Switzer NJ, El-Hadi M, Birch DW, Shi X, Karmali S. The impact of bariatric surgery on obstructive sleep apnea: a systematic review. *Obes Surg*. 2013 Mar;23(3):414-23. doi: 10.1007/s11695-012-0862-2.
- 38- Ashrafian H, le Roux CW, Rowland SP, Ali M, Cummin AR, Darzi A, et al. Metabolic surgery and obstructive sleep apnoea: the protective effects of bariatric procedures. *Thorax*. 2012 May;67(5):442-9. doi: 10.1136/thx.2010.151225.

Aportes de cada autor al artículo

Andrea Vaucher: Concepción y diseño del trabajo, recolección de datos, análisis e interpretación de los resultados, redacción y revisión crítica del manuscrito.

Gustavo Bruno: Concepción y diseño del trabajo, recolección de datos, análisis e interpretación de los resultados, redacción y revisión crítica del manuscrito.

Eugenia Thomas: Recolección de datos y redacción del manuscrito.

Mariana Díaz: Recolección de datos.

Emilia Moreira: Análisis estadísticos de los datos.

Pablo Valsangiacomo: Recolección de datos.

Álvaro Huarte: Concepción y diseño del trabajo, revisión crítica del manuscrito.

Gustavo Rodríguez: Revisión crítica del manuscrito.

Notas

Andrea Vaucher: Médico internista. Ex profesor Adjunto de Unidad Académica Médica 3. Programa de Obesidad y Cirugía Bariátrica y Metabólica del Hospital Maciel.

Gustavo Bruno: Médico internista. Profesor Adjunto de Unidad Académica Médica 3. Programa de Obesidad y Cirugía Bariátrica y Metabólica del Hospital Maciel.

Eugenia Thomas: Médico Internista. Ex Asistente de Unidad Académica Médica 3. Programa de Obesidad y Cirugía Bariátrica y Metabólica del Hospital Maciel.

Mariana Díaz: Internista. Médico. Asistente de Unidad Académica Médica 3. Programa de Obesidad y Cirugía Bariátrica y Metabólica del Hospital Maciel.

Emilia Moreira: Médico. Residente de Unidad Académica Quirúrgica 2.

Pablo Valsangiacomo: Médico Cirujano. Profesor Agregado de Unidad Académica Quirúrgica 3. Programa de Obesidad y Cirugía Bariátrica y Metabólica del Hospital Maciel.

Álvaro Huarte: Médico Internista e Intensivista. Profesor director Unidad Académica Médica 3. Programa de Obesidad y Cirugía Bariátrica y Metabólica del Hospital Maciel.

Gustavo Rodríguez: Médico Cirujano. Profesor director Unidad Académica Quirúrgica 2. Coordinador del Programa de Obesidad y Cirugía Bariátrica y Metabólica del Hospital Maciel.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de interés.

Financiación: Ninguna declarada por los autores.

Este artículo fue aprobado por la editora **Dra. Mercedes Perendones**