

Relación entre el índice de masa corporal, sexo, edad y anomalías respiratorias durante el sueño

Correspondencia:

Eduardo Borsini
Domicilio postal: Perdriel 74. CABA - CP: 1280. Argentina.
Tel.: +54-11-4309-6400 Ext. 2808
E-mail: borsinieduardo@yahoo.com.ar

Recibido: 16.05.2015
Aceptado: 01.07.2015

Autores: Glenda Ernst^{1,2}, Alejandro Salvado¹, Martín Bosio¹, Tamara Decima¹, Fernando Grassi¹, Fernando Di Tullio¹, Magalí Blanco¹, Jerónimo Campos¹, Miguel Blasco¹, Eduardo Borsini^{1,2}

¹Servicio de Medicina Respiratoria

²Grupo Argentino de Investigación en Apneas del Sueño (GAIAS)
Hospital Británico de Buenos Aires

Resumen

Introducción: Obesidad, sexo y edad constituyen factores que predisponen a padecer SAHOS. Con el objeto de conocer su impacto en los indicadores tradicionales de la poligrafía respiratoria (PR) se evaluaron las relaciones del índice de apneas/hipopneas (IAH), índice de desaturación (IDO) y el tiempo con menos de 90% de saturación ($T < 90\%$) en pacientes clasificados según el índice de masa corporal (IMC), sexo y edad.

Métodos: Estudio retrospectivo en 635 pacientes con SAHOS. Las variables IAH, IDO y $T < 90\%$ y sus relaciones en pacientes obesos y no obesos se analizaron utilizando el test de Kruskal-Wallis y el test de comparaciones múltiples de Dunns.

Resultados: Se encontró un incremento en el IAH, relacionado con la edad en las mujeres, mientras que en los hombres fue dependiente del IMC. El tiempo de desaturación menor al 90% ($T < 90\%$) se asoció a la obesidad en ambos sexos. La concordancia entre IAH e IDO fue mayor en aquellos pacientes con $IMC < 30$ y fue disminuyendo proporcionalmente al incremento del IMC tanto en hombres como en mujeres. La escala de Epworth reveló resultados similares en todos los grupos; sin embargo, el porcentaje de pacientes con alto riesgo en el cuestionario de Berlín resultó mayor en los obesos ($p < 0.05$).

Conclusiones: Este estudio permitió comprender las diferencias del SAHOS entre hombres y mujeres, y reveló hallazgos que sugieren la importancia del rol de la oximetría en obesos. La relación entre los indicadores de la PR podría contribuir con la comprensión de la severidad del SAHOS y la obesidad.

Palabras clave: obesidad, apneas obstructivas de sueño, poligrafía respiratoria.

Abstract

Relationship between Body Mass Index, Sex, Age and Respiratory Abnormalities during Sleep

Introduction: Obesity, sex and age are factors that predispose to obstructive sleep apnea (OSA). In order to understand its impact on the indicators of respiratory polygraphy (RP), this study evaluated the relationship of the apnea/hypopnea index (AHI), the desaturation index (ODI) and time of less than 90% saturation ($T < 90\%$) in patients classified by body mass index (BMI), sex and age.

Methods: Retrospective study of 635 patients with OSA. The values of IAH, ODI and $T < 90\%$ and their relationships in obese and non-obese patients were analysed using Kruskal-Wallis and Dunn's multiple comparisons tests.

Results: We found an increase in the AHI, which was related to age in women and related to BMI in men. The $T < 90\%$ was associated with obesity in both, females and males. The agreement between IAH and IDO was higher in patients with $BMI < 30$ and it was decreasing proportionally with the increase of BMI, in both sexes. Epworth scale revealed similar results in all groups; however the percentage of high-risk obese patients in the Berlin questionnaire was higher than in non-obese patients ($p < 0.05$).

Conclusions: This study contributes to understand the OSA differences between men

and women, and the findings suggest the important role of oximetry in obese patients. The relationship between the indicators could contribute to better understand OSA severity and obesity.

Key words: Obesity, obstructive sleep apnea, respiratory polygraphy

Introducción

La obesidad es uno de los principales factores que predispone a las apneas obstructivas de sueño; la misma se encuentra en una fase exponencial de crecimiento en las últimas décadas¹. Esta condición aumenta la morbilidad de quienes la padecen ya que se relaciona con un mayor riesgo de hipertensión arterial, diabetes, eventos cardiovasculares y alteraciones respiratorias²⁻³. Más de mil millones de personas en el mundo presentan sobrepeso, siendo la prevalencia de obesidad en los países occidentales actualmente superior al 20%³⁻⁵. Datos de Argentina, relevados a través de las encuestas nacionales de factores de riesgo, mostraron que el 18% de los individuos entre 34 y 65 años tenían obesidad en el 2009^{6,7}.

Ha sido previamente demostrado que las variaciones moderadas en el peso estarían asociadas al incremento en la severidad del SAHOS, aunque esta relación presentaría gran variabilidad en los pacientes con un índice de masa corporal (IMC) mayor a 40^{8,9}. Este problema ha sido abordado por diferentes trabajos; Serafini y sus col. han descripto una pobre correlación entre el IMC y el índice de apneas/hipopneas (IAH) en pacientes obesos derivados para cirugía bariátrica¹⁰. El grupo de Lings ha postulado que el índice de desaturación (IDO) podría incrementarse a medida que aumenta el valor del IMC, siendo este indicador más sensible que el IAH para detectar los disturbios del sueño en pacientes con obesidad¹¹. Finalmente Gabbay y su equipo, recientemente, han descripto que la obesidad sería un factor modificador de efecto independiente del sexo y de la edad¹².

Otro factor que podría modificar la interpretación de los resultados de los estudios de sueño es la edad. La pirámide poblacional está cambiando en los países con estilo de vida occidental, con un progresivo incremento de la población anciana. Estudios realizados en población añosa han demostrado que el 20% de los mayores de 60 años y casi el 70% de los individuos de > de 75 años tienen un IAH > 10 hora. Diferentes modelos teóricos han

sido propuestos para explicar estos hallazgos^{13,14}. Adicionalmente, estudios transversales han descripto que uno de cada cuatro estudios de sueño ha sido realizado en mayores de 65 años y que el 70% de los mismos habría recibido la indicación de usar CPAP¹⁴.

El efecto del sexo en los trastornos respiratorios vinculados al sueño también ha sido motivo de análisis. Estudios epidemiológicos han demostrado que el SAHOS es más prevalente en hombres, esto podría relacionarse con el efecto de hormonas sexuales, cambios en la distribución de la grasa, perímetro del cuello, colapsabilidad de la vía aérea¹⁵ y el control central de la ventilación¹⁶⁻¹⁸. Sin embargo, la posición al dormir afectaría la interpretación de estos resultados y se ha descripto que los hallazgos polisomnográficos podrían mostrar un perfil con predominio de eventos obstructivos en sueño REM con formas menos severas de SAHOS en las mujeres en la posición supina¹⁹.

Finalmente, el grado de concordancia entre indicadores tradicionales (IAH e IDO) para evaluar evolución o severidad permanece pobremente comprendido en los pacientes obesos, en especial en mujeres. Más aún, el peso de la evidencia es todavía menor cuando se utilizan métodos simplificados de diagnóstico.

Con el propósito de conocer el desempeño de los parámetros tradicionales para detectar anomalías respiratorias durante el sueño y describir el impacto de las variables obesidad, edad y sexo, se evaluaron el IAH, IDO, tiempo de saturación < 90% y la relación entre ellos, con un modelo de utilización domiciliar de poligrafía respiratoria de nivel III auto-administrada.

Materiales y métodos

Diseño

Estudio retrospectivo sobre una base de datos de recolección sistemática en pacientes con anomalías respiratorias durante el sueño diagnosticada mediante PR ambulatoria analizada en la Unidad de Sueño del Hospital Británico de Buenos Aires

durante dos años. El protocolo fue aprobado por el comité de ética y revisión institucional de acuerdo a los principios de Helsinki.

Población

Se incluyeron pacientes consecutivos mayores de 20 años con IAH > 5/h. Se excluyeron aquellos que requerían uso de oxígeno o ventilación no invasiva al momento de la realización de la PR. También fueron excluidos pacientes con diagnóstico conocido de EPOC, síndrome de obesidad e hipoventilación, insuficiencia cardíaca crónica, enfermedad neuromuscular, parasomnias, clínica de movimientos periódicos de los miembros y narcolepsia.

Cuestionarios aplicados

Al momento de entregarse el equipo de PR, se recolectaron los datos demográficos (edad y sexo), antropométricos como el IMC (kg/m^2), nivel educativo, datos clínicos y de somnolencia subjetiva.

Se clasificaron los pacientes según la definición de la Organización Mundial de la Salud²⁰ (OMS) como: normopeso ($\text{IMC} < 25$); sobrepeso; IMC entre 25.0 y 29.9 kg/m^2 ; obesos grado I cuando el IMC fue de 30 a 34.9; obesos de grado II entre 35 y 39.9; y finalmente obesidad severa o de grado III, a aquellos con $\text{IMC} \geq 40$. Todos los pacientes completaron la escala de somnolencia de Epworth (ESS) en versión validada traducida al español²¹, y los cuestionarios de riesgo de Berlín y de STOP-BANG^{22, 23}.

Poligrafía respiratoria

Los registros fueron tomados con dispositivos portátiles Apnea Link Plus (ResMed, Australia) con sensado de presión nasal, esfuerzo torácico con banda cualitativa, oximetría (tiempo de promediación de la señal < 1 segundo) mediante sensor tipo dedal (XPod, Nonin, USA).

Los pacientes fueron instruidos por personal técnico acerca del uso y montaje del equipo de PR el mismo día en que se realizaron los registros nocturnos con la técnica de auto-colocación en domicilio. La demostración incluyó un simulacro de instalación y de encendido del polígrafo. Los registros fueron descargados, editados y analizados manualmente (*scoring manual secuencial*) utilizando el software Apnea Link® 9.0. La edición manual de eventos se realizó desde el registro automático por el equipo de médicos neumonólogos entrenados bajo las normas de la Asociación

Americana de Medicina del Sueño (AASM)²⁴. Los registros fueron aceptados cuando la edición del registro incluyó más de cuatro horas de señales (TTR) de adecuada calidad. Cuando la calidad de las señales no permitió un TTR > 4 horas, se repitió el registro una segunda noche.

Se estableció que un evento respiratorio fue una apnea, cuando el flujo nasal se redujo en más de un 90% y una hipopnea cuando se redujo más del 50% asociada a una caída en la saturación de $\geq 3\%$, en ambos casos durante al menos 10 segundos (criterio Chicago)²⁴.

El IAH se definió como el número de eventos respiratorios (apneas + hipopneas) sobre el tiempo total de registro habilitado para el análisis. Según la puntuación (*scoring*) final los pacientes fueron clasificados como; normales ($\text{IAH} < 5/\text{h}$), leves (IAH entre 6 y 14.9 eventos por hora), moderados (IAH entre 15 y 29.9/hora) y severos ($\text{IAH} > 30/\text{hora}$). El índice de desaturaciones (IDO) se calculó de igual manera sobre el TTR y el T90 se consideró en minutos y en porcentaje del TTR válido. El IDO se definió según el criterio de desaturación de 3% respecto del valor basal inmediatamente precedente y se definieron las mismas categorías de severidad que para el IAH (leve, moderado y severo).

Análisis estadístico

Los resultados se presentaron como porcentajes en las variables categóricas o media, y desvío estándar en las variables numéricas. Para comparar las diferencias entre dos grupos se utilizó el test de Mann Withney o χ^2 para variables cuantitativas y cualitativas, respectivamente, y cuando se compararon los resultados de tres o más grupos se utilizó el test no paramétrico de Kruskal Wallis junto con el test de comparaciones múltiples de Dunn's. El análisis de los datos se realizó utilizando el software Prism 5 software (Graph Pad, La Jolla, CA).

Resultados

Características de la población

A partir de 869 registros de pacientes elegibles para el estudio por alta probabilidad clínica de padecer apneas de sueño durante dos años, se analizaron los datos de pacientes mayores de 20 años con apneas de sueño definidas por un IAH mayor a 5 ev/h. De esta manera se incluyeron 635 pacientes agrupados por edad, IMC y sexo. Las características demográficas se observan en la Tabla 1.

Los cuestionarios no permitieron encontrar diferencias significativas en los síntomas relacionados con el SAHOS entre mujeres y hombres. La escala de Epworth (ESS) reveló resultados similares en todos los grupos (entre un 20 y 30% de los pacientes alcanzaron valores mayores a >11 puntos). Sin embargo, el porcentaje de cuestionarios de Berlín de alto riesgo resultó proporcionalmente mayor en los hombres obesos en comparación con los hombres no obesos ($p < 0.05$) (Tabla 2). Más aún, el reporte de cansancio (*T*: Tired en el cuestionario STOP-BANG) fue similar en los grupos estudiados; 68% de las mujeres obesas y no obesas dijeron sentirse cansadas durante el día; mientras que en los hombres se observó una ligera predominancia en los sujetos obesos (74% de los pacientes obesos vs 66% no obesos).

Poligrafía respiratoria

El tiempo medio de análisis manual de los registros fue de 6.1 horas. No existieron diferencias

en el TTR ni en la tasa de repetición de registros (3%) entre los grupos. Tal como se observa en la Tabla 3, el perfil de los eventos respiratorios fue fundamentalmente de naturaleza obstructiva (índices de apneas centrales y mixtas < 5/hora). La observación de respiración periódica fue mayor en hombres obesos ($p < 0.05$).

Influencia del IMC

El análisis de los registros de las poligrafías en los pacientes de sexo masculino mostró un significativo incremento del IAH y el IDO (umbral de desaturación de 3%) en los pacientes obesos en comparación con los pacientes no obesos (29.9 ± 1.3 y 33.5 ± 1.3 vs 19.6 ± 0.9 y 20.2 ± 0.9 ; $p < 0.001$). El tiempo de saturación debajo de 90% se incrementó en forma significativa tanto en hombres como mujeres obesos (Tabla 4). Más aún, la Figura 1 muestra que las mujeres no obesas presentaron mayormente formas leves de SAHOS, con un IAH que se incrementó proporcionalmente

TABLA 1. Características demográficas de la población con IAH > 5 ev/h caracterizados por IMC > ó < 30 en ambos sexos.

	Mujeres		Hombres	
	< 30	> 30	< 30	> 30
IMC (kg/m²)				
Número de pacientes	48	147	186	254
Edad (años)	63.3 ± 1.8	52.3 ± 1.1	55.4 ± 1.0	54.6 ± 0.8
Antecedentes psiquiátricos (%)	4.1	3.9	3.7	2.3
Diagnóstico previo de SAHOS (%)	10.4	10.2	20.4	14.6
Nivel Educativo*				
Primario	7	15	11	36
Secundario	22	62	87	127
Terciario	9	33	38	51
Universitario	10	16	50	40

(* Número de pacientes)

TABLA 2. Escala de Epworth y cuestionario de Berlín en la población analizada

	Mujeres		Hombres	
	< 30	> 30	< 30	> 30
IMC (kg/m²)				
ESS (media y desvío estándar)	9.2 ± 0.8	7.2 ± 0.4	7.7 ± 0.3	8.5 ± 0.3
ESS >11 (%)	31.2	21.7	20.4	24.0
Alto riesgo por Berlín (%)	91.7	93.2	84.9 *	97.6*

(* $p < 0.05$)

TABLA 3. Indicadores de la poligrafía respiratoria

	Mujeres		Hombres	
	< 30	> 30	< 30	> 30
IMC (kg/m²)				
TTR (horas)	6.0 ± 0.5	6.2 ± 0.2	5.8 ± 0.2	6.3 ± 0.2
Presencia de respiración periódica (%)	8.3	1.4	5.4	9.8*
Índice de hipopneas (eventos/h)	9.7 ± 1.2	11.9 ± 0.7	10.4 ± 0.5	13.6 ± 0.6*
Índice de apneas centrales (eventos/h)	0.6 ± 0.2	0.2 ± 0.004	0.9 ± 0.3	1.4 ± 0.4
Índice de apneas obstructivas (eventos/h)	5.3 ± 0.9	3.3 ± 0.6	6.7 ± 0.6	11.6 ± 1.1
Índice de apneas mixtas (eventos/h)	0.06 ± 0.02	0.01 ± 0.04	0.08 ± 0.01	0.6 ± 0.2

(* p < 0.05)

TABLA 4. Relación entre indicadores tradicionales de la poligrafía respiratoria y la obesidad en hombres y mujeres

	Mujeres		Hombres	
	< 30	> 30	< 30	> 30
IMC (kg/m²)				
IAH (ev/h)	17.9 ± 1.7	16.5 ± 1.1	19.6 ± 0.9	29.9 ± 1.3***
IDO 3% (ev/h)	18.5 ± 1.8	20.4 ± 1.3	20.2 ± 0.9	33.5 ± 1.3***
T < 90 % (% del TTR)	14.4 ± 3.0	19.1 ± 2.0**	12.9 ± 1.3	28.9 ± 1.7***

(** p < 0.05 y *** p < 0.001)

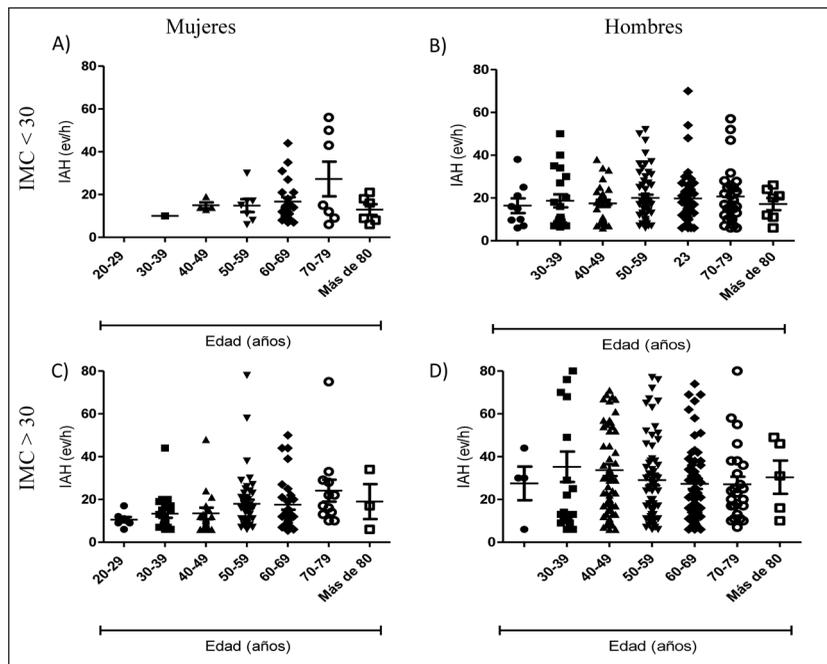


Figura 1. IAH en relación a edad y a obesidad en cada grupo analizado

a la edad (Figura 1A); sin embargo, en los pacientes hombres se observaron valores mayores de IAH, pero estos no fueron dependientes de la edad (Figura 1B). La obesidad fue un factor que influyó en el incremento del IAH sobre todo en los hombres,

independientemente del rango etario (Figuras 1 C y D).

Las hipopneas fueron los eventos respiratorios más frecuentemente observados (todos los grupos) y fue posible apreciar un incremento del índice de

hipopneas (IH) relacionado al incremento del IMC (Tabla 3) que alcanzó significación estadística en los varones (13.6 ± 0.6 vs 10.4 ± 0.5 ; $p < 0.05$).

Influencia de la edad

Tal como se describió previamente, se observó que uno de los indicadores de severidad tradicionales, el IAH, mostró una tendencia a incrementar sus valores de manera proporcional al aumentar la edad, y se observó una meseta en este comportamiento en el grupo de pacientes mayores de 80 años. Se observaron diferencias en la influencia de la edad entre hombres y mujeres; tal como muestra la Tabla 5, en las mujeres el incremento del IAH estuvo relacionado con la edad, mientras que en los hombres fue dependiente del IMC (> 0 o < 30).

Relación entre los indicadores dependientes del flujo respiratorio y de la oximetría

Para evaluar la relación entre los eventos identificados en el flujo (apneas/hipopneas) y las desaturaciones (criterio de caída de la saturación de 3%) se calcularon las relaciones entre ambos (cociente IAH/IDO). Tal como se observa en la Figura 2, los pacientes con IMC < 30 mostraron mayor concordancia, con un cociente medio de 0.98 ± 0.04 en

mujeres y 0.97 ± 0.02 en hombres en comparación con aquellos pacientes con obesidad; 0.82 ± 0.02 y 0.86 ± 0.01 , respectivamente ($p < 0.001$). Esta diferencia casi cercana a cero en los pacientes no obesos disminuyó proporcionalmente al incremento del IMC (por incremento en los valores del IDO).

Discusión

Diferentes mecanismos han sido propuestos para comprender cómo la edad, el sexo y la obesidad se asocian a las apneas de sueño. Entre ellos, se destacan la disminución de la compliance tóraco-pulmonar, la longitud de la tráquea, cambios en los volúmenes pulmonares, variaciones en el control ventilatorio¹⁶, como así también los cambios hormonales vinculados al metabolismo del tejido adiposo y al envejecimiento, que podrían influir en la aparición de eventos respiratorios anormales durante el sueño²⁵⁻²⁶.

La técnica de referencia para el diagnóstico de SAHOS es la polisomnografía (PSG), aunque también ha sido aceptada la utilización de la poligrafía respiratoria²⁷⁻³⁰. Más aún, recientemente ha sido validada la utilización de la PR utilizando equipos registradores similares al de este trabajo,

TABLA 5. Influencia de la edad, la obesidad y el sexo en el IAH

Mujeres BMI < 30							
Edad (años)	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	Más de 80
Número de valores	0	1	4	7	22	7	6
Media	0	10.0	15.0	14.8	16.7	27.3	12.9
Desvío estándar	0	0	1.3	3.0	2.1	8.1	2.5
Mujeres BMI > 30							
Edad (años)	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	Más de 80
Número de valores	7	20	31	46	28	12	3
Media	10.6	13.4	13.5	17.9	17.6	24.1	19.0
Desvío estándar	1.3	1.9	2.7	1.9	2.3	5.1	8.1
Hombres BMI < 30							
Edad (años)	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	Más de 80
Número de valores	9	19	28	56	37	28	7
Media	16.4	18.7	17.5	20.0	19.7	20.7	17.4
Desvío estándar	3.4	3.1	1.7	1.5	2.2	2.5	2.8
Hombres BMI > 30							
Edad (años)	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	Más de 80
Número de valores	4	20	68	63	68	25	5
Media	27.5	35.2	33.7	29.0	27.3	27.1	30.4
Desvío estándar	7.9	7.1	2.8	2.4	2.4	3.5	7.8

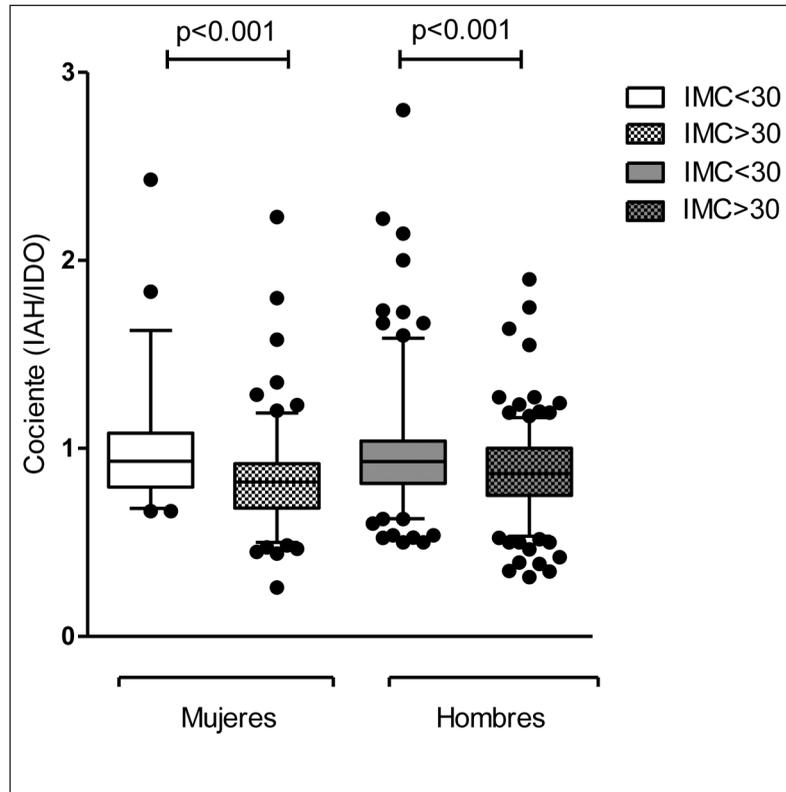


Figura 2. Cociente IAH/IDO según sexo y obesidad

Los valores extremos (*outliers*) definidos como aquellos valores que se encuentran por fuera del intervalo de confianza (95-5%) se observan como círculos rellenos en los extremos de cada grupo.

en pacientes con obesidad severa, considerada una comorbilidad que puede limitar el desempeño de los estudios simplificados³¹.

Datos provenientes de estudios con PSG han demostrado que los indicadores de severidad comúnmente utilizados para evaluar el SAHOS se comportan de manera diferente en los sujetos con obesidad y que podrían modificarse en pacientes de edad avanzada^{13, 14, 16}.

Nuestros hallazgos mostraron que, a pesar de ser una población con alto riesgo de padecer alteraciones del sueño, esta se manifestó poco sintomática. Sólo una cuarta parte de los pacientes presentó un ESS mayor a 11 (valores patológicamente elevados). Estos resultados coincidieron con otros datos similares previamente publicados³². ESS es un método validado para la evaluación de la somnolencia subjetiva en pacientes con sospecha clínica de SAHOS, aunque su sensibilidad es constantemente baja a través de numerosos trabajos científicos que han testeado su desempeño^{33, 34}. Estas validaciones han sido realizadas en diferentes etnias, regiones geográficas, rangos etarios y

culturas; aunque en general se han comparado utilizando PSG³³⁻³⁶. Nuestros hallazgos han sido corroborados utilizando un método abreviado de diagnóstico (PR) con tres señales básicas (flujo, esfuerzo y oximetría) mediante el equipo Apnea Link Plus (ALP).

Este estudio ha incluido en forma sistemática los registros de pacientes con apneas de sueño obtenidos mediante ALP y el 63.1% de los pacientes analizados presentaban obesidad en algún grado. En acuerdo a los hallazgos descriptos por Mathew y colaboradores³⁷, hemos encontrado un incremento significativo de hipopneas en pacientes obesos, siendo este tipo de evento respiratorio y las modificaciones oximétricas los hallazgos predominantes, aunque no existieron diferencias en el perfil de eventos entre hombres o mujeres.

Se encontró un incremento significativo del IAH en varones con obesidad, comparado con los otros sub-grupos. Este resultado podría resultar controversial, ya que podría estar influenciado por la reserva funcional respiratoria previa, por la saturación basal y la saturación media durante el sueño,

e incluso por la herramienta utilizada para evaluar el fenómeno (PSG, PR u oximetría nocturna) y por el criterio usado para definir hipopneas; sin embargo, resultados similares han sido descritos previamente^{11,38,39}. Gabbay y sus colaboradores han descrito que el IMC, la severidad según el IAH y la edad son factores independientes que determinan la desaturación nocturna ($T < 90\%$) y que no habría diferencia entre géneros¹². Los hallazgos aquí mostrados y los antecedentes podrían contribuir a jerarquizar el rol de la oximetría en el diagnóstico de los trastornos respiratorios del sueño en sujetos con $IMC > 25$ ^{11, 12}.

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio, una ha sido que no se incluyó la realización de gases en sangre arterial para la medición de CO_2 y HCO_3 , ni tampoco capnografía para descartar eventos de hipoventilación, por lo que no es posible descartar pacientes con síndrome de obesidad e hipoventilación, entidad con características particulares que podría modificar el comportamiento oximétrico y cuya prevalencia se estima 3 a 8% de los obesos derivados a centros de medicina del sueño¹¹. Otra limitación para la interpretación de los resultados de este estudio radica en que los mismos podrían diferir dependiendo del método diagnóstico utilizado. Se ha descrito una subestimación en el IAH obtenido mediante PR comparado con el obtenido por PSG, que oscilaría entre 10 al 15 %²⁷⁻²⁹. Finalmente, una limitación obvia de la PR es que no permite ver “sueño” y, por lo tanto, los microdespertares. En consecuencia, no permite definir eventos de obstrucción incompleta con fragmentación del sueño denominados “microdespertares relacionados a incremento del esfuerzo respiratorio” (RERA ‘S por sus siglas en inglés) que se describen más frecuentemente en mujeres^{41, 42}. Sin embargo, el IAH es el parámetro más comúnmente utilizado para clasificar la severidad de los desórdenes usando como método diagnóstico PSG o PR^{27, 28, 30}.

Tradicionalmente, las apneas se calculan como la cantidad de eventos en los cuales el flujo de aire se interrumpe durante 10 segundos y este es un fenómeno que no requiere desaturación concomitante para su identificación. Sin embargo, la definición de hipopneas requiere una desaturación asociada o un microdespertar (*arousal* en la PSG) lo que ha generado numerosos criterios^{24,42-44}. En acuerdo a los lineamientos de la AAMS²³, contabilizamos los eventos de hipopnea cuando la caída ostensible

en el flujo aéreo fue $\geq 50\%$ por ≥ 10 segundos y la desaturación de oxígeno tuvo umbral de $\geq 3\%$. El tipo de definición utilizada también podría modificar la detección de los eventos respiratorios asociados al sueño y los resultados.

A pesar de que las normativas vigentes reconocen un grado de concordancia elevado entre IAH e IDO (> 0.95)^{24, 40, 42, 43}, los hallazgos de este trabajo ponen en evidencia que la relación entre estos indicadores disminuye progresivamente a medida que se incrementa el IMC. Más aún, la relación entre el IAH y el IDO podría contribuir a mejorar la comprensión de la severidad del SAHOS en pacientes con obesidad¹². Nuevos estudios son requeridos para determinar si este fenómeno se relaciona con un efecto biológico con implicancias pronósticas (mayor impacto de la obesidad en los indicadores oximétricos que en el IAH).

El rol de la edad sobre las anormalidades respiratorias vinculadas al sueño se conoce ampliamente. Bwilise y col. sugirieron un modelo heurístico con 2 formas de SAHOS, por una parte, aquel de naturaleza patológica que aparecería en edades medias de la vida y que correspondería a aquellos pacientes que son diagnosticados habitualmente en las unidades de sueño; y por otra parte, aquel que aparecería a partir de los 60 años de edad, con cierto solapamiento con el anterior, y que sería causado de forma fisiológica por el propio envejecimiento y el incremento en la colapsabilidad faríngea consiguiente¹³⁻⁴⁶. Nosotros encontramos un incremento del IAH en ambos sexos en relación a la edad con una meseta a partir de los 80 años, aunque este efecto podría obedecer a la escasa muestra de individuos octogenarios. Sin embargo, el fenómeno es claramente ostensible en mujeres donde el impacto de la obesidad es menor.

Para concluir, el incremento del IAH estuvo relacionado con la edad en las mujeres mientras que en los hombres fue dependiente del IMC. La concordancia entre IAH e IDO fue mayor con $IMC < 30$ y esta fue disminuyendo proporcionalmente al incremento del IMC tanto en hombres como en mujeres.

Estos hallazgos destacan el importante rol de la oximetría en obesos y sugieren que la relación entre los indicadores tradicionales podría contribuir a la comprensión de la severidad del SAHOS en obesos.

Conflictos de interés: MB es docente de la Universidad Católica Argentina (UCA); recibió financiación para congresos de la compañía farmacéutica Teva; recibe financiación de la compañía AstraZeneca para realizar protocolos sobre asma y como disertante sobre asma y Epop. TD recibe financiación de la compañía farmacéutica AstraZeneca para realizar protocolos sobre asma bronquial. EB recibe financiación (Grant) de Linde para realizar investigación acerca de SAHOS en embarazadas; recibió financiación para asistencia a congresos de las compañías farmacéuticas AstraZeneca y Dosa; participó como disertante en relación a la poligrafía respiratoria para la compañía Philips y recibió tecnología en comodato por las empresas Philips, ResMed, Air Liquide y Linde. La Unidad de Sueño del Hospital Británico usa tecnología Philips siendo "Reference Site" de Philips en la Argentina.

Bibliografía

1. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD et al. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet* 2011; 378(9793): 804-14.
2. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: executive summary. Expert Panel on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight in Adults. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 899-17.
3. Aucott L, Poobalan A, Smith WCS et al. Effects of weight loss in overweight/obese individuals and long-term hypertension outcomes: a systematic review. *Hypertension* 2005; 45: 1035-41.
4. Aucott L, Poobalan A, Smith WCS et al. Weight loss in obese diabetic and non-diabetic individuals and long-term diabetes outcomes—a systematic review. *Diabetes Obes Metab* 2004; 6: 85-94.
5. Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894). Obesity: preventing and managing the global epidemic. En: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/bmi_text/en/index.html.
6. Ministerio de Salud. República Argentina. 2° Encuesta nacional de factores de riesgo 2009 para enfermedades no transmisibles. *Rev Argent Salud Pública* 2011; 2: 34-41.
7. Elgart J, Pfirter G, Gonzalez L et al. Obesity in Argentina: epidemiology, morbimortality and economic impact. *Rev Argent Salud Pública* 2010;1: 6-12.
8. Newman AB, Foster G, Givelber R, Nieto FJ, Redline S, Young T. Progression and regression of sleep-disordered breathing with changes in weight: the sleep heart health study. *Arch Intern Med* 2005; 165: 2408-13.
9. Schwartz A, Patil S, Laffan A, Polotsky V, Schneider H, Smith P. Obesity and Obstructive Sleep Apnea. Pathogenic Mechanisms and Therapeutic Approaches. *Proc Am Thorac Soc* 2008; 5: 185-92.
10. Serafini F, MacDowell A, Rosemurgy A, Strait T, Murr M. Clinical predictors of sleep apnea in patients undergoing bariatric surgery. *Obes Surg* 2001; 11: 28-31.
11. Ling I, James A, Hillman D. Interrelationships between Body Mass, Oxygen Desaturation, and Apnea-Hypopnea Indices in a Sleep Clinic Population. *Sleep* 2012; 35: 89-96.
12. Gabbay IE, Gabbay U, Lavie P. Obesity plays an independent worsening modifying effect on nocturnal hypoxia in obstructive sleep apnea. *Sleep Med* 2012;13(5): 524-8.
13. Martínez-García MA, Durán-Cantolla J, Montserrat JM. El síndrome de apneas-hipopneas durante el sueño en edades avanzadas. *Arch Bronconeumol* 2010; 46: 479-88.
14. Martínez-García MA, Amilibia J, Chiner E et al. Apnea del sueño en individuos de edad avanzada. Actividad asistencial (2002-2008) en España. *Arch Bronconeumol* 2010; 46: 502-7.
15. Jordan AS, Wellman A, Edwards JK et al. Respiratory control stability and upper airway collapsibility in men and women with obstructive sleep apnea. *J Appl Physiol* 2005; 99: 2020-2027.
16. O'Connor C, Thornley KS, Hanly PJ. Gender differences in the polysomnographic features of obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 1465-1472.
17. Horner RL, Rivera MP, Kozar LF, Phillipson EA. The ventilatory response to arousal from sleep is not fully explained by differences in CO₂ levels between sleep and wakefulness. *J Physiol* 2001; 534: 881-890.
18. Jordan AS, Eckert DJ, Catcheside PG, McEvoy RD. Ventilatory response to brief arousal from non-REM sleep is great in men than women. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168: 1512-1519.
19. Lin CM, Davidson TM, Ancoli-Israel S. Gender Differences in Obstructive Sleep Apnea and Treatment Implications. *Sleep Med Rev* 2008; 12(6): 481-96.
20. Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894). Obesity: preventing and managing the global epidemic. En: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/bmi_text/en/index.html
21. Chiner E, Arriero JM, Signes-Costa J, Marco J, Fuentes I. Validation of the Spanish version of the Epworth Sleepiness Scale in patients with a sleep apnea syndrome. *Arch Bronconeumol* 1999; 35: 422-7.
22. Chung F, Yegneswaran B, Liao P et al. STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2008; 108: 812-21.
23. Vana KD, Silva GE, Goldberg R. Predictive abilities of the STOP-Bang and Epworth Sleepiness Scale in identifying sleep clinic patients at high risk for obstructive sleep apnea. *Res Nurs Health* 2013; 36: 84-94.
24. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson AL Jr, Quan SF; for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications. 1st ed. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine 2007.
25. Malhotra A, White DP. Obstructive Sleep Apneas. *Lancet* 2002; 360: 237-45.
26. Isono S. Obesity and obstructive sleep apnoea: mechanisms for increased collapsibility of the passive pharyngeal airway. *Respirology* 2012; 17: 32-42.
27. Collop NA, Anderson WM, Boehlecke B et al. Clinical Guidelines for the Use of Unattended Portable Monitors in the Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea in Adult Patients. Portable Monitoring Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 2007; 3: 737-47.
28. Borsini E, Maldonado L, Décima T et al. Estrategia de utilización domiciliar de la poligrafía respiratoria con instalación por el propio paciente. *Rev Am Med Resp* 2013; 1: 4-11.
29. Grupo Español de Sueño. Documento consenso español sobre el síndrome de apneas-hipopneas del sueño. *Arch Bronc* 2005; 41 (4):7.
30. Nogueira F, Nigro C, Cambursano H, Borsini E, Silio J, Avila J. Practical guidelines for the diagnosis and treatment of

- obstructive sleep apnea syndrome. *Medicina (B Aires)* 2013; 73 (4): 349-62.
31. Fredheim JM, Roislien J and Hjelmesth J. Validation of a Portable Monitor for the Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea in Morbidly Obese Patients. *J Clin Sleep Med* 2014; 10: 751-57.
 32. Araghi MH, Jagielski A, Neira I et al. The complex associations among sleep quality, anxiety-depression, and quality of life in patients with extreme obesity. *Sleep* 2013; 36: 1859-65.
 33. Vana KD, Silva GE, Goldberg R. Predictive abilities of STOP-Bang and Epworth Sleepiness Scale in identifying sleep clinic patients at risk for obstructive sleep apnea. *Re Nurs Health* 2013; 36(1); 84-94.
 34. Sil A, Barr G. Assessment of predictive ability of Epworth scoring in screening of patients with sleep apnoea. *J Laryngol Otol* 2012; 126(4): 372-9.
 35. Osman EEZ, Osborne J, Hill PD, Lee BW. The Epworth Sleepiness Scale; can it be used for sleep apnoea screening among snorers? *Clin Otolaryngol* 1999; 24: 239-41.
 36. Smith SS, Oei TP, Douglas JA, Brown I, Jorgensen G, Andrews J. Confirmatory factor analysis of the Epworth Sleepiness Scale (ESS) in patients with obstructive sleep apnoea. *J Psychosom Res* 2005; 58: 55-60.
 37. Mathew R, Castriotta RJ. High hypopnea/apnea ratio (HAR) in extreme obesity. *J Clin Sleep Med* 2014; 10: 391-96.
 38. Rabec C, de Lucas Ramos P, Veale D. Respiratory complications of obesity. *Arch Bronconeumol* 2011; 47: 252-61.
 39. Recuerda SA, Gómez-Terreros FJ, Caballero P et al. Relationship between the upper airway and obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome in morbidly obese women. *Obes Surg* 2007; 5: 689-97.
 40. BaHammam AS. Prevalence, clinical characteristics, and predictors of obesity hypoventilation syndrome in a large sample of Saudi patients with obstructive sleep apnea. *Saudi Med J* 2015; 36 (2): 181-9.
 41. Young T, Hutton R, Finn L, Badr S, Palta M. The gender bias in sleep apnea diagnosis. Are women missed because they have different symptoms? *Arch Intern Med* 1996;156 (21): 2445-51.
 42. Guilleminault C, Black JE, Palombini L, Ohayon M. A clinical investigation of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) and upper airway resistance syndrome (UARS) patients. *Sleep Med* 2000; 1(1): 51-6.
 43. Collop NA. Portable monitoring for the diagnosis of obstructive sleep apnea. *Curr Opin Pulm Med* 2008; 14: 525-29.
 44. Berry RB, Budhiraja R, Gottlieb DJ, American Academy of Sleep Medicine et al. Rules for scoring respiratory events in sleep: update of the 2007 AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events. Deliberations of the Sleep Apnea Definitions Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med* 2012; 8: 597-19.
 45. Redline S, Kapur VK, Sanders MH et al. Effects of varying approaches for identifying respiratory disturbances on sleep apnea assessment. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 369-74.
 46. Bliwise DL. Normal aging. En: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. *Principles and Practice of Sleep Medicine*. 3rd ed. Philadelphia: Saunders, 2000, pp 26-42.