

# Indicadores de la poligrafía respiratoria y su relación con los parámetros antropométricos en obesos evaluados para cirugía bariátrica

## Correspondencia:

Eduardo Borsini  
Domicilio postal: Av Caseros 1671, 7° 6 - CABA  
Tel.: 4305552  
E-mail: borsinieduardo@yahoo.com.ar

Recibido: 12.02.2014

Aceptado: 24.12.2014

**Autores:** Eduardo Borsini<sup>1</sup>, César Delgado Viteri<sup>1</sup>, Clarisa Reynoso<sup>2</sup>, Juliana Gómez<sup>2</sup>, Magalí Cortina<sup>2</sup>, Alejandra Salvado<sup>1</sup>, Martín Bosio<sup>1</sup>, Miguel Blasco<sup>1</sup>, Julio Chertcoff, Marina Curriá<sup>2</sup>, Roberto Cerutti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Medicina Respiratoria

<sup>2</sup>Servicio de Endocrinología, Metabolismo y Nutrición

<sup>3</sup>Servicio de Cirugía

Hospital Británico de Buenos Aires

## Resumen

**Objetivo:** Correlacionar indicadores antropométricos; índice de cintura-cadera (ICC) y diámetro sagital (DS) con IAH en candidatos a cirugía bariátrica (CB).

**Materiales y métodos:** Se registraron el IMC, ICC y DS. Se evaluó IAH relevante (> 15 eventos/hora) mediante poligrafía respiratoria (PR) y se correlacionó con sexo, edad > de 50 años, escala de Berlín, HTA, DS  $\geq$  30 e ICC  $\geq$  1.

**Resultados:** Fueron analizados 81 pacientes (mujeres 50/61.73%). Las medias fueron; edad: 46.32, SD: 11.53, IMC: 45.98 SD: 8.41 (rango: 35-77 kg/m<sup>2</sup>) y Epworth (ESS): 8.87, SD: 4.86. El 100% presentó alto riesgo por Berlín, ESS >10: 33.86% e HTA: 39.51%. Los indicadores poligráficos (medias) fueron; tiempo de registro: 407 minutos (SD: 110) e IAH: 20.66 (SD: 24.02). La prevalencia de IAH >5/hora fue del 77.77%, IAH >15/hora; 34.56% y el 21% obtuvo >30/hora. La media del DS fue de 30.9 (SD: 4.60) y del ICC de 0.97 (SD: 0.09). Modelos de regresión para DS  $\geq$  30 cm (OR: 1.97 y p = 0.239) + ICC  $\geq$  1 (OR: 1.394 y p = 0.636) no alcanzaron significación cuando se adicionó sexo masculino (OR: 5.29 y p = 0.003). En regresión logística las variables no alcanzaron significación; DS  $\geq$  30 cm: OR de 1.25 (CI95%: 0.33-4.66) p = 0.739, ICC  $\geq$  1; OR 0.93 (SD: 0.19-4.62) p = 0.939 y muestran predictor exclusivamente al sexo masculino (OR: 4.20. CI95%: 1.21-14.5) p = 0.023.

**Conclusiones:** La obesidad central según ICC  $\geq$  1 y DS  $\geq$  30 cm no tuvo correlación con IAH >15/hora. Continúan siendo necesarios métodos objetivos (PR o polisomnografía) para evaluar la severidad del trastorno.

**Palabras clave:** cirugía bariátrica, diámetro sagital, índice cadera-cintura, poligrafía respiratoria

## Abstract

### Indicators of Respiratory Polygraphy and their Relation with Anthropometric Parameters in Obesity Patients Evaluated for Bariatric Surgery

**Objective:** To assess correlation between anthropometric indexes; waist to hip ratio (WHI), sagittal diameter (SD) and AHI obtained from home respiratory polygraphy (RP) in bariatric surgery candidates (BS).

**Methods:** BMI, WHI and SD were recorded for BS candidates. Sleep apnea was defined as significant if AHI >15 events/hour. Variables included in the model were; sex, age greater than 50 years, Berlin questionnaire, history of hypertension (HBP), SD  $\geq$  30 and WHI  $\geq$  1.

**Results:** Data from 81 patients were analyzed (50 women, 61.73%), age 46.32, SD 11.53, BMI 45.98 SD: 8.41 (range: 35-77 kg/m<sup>2</sup>) and ESS: 8.87 (SD: 4.86). 100% had high risk by Berlin questionnaire, 33.86% had ESS >10, and 39.51% HBP.

Respiratory polygraphy data were: recording time: 407 minutes (SD: 110) and AHI: 20.66 (SD: 24.02). Prevalence of AHI > 5/hour (pathological) was 77.77%; significant AHI (> 15/hour) 34.56%, and 21% had > 30/hour. The SD was 30.9 (SD: 4.60) and WHI of 0.97 (SD: 0.09). 48.15% had a WHI  $\geq$  1. Logistic regression showed:  $DS \geq 30$  cm (OR: 1.97,  $p = 0.239$ ) + WHI  $\geq 1$  (OR 1.394,  $p = 0.636$ ) and it did not reach significance when male sex is added.

Both variables included in the model did not reach statistical significance;  $SD \geq 30$  cm: OR of 1.25 (95% CI: 0.33-4.66)  $p = 0.739$ ,  $ICC \geq 1$ , OR 0.93 (SD: 0.19-4.62)  $p = 0.939$ . In the model, male sex was the only predictor (OR: 4.20, CI 95%: 1.21. -14.5)  $p = 0.023$ .

**Conclusions:** Central obesity measured by WHI  $\geq 1$  and  $SD \geq 30$  cm had no significant correlation with AHI > 15/h. Objective methods (RP or polysomnography) are needed to assess the severity of the disorder before prescribing bariatric surgery.

**Key words:** bariatric surgery, sagittal diameter, waist / hip ratio, respiratory polygraphy

## Introducción

El síndrome de apneas-hipopneas obstructivas durante el sueño (SAHOS) es un problema de salud pública por su elevada prevalencia en la población general y por el importante aumento de la morbi-mortalidad que conlleva<sup>1</sup>.

Si se establece como criterio de diagnóstico para el SAHOS la presencia de un índice de apneas-hipopneas (IAH) superior a 5 por hora asociado a excesiva somnolencia diurna o a enfermedad cardíaca o metabólica, su prevalencia se estima en alrededor de un 5-9% en individuos de mediana edad<sup>2,3</sup>. Sin embargo, en poblaciones específicas como los pacientes obesos evaluados para procedimientos de cirugía bariátrica, la prevalencia reportada de IAH elevado en grado patológico es mayor del 60%<sup>4,5</sup>, casi la mitad de los cuales reúnen criterios para la indicación de tratamiento con CPAP debido a la severidad del trastorno y a las comorbilidades con las que se asocia<sup>6</sup>.

El diagnóstico de SAHOS se confirma convencionalmente mediante una polisomnografía (PSG), aunque se acepta como válido el diagnóstico mediante una poligrafía respiratoria (PR) en poblaciones con alta probabilidad clínica de padecer la enfermedad<sup>7,8</sup>. Con el objeto de aliviar las listas de espera y facilitar el acceso a los procedimientos de diagnóstico, en los últimos años se han desarrollado métodos abreviados o simplificados de menor costo y complejidad que permiten realizar estudios ambulatorios no vigilados y han sido aceptados por las sociedades científicas en la materia alrededor del mundo<sup>7-9</sup>.

Los pacientes con SAHOS tienen mas riesgo de desarrollar complicaciones respiratorias y car-

diovasculares cuando son sometidos a cirugías o procedimientos invasivos que requieren anestesia general, sedación y/o analgesia, estén o no relacionadas al tratamiento de la enfermedad respiratoria del sueño, y este riesgo aumenta de acuerdo al grado de severidad del SAHOS<sup>10,11</sup>.

Algunos de los factores que pueden contribuir al aumento del riesgo operatorio son: aumento de la inestabilidad de la vía aérea por fármacos anestésicos y analgésicos opioides, presencia de comorbilidades relacionadas al SAHOS, reducción de la capacidad residual funcional y reserva de oxígeno secundaria a la obesidad<sup>12</sup>, y la disminución del *drive* central con inestabilidad del control ventilatorio que puede ser agravado por el uso de agentes anestésicos<sup>7,11,12</sup>. Además, los fármacos utilizados en el período peri-operatorio pueden atenuar los mecanismos del despertar o actuar como relajantes musculares, y la posición supina preferencial puede potencialmente empeorar el SAHOS subyacente<sup>12</sup>.

En pacientes con elevada sospecha clínica de SAHOS y cirugías electivas que puedan ser demoradas, se recomienda la consulta con el especialista para la realización de un estudio de sueño confirmatorio y para la determinación del grado de severidad y la necesidad de tratamiento con CPAP u otras terapias. Si no es posible la evaluación mediante una prueba de sueño, los pacientes con diagnóstico clínico presuntivo deben ser tratados con las mismas pautas que los pacientes con SAHOS confirmado<sup>11</sup>.

Un aspecto muy relevante del problema es que, a pesar de conocerse esta asociación, con frecuencia numerosos pacientes que se presentan como

candidatos a los programas de cirugía bariátrica no son diagnosticados ni reciben el tratamiento antes de la cirugía<sup>6, 11</sup>.

Con el creciente conocimiento del síndrome de apneas del sueño en la comunidad médica y la comunidad general, se han incrementado notoriamente las listas de espera de muchos laboratorios de sueño, por ello se han diseñado una variedad de cuestionarios y modelos clínicos de predicción de SAHOS que han sido desarrollados con la intención de priorizar los pacientes para una prueba de sueño que confirmará el diagnóstico. Desafortunadamente, en la obesidad mórbida alguna de estas herramientas no son verdaderamente útiles debido a su escaso valor de discriminación. El cuestionario de Berlín<sup>13</sup>, por ejemplo, ampliamente usado en la población general como método tamiz, será de "alto riesgo" por definición cuando el IMC sea  $> 30$ , y por ello no muestra utilidad práctica en pre-operatorio de cirugía bariátrica donde todos los sujetos tendrán un índice alto (por criterio de IMC) y "riesgo elevado de padecer SAHOS" ( $> 30\%$  de probabilidad estadística de padecer un IAH  $> 10/h$ ).

Por otro lado, rutinariamente las unidades que trabajan con pacientes candidatos a procedimientos quirúrgicos para el tratamiento de la obesidad utilizan mediciones antropométricas. De ellas, las que se han estudiado más profundamente como factores de riesgo para padecer trastornos respiratorios del sueño han sido el IMC, la circunferencia del cuello y el diámetro de cintura. Otras medidas como el diámetro sagital o el índice de cintura-cadera solo anecdóticamente se han correlacionado con los resultados de la PSG convencional y no se han explorado suficientemente con estudios simplificados. Por todo lo anteriormente expuesto, el objetivo del presente estudio es analizar el valor predictivo de algunos parámetros antropométricos de medición sencilla en la evaluación rutinaria de la obesidad y estudiar su capacidad de predicción en la identificación de pacientes con trastornos respiratorios del sueño evaluados de manera ambulatoria con PR auto-administrada.

## Material y métodos

Estudiamos un grupo de pacientes obesos incluidos en un programa de evaluación para cirugía bariátrica y derivados a nuestro centro de medicina respiratoria entre mayo de 2011 y mayo de 2012 (12 meses).

Nuestro centro es un hospital universitario de alta complejidad que recibe rutinariamente a pacientes en evaluación para cirugía bariátrica desde diferentes puntos del interior del país y para ello dispone de un equipo multidisciplinario.

El diseño del estudio fue retrospectivo y observacional basado en datos de 81 pacientes referidos a una consulta específica para exploración respiratoria del sueño en el marco de la evaluación del riesgo operatorio incluidos en el programa de CB. Se excluyeron aquellos pacientes que presentaron insuficiencia respiratoria diurna, insuficiencia cardíaca descompensada, o bien que usaban oxígeno suplementario o algún tipo de dispositivo de ventilación. Tampoco se incluyeron registros tomados durante la internación.

Los registros de poligrafía respiratoria (nivel III) se tomaron en domicilio una noche utilizando la técnica de auto-colocación, donde es el propio paciente quien oficia de técnico e instala y pone en marcha el dispositivo la noche del registro en su propia cama<sup>15</sup>. El entrenamiento del paciente para la auto-colocación se realizó la mañana previa al estudio en el hospital mediante una sesión de 20 minutos implementada por médicos neumonólogos con experiencia en medicina del sueño. Se utilizaron polígrafos Apnea Link Plus (ResMed, Australia) con tres señales básicas; oximetría de pulso, banda de esfuerzo torácica no cuantitativa y cánula nasal de presión de alta sensibilidad. Solo se incluyeron lecturas de edición manual de eventos según normativas AAMS en registros con más de 240 minutos válidos para el análisis ( $> 4$  horas)<sup>8</sup>.

Se estableció que un evento respiratorio era una apnea cuando el flujo nasal se redujo en más de un 80% y una hipopnea si se redujo entre un 50% y un 80% asociado a una caída en la saturación de  $> 3\%$ , en ambos casos durante un tiempo superior a 10 segundos.

El IAH se definió como el número de eventos respiratorios (apneas e hipopneas) por hora de registro. Todos los datos se calcularon en función del tiempo total de registro válido (TTR) para el análisis luego de la edición manual por experto. Se definió IAH de valor patológico cuando este fue  $> 5$ /eventos por hora de registro y se establecieron las siguientes categorías de severidad; leve (IAH entre 5.1 y 14.9 eventos/hora), moderado (IAH entre 15 y 29.9 eventos/hora) y severo (IAH  $> 30$  eventos/hora). Se definió como evento de desaturación a la caída de 3% o mayor en relación al valor basal

inmediatamente precedente (relativa o absoluta). El índice de desaturaciones (IDO) se calculó dividiendo el número total de eventos de desaturación sobre el tiempo de registro válido en el análisis manual de la PR. El tiempo de saturación debajo de 90% fue obtenido desde la lectura editada mediante el software del dispositivo (Apnea Link Plus 9.0). El conteo final de eventos fue realizado por un neumólogo entrenado (normativas AAMS). Los eventos respiratorios fueron editados (eliminados, confirmados o re-clasificados) por un mismo operador experto usando páginas de 3-5 minutos. Cuando las señales respiratorias no alcanzaban calidad aceptable para la lectura, el operador pudo modificar el TTR válido de forma manual.

Estos indicadores se correlacionaron con datos recogidos sistemáticamente en todos los pacientes al momento de entregarse el equipo de PR en referencia a sus características generales (edad y sexo), antecedentes clínicos (antecedentes cardiometabólicos), mediciones antropométricas (índice de masa corporal [IMC] en  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) y datos clínicos de somnolencia diurna medida la escala de Epworth en su versión vigente con traducción validada al idioma español y probabilidad de SAHOS según el cuestionario de Berlín<sup>13</sup>. Se consideró relevante un índice de apneas e hipopneas por hora de registro > 15 eventos por hora.

Adicionalmente, se analizaron datos antropométricos tomados por especialistas en evaluación nutricional según técnica estandarizada recomendada por el Consenso Argentino de Nutrición en CB como parte de la evaluación clínica específica<sup>15</sup>.

Para el índice cintura-cadera (ICC) se dividió el valor del perímetro de la cintura por el de la cadera. La medición se realizó en posición de pie, en espiración y utilizando una cinta métrica inextensible, en la menor circunferencia existente entre la última costilla y la espina ilíaca antero-superior para el diámetro de cintura y en la zona de mayor perímetro al nivel de la región glútea para la cadera. La toma de la circunferencia de cintura en pacientes con abdomen en "delantal" se realizó con el paciente acostado tomando como punto de referencia la interlínea entre las vértebras lumbares 4 y 5.

Las mediciones del diámetro sagital (DS) se tomaron por los mismos operadores, con una regla (sagitómetro) y el paciente en decúbito dorsal en posición de espiración, midiendo la distancia entre el punto de apoyo de la espalda y la superficie del abdomen en su punto más elevado.

## Análisis estadístico

Las variables demográficas se describen usando frecuencias, medianas o medias con sus correspondientes medidas de dispersión. Se evaluó la correlación entre ICC y DS para un IAH >15/h utilizando el test de Chi-Cuadrado de Pearson y el test de Wilcoxon. Con el fin de incluir las variables adecuadas en un modelo de regresión logística, se realizó inicialmente un análisis bivariado (pruebas de la t de Student o de la  $\chi^2$  para variables cuantitativas o cualitativas, respectivamente) de todas las variables estudiadas. Se consideró nivel de significación estadística un valor de  $p = < 0,05$ .

Se realizó un análisis multivariado incluyendo las variables de interés (ICC y DS) y la variable dependiente (IAH > 15/h) corregidas por otras co-variables de manera individual artesanalmente. Se utilizó un selector automático adicionando una variable a la vez (*forward stepwise* regresión) o retirando del modelo una a la vez (*backward stepwise* regresión). Finalmente, a modo exploratorio, se evaluaron por regresión logística múltiple en el mismo modelo factores de predicción para IAH > 15/h incluyendo: sexo, edad mayor de 50 años, cuestionario de Berlín, HTA, diabetes, DS e ICC.

El manejo de la información obtenida se realizó en formato de tabla de Excel teniendo precaución de ocultar información que pudiera permitir la identificación de los pacientes o violar la confidencialidad de los datos durante su procesamiento. Para el estudio estadístico, se utilizó el paquete comercial SPSS 9.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, EE.UU.). El protocolo fue aprobado por el comité de ética y revisión institucional (fecha final de aprobación del protocolo; 13 de junio del 2013).

## Resultados

Se analizaron datos clínicos e indicadores extraídos de la PR en 81 pacientes, 31 hombres (38.27%) y 50 mujeres (61.73%), con una edad media de 46.32 años, SD: 11.53 (rango: 22-66) y no fue diferente en hombres (media; 47.08 años) que en mujeres; 46.63 años ( $p = 0.57$ ). La distribución por edad mostró una ligera predominancia de los individuos menores de 50 años. La Tabla 1 resume las características generales de la población.

La totalidad de los pacientes estudiados fueron obesos definidos por un IMC >35 y no existieron pacientes con obesidad de grado I (OMS). La distribución por índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) se expone en la Tabla 2.

**TABLA 1.** Características de la población (n=81)

Características de la población	
Edad (años)	46.32 ± 11.53*
> 50 años (%)	45.68
Hombres (%)	38.27
ESS	8.87 ± 4.86*
ESS > 10 (%) **	33.86
Berlín alto riesgo (%)	100
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	45.98 ± 8.41*
HTA (%)	39.51
Dislipemia (%)	30.86
Diabetes (%)	21.1
Ex tabaquistas (%)	67.9
Fumadores actuales (%)	18.52

\* Media y desvío estándar (±)

\*\* ESS: Escala de Somnolencia de Epworth (0 a 24 puntos)

**TABLA 2.** Indicadores antropométricos (n=81).

Indicadores antropométricos	
IMC 35-39.9	18 (22.22)*
IMC 40-44.9	27 (33.33)*
IMC 45-49.9	16 (19.75)*
IMC 50-59.9	13 (16.05)*
IMC > 60	7 (8.64)*
Diámetro sagital (cm)	30.93 ± 4.60**
Diámetro sagital < 30 cm	27 (33.33)*
Diámetro sagital 30-39.9 cm	48 (59.26)*
Diámetro sagital > 40 cm	6 (7.4)*
Índice de cintura-cadera	0.97 ± 0.09**
Índice de cintura-cadera ≥ 1 (%)	48.15
IMC: Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	

\* Número absoluto y (%)

\*\* Media y desvío estándar (±)

Respecto de otros factores de riesgo cardiovascular, 32 pacientes eran hipertensos (39.51%), 25 (30.86%) recibían tratamiento farmacológico para las dislipidemias, 55 (67.9%) fueron tabaquistas pero abandonaron al menos 1 año antes de ser incluidos en el programa de cirugía bariátrica y 15 (18.52%) continuaban fumando.

Los parámetros antropométricos medidos en la consulta especializada mostraron que el 48.15% de los sujetos estudiados presentaron un ICC ≥ 1. La distribución del ICC y del DS se muestra en la Tabla 2.

El IAH medio de toda la población fue de 20.66 eventos/hora, SD: 24.02, con un IDO medio de

25.83/h, SD: 25.65 y un T < 90% de 18.65 % (SD: 26.22 %). Fue posible identificar un IAH elevado en grado patológico (> 5/h) en 63 pacientes (77.77%) y 28 casos presentaron un IAH elevado en grado relevante (> 15/h). La prevalencia de alteraciones respiratorias del sueño de grado severas (>30/h) fue de 21% utilizando el IAH y de 25.9 % usando IDO (criterio de desaturación de 3%). 4 pacientes (4.94%) tuvieron una PR definida como normal, 14 (20.99%) con ronquido simple (> 10% de las respiraciones con ronquido pero con IAH e IDO < 5/h). En 29 casos (35.8%) los hallazgos de la PR y los antecedentes clínicos determinaron la recomendación de utilizar CPAP previo a la cirugía. Los datos de interés de la poligrafía nocturna domiciliaria se representan en la Tabla 3.

En el análisis bivariado se hallaron los siguientes valores de correlación con el IAH >15/h: para DS; entre 20 y 29.9 cm: OR: 5.24 (CI95%: 0.70-39.0) p = 0.10, entre 30 y 39.9 cm: OR: 3.41 (CI95%: 1.24-9.36) p = 0.017 y DS ≥ 30 cm: OR: 3.60 (CI95%: 1.34-10.1) p = 0.011. Para el ICC ≥ 0.95 el OR fue de 1.33 (CI: 0.70-3.29) p = 0.291 y ≥ 1; 2.04 (CI: 0.79-5.25) p = 0.139.

El modelo de regresión para DS ≥ 30 cm + ICC ≥ 1 en relación a un IAH > 15/h en la PR no alcanzó significación al adicionar el sexo masculino. Tabla 4.

Al utilizar un selector automático adicionando una variable a la vez (*forward stepwise*) o retirando del modelo una a la vez (*backward stepwise*) tam-

**TABLA 3.** Indicadores de la poligrafía respiratoria domiciliaria

Indicadores de la PR	
Tiempo total de registro válido (m)	407 (6.78 horas)
IAH	20.66 ± 24.02*
IDO	25.83 ± 25.65*
T < 90% (%)	18.65 ± 26.22
IAH patológico (> 5/hora)	63 (77.77)**
IAH >15/hora	28 (34.56)**
IAH 5-14.9/hora (leve)	35 (43.2)**
IAH 15-29.9/hora (moderado)	11 (13.58)**
IAH > 30/hora (severo)	17 (21)**
IDO > 30/hora (severo)	21 (25.9)**
IAH: índice de apneas e hipopneas por hora de registro en la PR	
IMC: Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	

\* Número eventos/hora y SD (±)

\*\* Número absoluto y (%)

**TABLA 4.** Modelo de regresión para DS  $\geq$ 30 cm + ICC  $\geq$ 1 en relación a un IAH >15/h en la PR

Variabes	OR	I.C. 95%	p
DS > 30 cm	1.973	0.636 - 6.120	0.239
ICC $\geq$ 1	1.394	0.351 - 5.536	0.636
Sexo masculino	5.298	1.775 - 15.81	0.003*

poco se obtuvo significación para las variables de interés. Cuando el sexo masculino es retirado del modelo, ninguna de las otras variables alcanza significación (modelo vacío). Finalmente, si se analiza exclusivamente el sexo como factor de predicción para padecer IAH > 15/hora el OR alcanzado es de 7.00 (CI95%: 3.65-13.4) con  $p = 0.00001$ .

En el análisis multivariado ajustado realizado a modo exploratorio; DS  $\geq$  30 cm, ICC  $\geq$  1, IMC, diabetes, HTA, sexo y edad >50 años para la identificación de IAH > 15/h no alcanzaron significación y muestran como predictor exclusivamente al sexo masculino (OR: 4.20. CI95%: 1.21-14.5 con  $p = 0.023$ ).

## Discusión

Varios estudios han intentado encontrar métodos que permitan diferenciar previamente la realización de la PSG o de la PR, los pacientes portadores de SAHOS de relevancia clínica o que poseen un determinado valor de IAH, en un intento tanto de ahorrar pruebas diagnósticas, priorizar los test diagnósticos o implementar maniobras terapéuticas tempranas durante el período en que los pacientes permanecen en una lista de espera<sup>16</sup>. Entre estos estudios cabe destacar los que utilizaron parámetros respiratorios funcionales, mediciones anatómicas de la vía aérea superior o cálculos multi-paramétricos mediante programas informáticos<sup>16-19</sup>. Todos ellos han presentado algún valor diagnóstico en la identificación de pacientes con SAHOS (por lo general escasa capacidad de discriminación) aunque escasa aplicación en la práctica clínica diaria. Los indicadores más estudiados han sido indudablemente los parámetros clínicos<sup>16, 17</sup> que están habitualmente disponibles y son más fáciles de medir.

La propuesta de estudiar la relación entre las variables antropométricas mensurables en la consulta rutinaria y correlacionarlas con valores de IAH definidos como "relevantes" para una población quirúrgica de alto riesgo se torna interesante

en vista de identificar rápidamente a los candidatos a tratamiento con CPAP previo al procedimiento.

Según la OMS un billón de personas alrededor del mundo padecen sobrepeso y la prevalencia de obesidad en los países occidentales es > del 20% con una inquietante tendencia incremental<sup>20</sup>.

En nuestro país, el primer relevamiento para obesidad fue la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) realizada en el año 2005. Dicho estudio arrojó que un 34.5% de la población tiene sobrepeso y un 14.6% obesidad<sup>21</sup>. En la segunda ENFR realizada en el año 2009 en más de 34.000 hogares de 22 provincias, la prevalencia aumentó al 35.5% para sobrepeso y al 18% para obesidad<sup>22</sup>. Por lo tanto, según datos oficiales, más de la mitad de la población argentina (53.4%) tiene exceso de peso en algún grado. La Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS año 2005) también mostró la problemática del sobrepeso y obesidad en jóvenes (mujeres de 10 a 49 años con 37.6% sobrepeso y 15.3% obesidad)<sup>23</sup>.

La identificación de variables de riesgo de padecer alteraciones nocturnas fácilmente obtenibles en la consulta nutricional, y aún en la consulta de medicina del sueño, podría facilitar las decisiones a partir de la PR o priorizar la necesidad de realizar un estudio que confirmará el diagnóstico.

Por otra parte, las recientemente publicadas guías prácticas de diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas e hipopneas obstructivas del sueño de la Asociación Argentina de Medicina Respiratoria sugieren que los obesos evaluados para cirugía bariátrica deben ser estudiados para descartar SAHOS y obesidad e hipoventilación (SOH). Incluso, acepta la PR como método diagnóstico en este contexto, aunque sugiere no indicar la PR en pacientes con comorbilidades<sup>9</sup>. Aún cuando las guías locales vigentes aceptan el uso de la PR para la evaluación previa a la CB, pacientes con síntomas o resultados del estudio simplificado discordantes con la clínica deben considerarse para PSG convencional. La decisión de tal conducta recae habitualmente en el médico tratante o el responsable del programa de riesgo pre-operatorio.

Los esquemas clínicos de parámetros combinados para la predicción de SAHOS utilizaron diferentes puntos de corte en el IAH; > de 10, >20 e incluso >30 eventos por hora, fueron realizados en distintos tipos de instituciones (hospitales generales, servicios de cuidados respiratorios o centros especializados en medicina del sueño) y en general han utilizado PSG como método de referencia.

Adicionalmente, la mayoría de estos aportes han sido de estudios europeos y americanos<sup>16-19</sup>.

Esquemas de combinación de hallazgos clínicos que permitan predecir el resultado de test abreviados de diagnóstico han sido descriptos en nuestro medio hallando que el sexo masculino, la edad > 50 años y el IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> son predictores independientes para un IAH > 15/h<sup>24</sup>. Sin embargo este enfoque clínico basado en el IMC puede no ser aplicable a pacientes con obesidad grado II y mórbida.

Nuestra población estuvo conformada mayoritariamente por mujeres premenopáusicas en general con escasos síntomas para apneas del sueño por el hecho de que han sido incluidos con motivo del protocolo institucional de riesgo operatorio del programa de cirugía de la obesidad y no por consulta espontánea debido a síntomas relacionados con somnolencia o problemas para dormir. Es de destacar que la predominancia de mujeres en nuestro estudio es representativa de la población del programa de CB (que en nuestro centro alcanza el 65% de los pacientes evaluados) y esta sobre representación de la población femenina puede modificar los resultados de los índices de obesidad centrípeta (más descriptos como factor de riesgo cardiovascular en los varones).

Llamativamente, un tercio de los pacientes tuvieron ESS > 10 (tradicionalmente considerados valores patológicamente elevados) aunque es posible que la obesidad sea un factor que en sí mismo pueda complejizar la interpretación los síntomas diurnos subjetivos<sup>25</sup>.

La existencia del antecedente de HTA también ha sido referida con un valor diagnóstico muy discreto y estudiada de forma individual para puntos de corte entre 5 y 20 en el IAH (habitualmente por su bajo valor predictivo negativo). Nuestro análisis incluyó el antecedente de HTA como predictor de IAH y el 39.51% de los individuos estudiados presentaron este antecedente recabado de la historia clínica, aunque finalmente no alcanzó significación. De cualquier manera, los pacientes de nuestra cohorte innegablemente presentaron una alta prevalencia de condiciones comórbidas y factores de riesgo cardiovascular (HTA, tabaquismo, diabetes y obesidad).

El IMC es un reconocido predictor de IAH elevado en la población general y en cohortes seleccionadas por síntomas de apneas del sueño<sup>2-4, 7, 16, 17, 24</sup>. Sin embargo el valor de riesgo de este índice no muestra

correlación con IAH > 15/h (OR: 1.059 con CI95%: 0.981-1.143 y p = 0.136), posiblemente debido a que toda la serie presenta una elevada prevalencia de obesidad grave.

La prevalencia del SAHOS en poblaciones quirúrgicas es significativamente mayor que en la población general y varía notoriamente dependiendo de la población estudiada y del procedimiento propuesto. Específicamente, en relación a la cirugía bariátrica, 6 de cada 10 pacientes tienen SAHOS definido por IAH > 10/hora<sup>5, 6, 11</sup>. Utilizamos variables dicotómicas para el IAH "relevante" (> ó < 15 eventos por hora) según interesa definir candidatos a recibir tratamiento con CPAP en el período peri-operatorio.

En nuestra serie, hemos encontrado 81 pacientes obesos utilizando PR y una prevalencia global de IAH patológico del 77.77%, un tercio de los cuales presentaban trastornos moderados y severos. Akram Khan y colaboradores, en Pittsburgh, llevaron adelante el estudio LABS-2 (evaluación de adultos candidatos a cirugía bariátrica)<sup>6</sup> y en 693 pacientes con PSG pre-operatoria hallaron, de manera similar, una prevalencia de IAH > 5/hora del 80.7% y un DS medio de 31 cm en mujeres y 33 cm en hombres.

Algunos trabajos comunican gran variabilidad en la utilización de la PSG como herramienta para evaluación del riesgo en cirugía bariátrica. En EE.UU., el rango varía de acuerdo al centro entre 5 a 70%, con una tasa de indicación de CPAP del 50% de los pacientes a quienes se realizó PSG pre-operatoria<sup>6, 26</sup>. Hemos encontrado una tasa de indicación de CPAP previo a la cirugía en nuestro estudio de 35.8%.

En la población europea, asiática y en Japón se ha descripto la relación entre el ICC con riesgo de eventos cardiovasculares (IAM, angina inestable, necesidad de revascularización, internación por insuficiencia cardíaca, ACV y mortalidad de causa cardiovascular), sin embargo, su papel en el SAHOS ha sido escasamente estudiado. Otros indicadores de obesidad central y de depósito visceral de la grasa como la circunferencia de cintura, el índice de cintura/talla y el diámetro sagital también han sido estudiados como factores de riesgo independientes para el desarrollo de eventos cardiovasculares y síndrome metabólico<sup>27, 28</sup>. Su significación para predecir SAHOS aún es incierta<sup>29-32</sup>.

En el análisis bivariado encontramos una relación discreta para IAH > 15/h y DS. Sin embargo en

el análisis multivariado secuencial y multivariado ajustado no hemos podido demostrar que la grasa visceral expresada por  $ICC \geq 1$  ni el  $DS \geq 30$  sean parámetros útiles para correlacionar con IAH elevado en grado relevante. Estudios con mayor número de pacientes podrían ayudar a discernir mejor la relación entre estos indicadores.

Los puntos de corte elegidos son una gran limitación de nuestro trabajo. No existen valores de referencias en Argentina y su valor para predecir SAHOS no se conoce exactamente. La mayoría de los trabajos se han centrado en la relación con el riesgo cardiovascular o metabólico y han usado puntos de corte de ICC cercano a 0.85 para mujeres y entre 0.95 y 1 para hombres<sup>33</sup>. Un estudio de seguimiento a largo plazo realizado en Inglaterra y Francia demuestra que el riesgo cardiovascular aumenta significativamente con  $ICC > 0.8$  y su papel como factor de riesgo independiente se hace más evidente cuando este es  $> 1$ , mientras la mortalidad se relaciona más estrechamente a  $ICC > 1.2$ <sup>27</sup>.

Un trabajo europeo publicado recientemente estudió las relaciones entre el síndrome metabólico y los indicadores de la PSG y describe que la circunferencia de cadera en las mujeres y el perímetro abdominal en hombres tienen una moderada sensibilidad y especificidad para predecir un IAH  $> 30$ /hora y que el ICC (índice combinado) resultó un predictor independiente de menor fortaleza exclusivamente para los hombres. Este estudio, además, pone en evidencia que el  $ICC > 0.78$  (considerado patológico en mujeres) no predijo el hallazgo de SAHOS<sup>34</sup>.

En 2011, un análisis retrospectivo basado en el registro unificado de Suecia analizó los datos de 4047 obesos candidatos para cirugía bariátrica evaluados con parámetros antropométricos objetivos y un cuestionario de 5 preguntas sobre apneas del sueño referidas por los pacientes (sin realizar PSG), lo que mostró una relación significativa entre las apneas auto-reportadas, el  $ICC > 1.01$  ( $p = 0.001$ ) y el  $DS > 29.1$  ( $p = 0.001$ ) aunque su contribución al riesgo de mortalidad a largo plazo fue discreta (Hazard Ratio: 1.7 y 1.09 respectivamente)<sup>26</sup>.

La predominancia de mujeres en nuestra serie puede modificar significativamente la manera en que otras variables de confusión interactúan entre sí de manera compleja. Sin embargo el sexo masculino (OR: 5.298,  $p = 0.003$ ) fue un factor de

riesgo de gran peso para predecir un IAH elevado en la PR en obesos candidatos a cirugía bariátrica. Akram Khan<sup>6</sup> obtuvo 4 variables clínicas predictoras de SAHOS en el estudio multicéntrico LABS-2 (ronquido y apneas observadas, sexo, edad e elevado diámetro abdominal), donde el mayor valor de riesgo (OR = 5.1; 95%CI = 1.7-15.3) fue para el sexo masculino. Mazzuca y colaboradores han llamado la atención acerca de la necesidad de conocer en detalle el papel del género, materia aún pendiente en muchos aspectos de la investigación de la patogenia del SAHOS<sup>34</sup>.

### Limitaciones

Este pequeño estudio fue conducido en una muestra de pacientes adultos ambulatorios seleccionados y derivados desde un servicio de nutrición y CB en un hospital general. Hemos incluido pacientes quirúrgicos (cirugía bariátrica), por ello la prevalencia esperada es superior a la de la población general. Adicionalmente, la muestra no es comparable con la población que asiste a nuestras unidades por sospecha de SAHOS según presenten síntomas de ronquido, apneas observadas por terceros o somnolencia diurna excesiva y la predominancia de mujeres podría significar un sesgo de reclutamiento.

Por otro lado, la adquisición de señales respiratorias en el domicilio del paciente puede condicionar diferencias respecto de estudios que utilizaron mediciones (PSG) en condiciones de laboratorio de sueño. La subestimación del IAH cuando se utiliza la PR puede ocurrir en el orden de entre el 10 al 15% en comparación con la PSG convencional<sup>7-9</sup>. Esto representa una limitación que es inherente a la ausencia de señales neurofisiológicas. El índice utilizado (IAH) difiere con los de la PSG (IAH o RDI) ya que el IAH de la PR resulta del cociente entre los eventos de flujo y el tiempo total de registro.

Finalmente, el escaso número de pacientes con IAH  $> 15$ /hora limita la utilidad del análisis de múltiples variables que deberá ser confirmado con estudios de mayor número de casos.

### Conclusiones

En esta acotada serie de pacientes provenientes de un único centro, dos parámetros antropométricos que se usan como marcadores de depósito visceral de la grasa en pacientes obesos enviados a la consulta por sospecha de SAHOS en el marco de la eva-

luación para la cirugía bariátrica no presentaron correlación en la identificación de un IAH elevado en grado relevante en la PR.

Debido a la alta prevalencia de SAHOS de relevancia en esta población específica continúa siendo necesaria la utilización de métodos objetivos (PR o polisomnografía convencional) a fin de establecer diagnóstico preciso, evaluar la severidad del trastorno e indicar el tratamiento con CPAP.

En centros que trabajan en la evaluación previa a la cirugía bariátrica con métodos de diagnósticos simplificados sigue siendo necesaria la búsqueda de predictores clínicos o antropométricos que nos permitan aplicar estrategias de uso racional de recursos y un tratamiento temprano del SAHOS.

**Agradecimientos:** A las doctoras Silvia Quadrelli y Marina Khoury por su colaboración en la revisión del manuscrito.

**Conflicto de intereses:** EB es docente adjunto de la UCA, recibe financiación de AstraZeneca para viajes y utiliza equipamiento ResMed y Philips. MB es docente de la UCA, recibe financiación de GILEAD por llevar a cabo un protocolo de hipertensión arterial pulmonar. JC recibe financiación de Actelion por llevar a cabo un protocolo de hipertensión pulmonar. AS recibe financiación de la Universidad de San Martín, de las compañías farmacéuticas Novartis y GSK por reclutamiento de pacientes para investigación clínica.

## Bibliografía

- Phillipson DE. Sleep apnea. A mayor public health problem. *N Engl J Med* 1993; 328: 1271-3.
- Young T, Palta M, Dempsey J et al. The occurrence of Sleep disorders breathing among middle aged adults. *N Engl J Med* 1993; 328: 1230-1236.
- Durán J, Esnaola S, Ramón R, Iztueta A. Obstructive sleep apnea-hypopnea and related clinical features in a population-based sample of subjects aged 30 to 70 years. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 685-689.
- Flum DR, Belle SH, King WC, et al. Perioperative safety in the longitudinal assessment of bariatric surgery. *N Engl J Med* 2009; 30; 361: 445-54.
- Grunstein RR, Stenlof K, Hedner JA, Sjostrom L. Impact of self-reported sleepbreathing disturbances on psychosocial performance in the Swedish Obese Subjects (SOS) Study. *Sleep* 1995; 18: 635-43.
- Khan A, King WC, Patterson EJ, et al. Assessment of obstructive sleep apnea in adults undergoing bariatric surgery in the longitudinal assessment of bariatric surgery-2 (LABS-2) study. *J Clin Sleep Med* 2013; 15; 9(1): 21-9.
- Grupo Español de Sueño. Documento consenso español sobre el síndrome de apneas-hipopneas del sueño. *Arch Bronc* 2005; 41: 4.
- 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;7.
- 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.
- Bose S. Obstructive sleep apnea and perioperative complications. *Chest* 2008; 134 (4): 890-1
- Gross JB, Bachenberg KL, Benumof JL et al. American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management. Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2006; 104 (5): 1081-93.
- Weaver JM. Increased anesthetic risk for patients with obesity and obstructive sleep apnea. *Anesth Prog* 2004; 51(3):75.
- Netzer NC, Stoohs RA, Netzer CM, Clark K, Strohl KP. Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med* 1999; 131: 485-91.
- Borsini E, Maldonado L, Decima T, Bosio M, Quadrelli S, Chertcoff J, Salvado A. Estrategia de utilización domiciliar de la poligrafía respiratoria con instalación por el propio paciente. *Rev Am Med Resp* 2013; 1: 4-11.
- Consenso Argentino de Nutrición en Cirugía Bariátrica. Actualización en nutrición. Documento oficial de la Sociedad Argentina de Nutrición. Vol 12 - n° 2 - Junio 2011.
- Rowley JA, Aboussouan LS, Badr MS. The use of clinical prediction formulas in the evaluation of obstructive sleep apnea. *Sleep* 2000; 23: 929-37.
- Deegan PC, McNicholas WT. Predictive value of clinical features for the obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur Respir J* 1998; 9: 117-24.
- Zerah-Lancner F, Lofaso F, D'Ortho MP, et al. Predictive value of pulmonary function parameters for sleep apnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162: 2208-12.
- Kushida CA, Efron B, Guilleminault C. A predictive morphometric model for the obstructive sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med* 1997; 127: 581-7.
- Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Online supplement. En : [http://www.who.int/gho/ncd/risk\\_factors/bmi\\_text/en/index.html](http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/bmi_text/en/index.html).
- Ministerio de Salud. República Argentina. 1° Encuesta nacional de factores de riesgo 2005 para enfermedades no transmisibles. En: <http://www.bvs.org.ar/indicador.htm>
- Ministerio de Salud. República Argentina. 2° Encuesta nacional de factores de riesgo 2009 para enfermedades no transmisibles. *Rev Argent Salud Pública* 2011; 2(6): 34-41.
- Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición y Salud, 2005. En: <http://www.bvs.org.ar/indicador.htm>
- Borsini E, Maldonado L, Decima T, et al. Predictores clínicos de IAH  $\geq 15$ /hora en la poligrafía respiratoria. *Rev Am Med Resp* 2012; 4: 90-97.
- 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 (12): 1859-65.
- Marshall NS, Delling L, Grunstein RR, et al. Self-reported sleep apnea and mortality in patients from the Swedish Obese Subjects study. *Eur Respir J* 2011; 38(6): 1349-54.
- Czernichow S, Kengne AP, Stamatakis E, Hamer M, Batty

- GD. Body mass index, waist circumference and waist-hip ratio: which is the better discriminator of cardiovascular disease mortality risk?: evidence from an individual-participant meta-analysis of 82 864 participants from nine cohort studies. *Obes Rev* 2011; 12 (9): 680-7.
28. Kawaguchi Y, Fukumoto S, Inaba M. et al. Different impacts of neck circumference and visceral obesity on the severity of obstructive sleep apnea syndrome. *Obesity* 2011; 19: 276-282.
  29. Dey DK, Rothenberg E, Sundh V, Bosaeus I, Steen B. Waist circumference, body mass index, and risk for stroke in older people: a 15 year longitudinal population study of 70-year-olds. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 1510-1518.
  30. Harris TB, Visser M, Everhart J, et al. Waist circumference and sagittal diameter reflect total body fat better than visceral fat in older men and women. The Health, Aging and and Body Composition Study. *Ann N Y Acad Sci* 2000; 904: 462-473.
  31. Razak F, Anand SS, Shannon H, et al. Defining obesity cut points in a multiethnic population. *Circulation* 2007; 115: 2111-2118.
  32. Hadaegh F, Zabetian A, Sarbakhsh P, Khalili D, James WP, Azizi F. Appropriate cutoff values of anthropometric variables to predict cardiovascular outcomes: 7.6 years follow-up in an Iranian population. *Int J Obes* 2009; 33 (12): 1437-45.
  33. Martinez-Rivera C, Abad J, Fiz JA, Rios J and Morera J. Usefulness of truncal obesity indices as predictive factors for obstructive sleep apnea syndrome. *Obesity* 2008, 16: 113-118.
  34. Mazzuca E, Battaglia S, Marrone O, et al. MRGender-specific anthropometric markers of adiposity, metabolic syndrome and visceral adiposity index (VAD) in patients with obstructive sleep apnea. *J Sleep Res* 2014; 23 (1): 13-21.