

# Evaluación respiratoria para cirugía bariátrica

## Respiratory evaluation for bariatric surgery

Eduardo Borsini<sup>1,2</sup>, Magalí Blanco<sup>1,2</sup>, Clarisa Reynoso<sup>3</sup>, Juliana Gómez<sup>3</sup>, Alejandro Salvado<sup>1</sup>

### RESUMEN

Durante los últimos años, la obesidad ha ido en constante aumento, constituyendo un grave problema de salud pública. Su asociación con patologías respiratorias es frecuente en candidatos a cirugía. Este artículo revisa la fisiopatología de las alteraciones respiratorias y la normativa de evaluación respiratoria previa a la cirugía de la obesidad vigente en el Hospital Británico.

La cirugía bariátrica es un procedimiento al que se arriba luego de meses de evaluación exhaustiva de la situación clínica de un paciente obeso. Es necesaria una evaluación respiratoria que incluya un examen básico de la función pulmonar y de los trastornos respiratorios durante el sueño. La tarea multidisciplinaria ordenada puede disminuir los riesgos perioperatorios.

**Palabras clave:** cirugía bariátrica, evaluación respiratoria.

### ABSTRACT

Over recent years, obesity has been constantly increasing, constituting a serious public health problem. Its association with respiratory pathologies is frequent in candidates for surgery.

In this article, we review the pathophysiology of respiratory disorders and the guidelines for respiratory evaluation prior to obesity surgery at the British Hospital.

Bariatric Surgery is a procedure which is reached after months of exhaustive evaluation of the clinical situation in obese patients. A respiratory evaluation includes a basic examination of lung function and respiratory disorders during sleep. The systematized multidisciplinary rules can reduce the peri-operative risks.

**Keywords:** bariatric surgery, respiratory assessment.

Fronteras en Medicina 2018;13(4):207-213. DOI: 10.31954/RFEM/20184/0207-0213

### INTRODUCCIÓN

Según la OMS, mil millones de personas alrededor del mundo padecen sobrepeso, y la prevalencia de obesidad en los países occidentales es superior al 20% con una inquietante tendencia incremental<sup>1</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>2</sup>. La tercera ENFR realizada en el año 2013 mostró un aumento de la prevalencia, siendo un 37.1% para sobrepeso y 20.8% para obesidad. Por lo tanto, y según datos oficiales, más de la mitad de la población Argentina (53.4%) tiene exceso de peso en algún grado<sup>3</sup>. 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>4</sup>.

### OBESIDAD Y FUNCIÓN PULMONAR

La obesidad genera una disminución de la distensibilidad toracopulmonar, en particular de la pared torácica, como consecuencia de la restricción a la expansión de la caja torácica y del diafragma, aunque también presenta con menor protagonismo una caída en la distensibilidad pulmonar por aumento del volumen sanguíneo pulmonar y colapso alveolar como consecuencia del cierre de la pequeña vía aérea, en particular en las bases pulmonares<sup>5</sup>.

Las presiones bucales máximas son en general normales, pero pueden encontrarse disminuidas en los casos de obesidad masiva. Similar es el caso de la resistencia de los músculos respiratorios, que se ve alterada solamente en caso de obesidad extrema<sup>6</sup>. Como consecuencia de este conjunto de anomalías, el trabajo ventilatorio se incrementa, de manera que, en los pacientes con IMC > 40 kg/m<sup>2</sup>, el consumo de oxígeno en reposo (VO<sub>2</sub>) puede alcanzar hasta el 16% de la VO<sub>2</sub> total, mientras que no excede el 3% en el sujeto no obeso<sup>7</sup>. Otras dos entidades (EPOC y apneas del sueño) frecuentemente están presentes en pacientes obesos y pueden agravar la hipoventilación alveolar. Al igual que la obesidad mórbida, la EPOC incrementa el trabajo ventilatorio, modifica la mecánica respiratoria y disminuye la eficiencia de los músculos respiratorios. En consecuencia, la

1. Centro de Medicina Respiratoria. Hospital Británico
2. Unidad de Sueño y Ventilación. Hospital Británico
3. Servicio de endocrinología, metabolismo, diabetes y nutrición. Programa de Cirugía Bariátrica. Hospital Británico.

Correspondencia: Dr. Eduardo Borsini. Laboratorio Pulmonar. Hospital Británico. Perdriel 74, CP1280AEB CABA, Rep. Argentina; Tel: +54 11 43096400 Int: 2808. eborsini@hbritanico.com.ar

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Recibido: 26/10/2018 | Aceptado: 21/11/2018

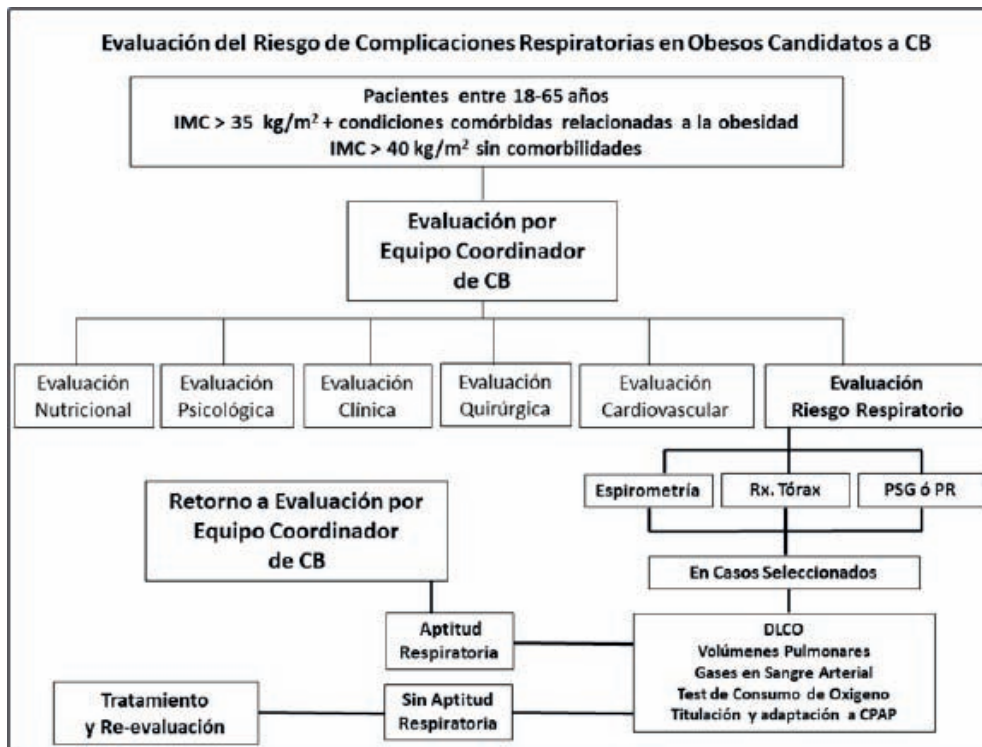


Figura 1. Algoritmo básico de evaluación del riesgo respiratorio en cirugía bariátrica.

coexistencia de una EPOC puede contribuir a la hipercapnia en los sujetos obesos, y la magnitud del aumento de la presión parcial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) es inversamente proporcional al grado de reducción del volumen espiratorio forzado en el primer segundo ( $\text{FEV}_1$ )<sup>8</sup>.

## EVALUACIÓN BÁSICA DE LA FUNCIÓN PULMONAR EN EL OBESO

La espirometría es una técnica no invasiva, sencilla y barata que permite una aproximación rápida al conocimiento de la función pulmonar. Sus alteraciones se han correlacionado con las complicaciones posoperatorias en cirugía bariátrica. Es la técnica básica que por rutina se recomienda para la evaluación del riesgo o la magnitud de la limitación funcional en el paciente obeso<sup>8,9</sup>. Todos los pacientes (con o sin síntomas respiratorios) evaluados para cirugía bariátrica deben tener un estudio espirométrico aceptable y reproducible en los últimos 3 meses (Tabla 1)<sup>10</sup>.

Cualquier alteración de las pruebas funcionales debe ser evaluada por un médico especialista en medicina respiratoria y recibir el tratamiento acorde con el diagnóstico final según la normativa vigente actualizada para la mejor práctica clínica correspondiente, antes de ser aceptado para cirugía bariátrica (CB)<sup>10-13</sup>.

Los volúmenes pulmonares y la difusión de monóxido (DLCO) no forman parte de la evaluación rutinaria de los candidatos a CB, aunque en casos seleccionados podrá recurrirse a este tipo de evaluaciones específicas según criterio del médico especialista<sup>8</sup>.

Cuando existe asociación entre obesidad y enfermedades respiratorias crónicas, EPOC, enfermedades secuenciales del parénquima pulmonar o del espacio pleural, enfermedades difusas inflamatorias del pulmón o enfermedades neuromusculares, suele ser necesario adicionar además otras pruebas que permitan evaluar el riesgo perioperatorio, como la difusión de monóxido de carbono (DLCO), las presiones bucales máximas, la espirometría sentado-acostado o la realización de un test de ejercicio cardiopulmonar con consumo de oxígeno.

Los gases en sangre arterial (punción arterial y estado ácido-base) no se indican como rutina en la evaluación preoperatoria del paciente obeso. Sin embargo, se sugiere en las condiciones detalladas en la Tabla 2.

La identificación de hipercapnia en vigilia permite sospechar la presencia de un síndrome de obesidad e hipoventilación (SOH), condición de alto riesgo que si bien no representa una contraindicación absoluta para la CB, obliga a un manejo cuidadoso y a un adecuado soporte ventilatorio no invasivo en el perioperatorio<sup>7,8</sup>.

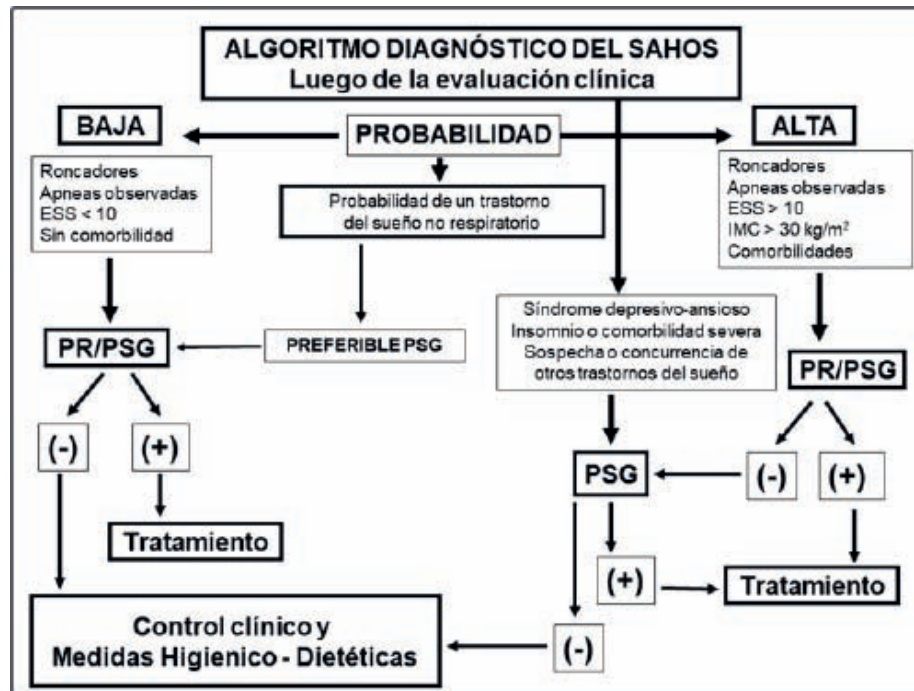


Figura 2. Algoritmo vigente para adultos. Unidad de Sueño del Hospital Británico.

De manera similar a las descripciones de la bibliografía, hemos señalado que la mitad de los casos de SOH se diagnostican en posoperatorios durante un episodio de fracaso ventilatorio<sup>14</sup>. Los mecanismos de las complicaciones respiratorias perioperatorias en pacientes con obesidad se detallan en la **Tabla 3**.

### TRASTORNOS RESPIRATORIOS DEL SUEÑO

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 morbilidad que conlleva<sup>15</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>16,17</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%, de los cuales casi la mitad reúne criterios para la indicación de tratamiento con CPAP debido a la severidad del trastorno y a las comorbilidades con las que se asocia<sup>18-20</sup>.

El diagnóstico de SAHOS se confirma convencionalmente mediante una polisomnografía (PSG), aunque se acepta como válido el diagnóstico mediante una poligrafía

piratoria (PR) en poblaciones con alta probabilidad clínica de padecer la enfermedad<sup>21-23</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>21-23</sup>.

Los pacientes con SAHOS tienen mayor riesgo de desarrollar complicaciones respiratorias y cardiovasculares 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>23-26</sup>. Algunos factores pueden contribuir al aumento del riesgo operatorio en pacientes obesos y se detallan en la (**Tabla 3**).

En pacientes con elevada sospecha clínica de SAHOS y cirugías electivas que puedan ser programadas, 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>23,25</sup>.

**Tabla 1.** Criterios mínimos para considerar aceptable una espirometría.

Criterios de aceptabilidad de la espirometría	
Reproducibile	Al menos dos maniobras con una variación < 10%
Esfuerzo máximo	No tos ni cierre glótico durante el 1ºsegundo No pérdidas de aire u obstrucción de la boquilla con la lengua o por morder la boquilla
Buen comienzo de la prueba o comienzo rápido	Volumen extrapolable < del 5% o 150 ml
Tiempo espiratorio adecuado	Trazado de al menos 6 segundos de espiración
Sin terminación temprana de la maniobra	Sin tos ni corte abrupto

Un aspecto 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>18,20-26</sup>.

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<sup>27-30</sup>. Desafortunadamente, en obesos mórbidos o superobesos (IMC > 50 kg/m<sup>2</sup>) estas herramientas no son verdaderamente útiles debido a su escaso valor de discriminación<sup>28</sup>. El cuestionario de Berlín, ampliamente usado en la población general como método tamiz, será de “alto riesgo” cuando el IMC sea > 30 kg/m<sup>2</sup> y por ello no muestra utilidad práctica en CB, donde los sujetos tendrán un índice alto por criterio de IMC y por lo tanto presentarán un riesgo elevado de padecer SAHOS (>30% de probabilidad estadística de padecer un IAH >10/ eventos respiratorios por hora)<sup>27</sup>.

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 trastornos respiratorios del sueño han sido el IMC, la circunferencia del cuello y el diámetro de cintura. Otras mediciones como el diámetro sagital o el índice de cintura-cadera solo anecdóticamente se han correlacionado con los resultados de la PSG convencional. Un estudio realizado en el Hospital Británico de Buenos Aires en 81 pacientes candidatos a CB durante el 2014 no pudo relacionar las variables antropométricas con la probabilidad de SAHOS<sup>28</sup>, hallando una prevalencia de IAH >15 eventos/hora (riesgo cardiovascular aumentado) en el 55% de los obesos del Programa de Cirugía Bariátrica sin predictores antropométricos de SAHOS. Otro cuestionario denominado STOP-BANG por su mnemotecnia (en inglés); que consta de 8 preguntas, con una sensibilidad del 93 al 100% y una especificidad del 43% para el diagnóstico de SAHOS. Borsini et al. estudiaron la utili-

**Tabla 2.** Indicaciones para la realización de gases en sangre arterial en pacientes obesos.

Estado ácido-base y gasometría arterial en el obeso	
Historia o antecedentes de fallo ventilatorio en cirugía previa	Evaluación del riesgo de hipoventilación e hipoxemia
IMC > 40 kg/m <sup>2</sup> con saturometría basal de consultorio < 93%	Riesgo de hipercapnia
Bicarbonato venoso > 28 mEq/l sin otra justificación	Alta probabilidad de hipoventilación nocturna
Tiempo < 90% (tiempo debajo de 90% en la oximetría de los estudios de sueño) superior a 30% del tiempo de registro	Subrogante de hipoventilación nocturna
Desaturación nocturna sin apneas del sueño	Subrogante de hipoventilación nocturna
SAHOS severo con marcada desaturación y somnolencia	Riesgo de SOH
Superposición de SAHOS-obesidad y EPOC	Alta probabilidad de hipoventilación nocturna

dad del cuestionario STOP-BANG con poligrafía respiratoria y demostraron que la mejor relación sensibilidad (S) y especificidad (E) para la identificación de pacientes con SAHOS se obtuvo con tres componentes de STOP en cualquier combinación posible (S: 52.9%; E: 60.0%) y con dos componentes de BANG (S: 79.0% – E: 43.7%). Aquellos que presentaron cinco componentes del STOP-BANG (cualquier combinación) alcanzaron una sensibilidad de 60.7% y especificidad de 65%<sup>28-30</sup>. Hemos hallado en nuestro hospital un valor de AUC-ROC 0.76 en una población derivada por sospecha clínica con 5 componentes en cualquier combinación<sup>29-31</sup>. Estos hallazgos permitirían priorizar individuos de alto riesgo a un estudio de sueño por vía preferente (> 5 componentes de STOP-BANG).

Sin embargo, la metodología empleada para el diagnóstico o el tipo de población pueden modificar la predicción del cuestionario, como lo ha propuesto Silva usando PSG domiciliaria, quien comunica que el desempeño de SBQ difiere del trabajo de validación original<sup>32,33</sup>. Numerosos cuestionarios han sido propuestos para la búsqueda de pacientes con SAHOS y aún no es claro cuál resulta más eficaz. En un metaanálisis, Ramachandran y Josephs compararon instrumentos multiparamétricos para identificar pacientes con apneas del sueño, incluyendo cuestionario de Berlín, ESS, *Sleep Disorder Questionnaire (SDQ)*, *ASA score (American Society of Anesthesiologist checklist)* y SBQ, concluyendo que Berlín y SDQ fueron más eficaces para identificar SAHOS<sup>34</sup>. La revisión sistemática de la literatura realizada por Abrishami et al. comunica conclusiones similares. Sin embargo, reconoce que es posible que el uso concomitante de más de una herramienta de predicción mejore los resultados y que SBQ aporta datos de alta calidad con resultados de eficacia razonable<sup>35</sup>.

Por otra parte, las guías prácticas de diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas e hipopneas obstructivas del sueño de la Asociación Argentina de Medicina

**Tabla 3.** Mecanismos de incremento del riesgo de complicaciones respiratorias perioperatorias en pacientes con obesidad.

Mecanismos de aumento del riesgo operatorio en cirugía bariátrica	
Aumento de la inestabilidad de la vía aérea por fármacos anestésicos y analgésicos opioides	Pueden atenuar los mecanismos del despertar o actuar como relajantes musculares
Presencia SAHOS moderado a severo	Riesgo de hipoxemia e hipercapnia
Reducción de la capacidad residual funcional	Riesgo de hipoxemia
Disminución del impulso ventilatorio central	Inestabilidad del control ventilatorio que puede ser agravada por el uso de agentes anestésicos
Posición supina preferencial	Empeora la función pulmonar o el SAHOS subyacente

Respiratoria sugieren que los obesos evaluados para CB deben ser estudiados para descartar SAHOS y obesidad e hipoventilación (SOH), situación de alto riesgo perioperatorio debido a la existencia de hipercapnia acompañante<sup>23</sup>. La prevalencia del SAHOS en poblaciones quirúrgicas es significativamente mayor que en la población general y en relación a la CB, 6 de cada 10 pacientes tienen SAHOS definido por IAH >10/eventos por hora de sueño<sup>18,25,26</sup>. AkramKhan et al.<sup>20</sup>, en Pittsburgh, llevaron adelante el estudio LABS-2 (evaluación de adultos candidatos a CB) y en 693 pacientes con PSG preoperatoria hallaron una prevalencia de IAH >5/hora del 80.7%. En EE.UU. el rango varía de acuerdo al centro entre 50 y 70%, con una tasa de indicación de CPAP del orden del 40% de los pacientes a quienes se realizó PSG preoperatoria<sup>18-20</sup>. En el Hospital Británico hemos descripto una tasa de indicación de CPAP previo a la cirugía de 35.8% durante el 2015<sup>28</sup>.

### PROTOCOLO VIGENTE EN EL HOSPITAL BRITÁNICO DE BUENOS AIRES

El Hospital Británico 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 programa funciona desde el año 2007. Inicialmente los candidatos eran derivados a procedimientos de *bypass* gástrico, aunque desde el 2009 la técnica seleccionada ha sido la gastrectomía vertical en manga. Cada año se evalúan 90 a 100 candidatos (con 50% de elegibilidad y acceso a la CB). A la fecha se han realizado 442 cirugías.

La evaluación de riesgo respiratorio en el marco de la evaluación del riesgo operatorio incluido en el programa de CB debe ser obligatoria y sistemática. En caso de que el paciente consulte con evaluaciones realizadas en otros centros de diagnóstico, podrán ser aceptadas como válidas si su vigencia es <3 meses y han sido revisadas por el especialista para verificar que cumplan criterios de reproducibilidad, aceptabilidad y calidad del informe.

Los pacientes que padezcan algún tipo de insuficiencia respiratoria diurna, insuficiencia cardíaca, apneas del sueño previamente diagnosticada o bien que usen oxígeno suplementario o algún tipo de dispositivo de ventilación deberán estar en seguimiento por médicos del HB documentándose la corrección de los trastornos mediante la terapia adecuadamente instituida. La **Figura 1** sintetiza el algoritmo propuesto para la evaluación preoperatoria de obesos candidatos a CB.

### Evaluación objetiva de los trastornos respiratorios del sueño

Se utilizará el algoritmo adoptado por la Unidad de Sueño del Hospital Británico para el diagnóstico de alteraciones respiratorias vinculadas al sueño (**Figura 2**). Este contempla la posibilidad de utilizar polisomnografía para casos dudosos de riesgo intermedio de manera preferencial, y reserva la poligrafía respiratoria para casos de muy alto o bajo riesgo. Es de remarcar que una PR negativa en pacientes de riesgo no excluye la posibilidad de SAHOS.

Se establecen las siguientes categorías de severidad según los indicadores obtenidos mediante el estudio de sueño en:

- leve (IAH entre 5.1 y 14.9 eventos/hora)
- moderado (IAH entre 15 y 29.9 eventos/hora)
- severo (IAH >30 eventos/hora).

El índice de desaturaciones (IDO) se calculará 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% se obtendrá desde la lectura editada.

Estos indicadores se deben correlacionar con datos recogidos sistemáticamente en todos los pacientes al momento del examen; características generales (edad y sexo), antecedentes clínicos (antecedentes cardiometabólicos), mediciones antropométricas, IMC en kg/m<sup>2</sup> y datos clínicos de somnolencia diurna medida mediante la escala de Epworth en su versión vigente con traducción validada al idioma español y probabilidad de SAHOS según cuestionarios. Se considerará relevante un índice de apneas e hipopneas por hora de registro >15 eventos por hora (riesgo cardiovascular y perioperatorio elevado) y valores mayores obligan a plantear la opción de tratamiento con CPAP o ventilación no invasiva según el caso.

### MANEJO PERIOPERATORIO EN PACIENTES OBESOS CON RIESGO ELEVADO DE ALTERACIONES RESPIRATORIAS DURANTE EL SUEÑO

Si el diagnóstico ha sido confirmado, un profesional entrenado y con experiencia debería iniciar el tratamiento. Este puede incluir la terapia con CPAP si los índices de severidad (IAH-IDO o magnitud de la hipoxemia o hipercapnia) lo justifican<sup>18-26</sup>. Es importante que el

SAHOS reciba un adecuado tratamiento al menos 3 semanas antes de la fecha prevista de la cirugía para permitir resolver la respuesta inflamatoria y el riesgo cardiometabólico<sup>18</sup>. Esta instancia deberá ir seguida de un adecuado monitoreo objetivo de la terapia (monitoreo del cumplimiento y de la eficacia de la CPAP mediante sistemas de registro por tarjeta de memoria o vigilancia remota). Por otro lado, es recomendable identificar situaciones que podrían complicar el manejo del SAHOS en el perioperatorio: pacientes con predictores de vía aérea de difícil manejo; Mallampati III/IV, superobesos, portadores de enfermedades neuromusculares, síndrome de obesidad e hipoventilación, comorbilidades cardiovasculares y otras enfermedades respiratorias crónicas<sup>36-38</sup>. Es aconsejable la preoxigenación antes de la inducción anestésica y se recomienda elegir agentes anestésicos y bloqueantes musculares (en caso de ser necesarios) de acción corta. Se deben maximizar los esfuerzos para controlar el riesgo de reflujo y de broncoaspiración<sup>38</sup>. Debe optimizarse la permeabilidad de la vía aérea, con la posición adecuada de la cabeza y cuello, junto con la aplicación de presión positiva continua. Considerar siempre el protocolo de manejo de vía aérea dificultosa en estos pacientes obesos incluyendo un protocolo de contingencia que incluya la intubación asistida por endoscopia<sup>38</sup>. Durante la cirugía, un principio general es aplicar la técnica anestésica que minimice el uso de depresores respiratorios cuyo efecto se prolongue en el posoperatorio. Los pacientes con SAHOS son especialmente sensibles a los efectos depresores de sedantes y opiáceos a nivel respiratorio. Lo cual puede ser controlado por la aplicación de “bajas dosis” y drogas de acción corta, además de tener siempre disponibles agentes que reviertan su acción<sup>38</sup>. Se recomienda el monitoreo continuo de la oxigenación y ventilación por pulsioximetría y capnografía.

Durante la cirugía se restringirá, en lo posible, el aporte endovenoso de fluidos ya que se ha demostrado que agravan el edema en la vía aérea<sup>37</sup>.

La extubación se decidirá si la ventilación espontánea es óptima y la oxigenación es adecuada, con el paciente en posición semisentado, con reflejos de vía aérea conservados y comprobación de que los efectos de bloqueantes neuromusculares hayan revertido. El monitoreo del posoperatorio debe llevarse a cabo en una sala de recuperación con pulsioximetría continua.

El control del dolor exige la combinación de técnicas loco-regionales, antiinflamatorios no esteroideos, ketamina o anticonvulsivantes, para disminuir necesidad de opiáceos<sup>36-38</sup>.

En aquellos pacientes que requieren O<sub>2</sub> suplementario debido a comorbilidades respiratorias o con SAHOS severo debe monitorizarse la ventilación con capnografía o estado ácido base con gases arteriales en el posoperatorio inmediato. Si recibían tratamiento con CPAP antes de la cirugía, esta debe instalarse tan pronto como sea posible en el posoperatorio.

En aquellos pacientes con hipoxemia, eventos obstructivos o hipoventilación, es recomendable prolongar la observación por 24-48 horas en unidad cerrada<sup>38</sup> con monitoreo oximétrico (terapia intermedia o cuidados respiratorios).

## CONSIDERACIONES FINALES

La cirugía bariátrica es un procedimiento al que se arriba luego de meses de evaluación exhaustiva de la situación clínica de un paciente obeso. Es necesaria una evaluación respiratoria que incluya un examen básico de la función pulmonar y de los trastornos respiratorios durante el sueño. La tarea multidisciplinaria ordenada puede disminuir los riesgos en el perioperatorio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Online supplement. [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). Consultado el 13/11/2018.
2. Ministerio de Salud. República Argentina. 1º Encuesta nacional de factores de riesgo 2005 para enfermedades no transmisibles. 2005: <http://www.bvs.org.ar/indicador:htm> Consultado el 21/09/2018.
3. Ministerio de Salud. República Argentina. 2º Encuesta nacional de factores de riesgo 2009 para enfermedades no transmisibles. Rev Argent Salud Pública 2011;2(6):34-41.
4. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. 2005 <http://www.bvs.org.ar/indicador:htm>. Consultado el 13/11/2018.
5. De Lucas Ramos P, Rodriguez Gonzalez-Moro J.M, Rubio Socorro Y. Obesity and lung function. Arch Bronconeumol 2004;40 (supl. 5):27-31.
6. Rochester DF, Enson Y. Current concepts in the pathogenesis of the obesity-hypoventilation syndrome. Mechanical and circulatory factors. Am J Med 1974;57(3):402-20.
7. Koenig S.M. Pulmonary complications of obesity. Am J Med Sci 2001;321(4):249-79.
8. Rabec C, Pilar de Lucas Ramos P, Vealec D. Respiratory Complications of Obesity. Arch Bronconeumol 2011;47(5):252-61.
9. Clavellina-Gaytán D, Velázquez-Fernández D, Del-Villar E, et al. Evaluation of spirometric testing as a routine preoperative assessment in patients undergoing bariatric surgery. Obes Surg 2015;25(3):530-6.
10. American Thoracic Society. Lung Function Testing: Selection of Reference Values and Interpretative Strategies. Am Rev Respir Dis 1991;144(5):1202-18.
11. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, et al. Interpretative strategies for lung function tests. Eur Respir J 2005;26(5):948-68.
12. Hyatt RE, Cowl CT, Bjoraker JA, Scanlon PD. Conditions associated with an abnormal nonspecific pattern of pulmonary function tests. Chest 2009(2);135:419-24.
13. Chevalier-Bidaud B, Gillet-Juvin K, Callens E, et al. Non-specific pattern of lung function in a respiratory physiology unit: causes and prevalence: results of an observational cross-sectional and longitudinal study. BMC Pulm Med 2014;14:148.
14. Borsini E, Ballesterio F, Blasco M, et al. Síndrome de obesidad e hipoventilación en terapia intensiva. Reporte de serie de casos de un Hospital de Comunidad. Rev Am Med Resp 2014;4:494-503.

15. Phillipson DE. Sleep apnea. A major public health problem. *N Engl J Med* 1993;328:1271-3.
16. Young T, Palta M, Dempsey J, et al. The occurrence of Sleep disorders breathing among middle aged adults. *N Engl J Med* 1993;328(17):1230-6.
17. 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(3 Pt1):685-9.
18. Flum DR, Belle SH, King WC, et al. Perioperative safety in the longitudinal assessment of bariatric surgery. *N Engl J Med* 2009(5);361:445-54.
19. Grunstein RR, Stenlof K, Hedner JA, Sjoström L. Impact of self-reported sleep breathing disturbances on psychosocial performance in the Swedish Obese Subjects (SOS) Study. *Sleep* 1995;18(8):635-43.
20. Khan A, King WC, Patterson EJ, Laut J, Raum W, Courcoulas AP, Atwood C, Wolfe BM. 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;9(1):21-9.
21. Grupo Español de Sueño. Consenso Nacional sobre el síndrome de apneas-hipopneas del sueño (SAHS). *Arch Bronc* 2005;41 Supl 4:7-9.
22. 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. *J Clin Sleep Med* 2007 Dec 15;3(7):737-47.
23. 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.
24. Bose S. Obstructive sleep apnea and perioperative complications. *Chest* 2008;134(4):890-1.
25. 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.
26. Weaver JM. Increased anesthetic risk for patients with obesity and obstructive sleep apnea. *Anesth Prog* 2004;51(3):75.
27. 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(7):485-91.
28. Borsini E, Delgado Viteri C, Reynoso C, et al. Indicadores de la poligrafía respiratoria y su relación con los parámetros antropométricos en obesos evaluados para cirugía bariátrica. *Rev Am Med Resp* 2015;15(1):18-27.
29. Borsini E, Ernst G, Salvado A, et al. Utility of the STOP-BANG components to identify sleep apnea using home respiratory polygraphy. *Sleep Breath*. 2015;19(4):1327-33.
30. Borsini E, Maldonado L, Decima T, et al. Predictores clínicos de IAH  $\geq$  15/hora en la poligrafía respiratoria. *Rev Am Med Resp* 2012;4:90-7.
31. Borsini E, Salvado A, Bosio M, et al. Utilidad de los componentes del cuestionario Stop-Bang para identificar pacientes con apneas del sueño. *Rev Am Med Resp* 2014;4(3):82-403.
32. Silva GE, Vana KD, Goldberg R. Predictive abilities of the STOP-Bang and Epworth Sleepiness Scale in identifying sleep clinic patients at risk for obstructive sleep apnea. *Res Nurs Health* 2013;36(1):84-94.
33. Chung F, Yegneswaran B, Liao P, et al. Validation of the Berlin questionnaire and American Society of Anesthesiologists checklist as screening tools for obstructive sleep apnea in surgical patients. *Anesthesiology* 2008;108(5):822-30.
34. Ramachandran SK, Josephs LA. A meta-analysis of clinical screening tests for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2009;110:928-39.
35. Abrishami A, Khajehdehi A, Chung F. A systematic review of screening questionnaires for obstructive sleep apnea. *Can J Anaesth* 2010;57:423-38.
36. Chung F, Liao P, Elsaid H, Shapiro CM, Kang W. Factors associated with postoperative exacerbation of sleep-disordered breathing. *Anesthesiology* 2014;120(2):299.
37. Lam T, Singh M, Yadollahi A, Chung F. Is Perioperative Fluid and Salt Balance a Contributing Factor in Postoperative Worsening of Obstructive Sleep Apnea? *Anesth Analg* 2016;122(5):1335-9.
38. American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2014;120(2):268-86.