

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN NEUMONOLOGÍA CLÍNICA  
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS

**PREDICTORES DE COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN PACIENTES  
SOMETIDOS A BYPASS GÁSTRICO**

Trabajo Especial de Grado que se presentara para optar al título de Especialista en  
Neumonología Clínica

Aura María Maldonado Guaje

Iván José Álvarez Suarez

Tutor: María Montes de Oca

Caracas, Mayo 2022

## INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	1-2
INTRODUCCIÓN.....	3
Planteamiento y delimitación del problema.....	3
Justificación de la investigación.....	4
Antecedentes.....	4
Marco Teórico.....	6
Objetivo general y específicos.....	7
Aspectos éticos.....	8
MÉTODOS.....	9
RESULTADOS.....	13
DISCUSIÓN.....	14
CONCLUSIONES.....	19
REFERENCIAS.....	20
ANEXOS.....	26



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el **Trabajo Especial de Grado** presentado por: **ALVAREZ SUAREZ IVAN JOSÉ**, Cédula de identidad N° 7423333, bajo el título **PREDICTORES DE COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A BYPASS GÁSTRICO**, a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN NEUMONOLÓGÍA CLÍNICA - HUC**, dejan constancia de lo siguiente:


1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 25 de Marzo de 2022 a las 02:00 PM., para que el autor lo defendiera, lo que éste hizo en por plataforma Google Meet, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

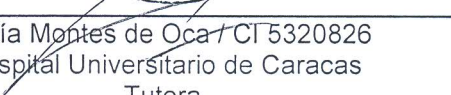
2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **aprobarlo**, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por el autor, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 25 días del mes marzo del año 2022, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado la María Montes de Oca.

  
Agustín Acuña Izcaray / CI. 6.977.688  
Hospital Universitario de Caracas



  
Zhenia Mercedes Fuentes / CI 6412758  
Hospital Dr. José Ignacio Baldo

  
María Montes de Oca / CI 5320826  
Hospital Universitario de Caracas  
Tutora

Ya/25-03-2022



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el **Trabajo Especial de Grado** presentado por: **AURA MARÍA MALDONADO GUAJE**, Cédula de identidad N° 21516230, bajo el título **PREDICTORES DE COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A BYPASS GÁSTRICO**, a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN NEUMONOLOGÍA CLÍNICA - HUC**, dejan constancia de lo siguiente:


1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 25 de Marzo de 2022 a las 02:00 PM., para que la autora lo defendiera, lo que ésta hizo en por plataforma Google Meet, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.


2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **aprobarlo**, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por la autora, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 25 días del mes marzo del año 2022, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado la María Montes de Oca.

  
Agustín Acuña Izcaray / CI. 6.977.168  
Hospital Universitario de Caracas



  
Zhenia Mercedes Fuentes / CI 6412758  
Hospital Dr. José Ignacio Baldo

  
María Montes de Oca / CI-5320826  
Hospital Universitario de Caracas  
Tutora

Ya/25-03-2022

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**  
**PARA LA ENTREGA DEL TRABAJO ACADÉMICO**  
**EN FORMATO IMPRESO Y FORMATO DIGITAL**

Yo, **María Montes de Oca**, portador de la Cédula de identidad N° 5.320.826, tutor del trabajo: **PREDICTORES DE COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A BYPASS GÁSTRICO**, realizado por los estudiantes: **Aura María Maldonado Guaje**, Cédula de identidad N° 21.516.230 e **Iván José Álvarez Suarez**, Cédula de identidad N°7.423.333.

Certifico que este trabajo es la **versión definitiva**. Se incluyó las observaciones y modificaciones indicadas por el jurado evaluador. La versión digital coincide exactamente con la impresa.



En caracas a los 3 días del mes noviembre de 2022

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN ELECTRONICA DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO Y TESIS DOCTORAL DE LA FACULTAD DE MEDICINA.  
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.

Nosotros, *Aura María Maldonado Guaje C.I.21.516.230* e *Iván José Álvarez Suarez C.I.7.423.333*

autor(es) del trabajo o tesis, **PREDICTORES DE COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A BYPASS GÁSTRICO**

Presentado para optar: **al título de Especialista en Neumonología Clínica**

Autorizamos a la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, a difundir la versión electrónica de este trabajo, a través de los servicios de información que ofrece la Institución, sólo con fines de académicos y de investigación, de acuerdo a lo previsto en la Ley sobre Derecho de Autor, Artículo 18, 23 y 42 (Gaceta Oficial N° 4.638 Extraordinaria, 01-10-1993).

<input checked="" type="checkbox"/>	Si autorizamos
<input type="checkbox"/>	Autorizo después de 1 año
<input type="checkbox"/>	No autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo difundir sólo algunas partes del trabajo
Indique:	

Firma(s) autor (es)

*Aura Maldonado*

Aura María Maldonado Guaje

C.I. N° : 21.516.230 \_\_\_\_\_

e-mail: [aura.maldonado@gmail.com](mailto:aura.maldonado@gmail.com)

*Iván Álvarez*

Iván José Álvarez Suárez

C.I N° 7.423.333 \_\_\_\_\_

e-mail: [ijas\\_doc@hotmail.com](mailto:ijas_doc@hotmail.com)

En CARACAS, a los 4 días del mes de noviembre, de 20 22

**Nota:** En caso de no autorizarse la Escuela o Coordinación de Estudios de Postgrado, publicará: la referencia bibliográfica, tabla de contenido (índice) y un resumen descriptivo, palabras clave y se indicará que el autor decidió no autorizar el acceso al documento a texto completo.

La cesión de derechos de difusión electrónica, no es cesión de los derechos de autor, porque este es intransferible.



---

**María Montes de Oca**

C.I. 5.320.826

montesdeoca.maria@gmail.com

**Tutor**

Dr. Agustín Acuña Izcaray  
Neumonología  
C.I: 6.977.168  
CMDF. 16691 - MSAS. 42038

---

**Agustín Acuña Izcaray**

C.I. 6.977.168

acuna.agustin@gmail.com

**Director del Curso**

Dr. Agustín Acuña Izcaray  
Neumonología  
C.I: 6.977.168  
CMDF. 16691 - MSAS. 42038

---

**Agustín Acuña Izcaray**

C.I. 6.977.168

acuna.agustin@gmail.com

**Coordinador del Curso**

## **DEDICATORIA**

A **DIOS** por demostrarme que estas a mi lado en los momentos más duros. A mi principal motor... **PAULA**, mi pollito llenas mis días de alegría, de colores, de música, de amor, de esperanza y por sobretodo de fé y fortaleza, te amo hija. A mis **PADRES**, mi papa el carácter y mi madre el amor, gracias por acompañarme en este viaje de vida por formarme y por cuidar de Pau en mis ausencias de trabajo permitiendo desarrollarme como profesional. A mi **HERMANA** (Manip) me enseñaste que somos un equipo aun en la distancia, gracias por ser soporte en los momentos más duros de mi vida A la **DRA. MARIA MONTES DE OCA** gracias por la magia que aprendí haciendo juntas esta tesis y ayudarme a cerrar el ciclo del TEG aprovecho estas líneas para decirle que la admiro y fue un honor aprender de ud. (cosa que no le dije en persona). Al **SERVICIO DE NEUMOLOGIA HUC**, mi hogar durante 11 años de mi vida, no tuve valor para despedirme pero los llevo en mi mente, en mi corazón y en mis oraciones. A la **DRA. MARIA SOLEDAD LUGLI** por que este trabajo nació de tus ideas, de tus consejos y de algunos regaños, siempre estás en mi memoria. A **IVAN** mi compañero de post grado por acompañarme en este largo viaje llamado tesis...

Aura Maldonado.

Agradezco A mi **DIOS** que sin el nada es posible, a mi **ESPOSA** y a mi **FAMILIA** por entenderme y apoyarme, a mi **MADRE** que a pesar de no estar en mi vida lo está espiritualmente, a mis **COMPAÑEROS** que fueron mi apoyo y aprendizaje, por ultimo pero no menos importantes a mis **ADJUNTOS** que son mi ejemplo a seguir.

Iván J. Álvarez

## **PREDICTORES DE COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A BYPASS GÁSTRICO**

**Aura María Maldonado Guaje**, C.I. 21.516.230. Sexo: Femenino,  
E-mail: aura.maldonado@gmail.com. Telf: 0424-1339077/0212-6067759.  
Dirección: Hospital Universitario de Caracas. Especialización en Neumonología Clínica.

**Iván José Álvarez Suarez**, C.I. 7.423.333. Sexo: Masculino,  
E-mail: ijas\_doc@hotmail.com. Telf: 0426-5581412/0212-6067759.  
Dirección: Hospital Universitario de Caracas. Especialización en Neumonología Clínica.

Tutor: **María Montes de Oca**, C.I. 5.320.826. Sexo: Femenino,  
E-mail: montesdeoca.maria@gmail.com. Telf: 0414-3314148/0212-6067759.  
Dirección: Hospital Universitario de Caracas. Especialista en Neumonología Clínica

### **RESUMEN**

Los programas para perder peso deben ser individualizados y adaptados a los pacientes y a las patologías que presenten. Consideraciones preoperatorias en candidatos de cirugía bariátrica pueden ser evaluadas a través de pruebas de estratificación de riesgo de mortalidad. **Objetivo:** Determinar la frecuencia y los principales factores asociados con el desarrollo de complicaciones pulmonares en pacientes sometidos a cirugía bariátrica. **Método:** Estudio analítico, observacional, longitudinal y prospectivo. Incluyó 67 pacientes hospitalizados a realizar cirugía bariátrica de abril a septiembre 2008. Determinamos composición corporal, espirometría, caminata 6 minutos, gases arteriales, escala de somnolencia de Epworth e índice de Charlson modificado. Los resultados fueron expresados como media +-DS. Para comparar los resultados se utilizó la prueba de t de Student para muestras independientes. Los factores de riesgo asociados con presencia de complicaciones pulmonares postoperatoria se evaluaron con la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) e intervalo de confianza (95% IC). **Resultados:** De 67 pacientes (56 mujeres/11 hombres) 47.8% presentaron complicaciones respiratorias como atelectasias, tromboembolismo pulmonar, neumonía. Pacientes complicados tenían mayor peso, índice de masa corporal (IMC), relación de cintura/cadera, puntuación en la escala de Epworth, la escala

de Charlson mostró tendencia a ser mayor y la PO<sub>2</sub>, Saturación y Relación PO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> en reposo fueron menores. **Conclusiones:** Complicaciones respiratorias post cirugía bariátrica son frecuentes, se asocian con factores como índices antropométricos elevados, sexo masculino, hipersomnolencia diurna, alteraciones gasométricas en reposo y disminución de la capacidad funcional. Es necesario implementar un sistema de control y adecuado tratamiento preoperatorio de todos los factores pulmonares asociados.

**PALABRAS CLAVE:** Cirugía bariátrica, predictores, complicaciones respiratorias.

## INTRODUCCION

La obesidad es una acumulación anormal y excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Desde el punto de vista antropométrico, se considera obesa a una persona con índice de masa corporal (IMC) igual o superior a  $30\text{kg}/\text{mt}^2$  <sup>(1)</sup>.

La obesidad es un problema difícil de prevenir y de tratar. La prevención de la ganancia de peso pasa por el hecho de disminuir los aportes o aumentar las demandas energéticas.

### **Planteamiento y delimitación del problema**

Actualmente la obesidad es factor de riesgo para enfermedades crónicas, entre las que se observan diabetes, enfermedades cardiovasculares y cáncer, entre otras <sup>(2)</sup>. Los programas para perder peso deben ser individualizados y adaptados a las características de los pacientes y a las patologías que presenten <sup>(3)</sup>. Se deben adoptar medidas para rebajar el peso cuando sobrepase cierto nivel o bien cuando, sin llegar a los rangos de obesidad, el sobrepeso se asocia con alteraciones importantes de la salud del individuo. Los tratamientos con frecuencia son ineficaces y su fracaso suele estar relacionado con la complejidad y la cronicidad de los mismos <sup>(3-5)</sup>.

La morbilidad y la mortalidad de la obesidad son proporcionales al grado de sobrepeso y aumentan bruscamente cuando el IMC es superior a  $30\text{kg}/\text{mt}^2$  <sup>(4)</sup>. La cirugía bariátrica ha representado una importante alternativa de tratamiento para aquellos pacientes con un grado de obesidad extrema que cumplen ciertos criterios y ha sido demostrado ser una opción terapéutica efectiva, confiable y duradera. Este tipo de abordaje quirúrgico mejora la pérdida de peso en muchos casos y como consecuencia los problemas pulmonares asociados a la obesidad <sup>(5)</sup>.

La cirugía bariátrica empezó a desarrollarse como técnica para perder peso en 1954. Las técnicas de cirugía bariátrica más usadas en la actualidad en población adulta son: Técnicas mixtas (restrictivas + mala absorción) que como su nombre indica, combinan la reducción gástrica con algún tipo de by-pass intestinal. De esta manera se busca minimizar las complicaciones asociadas y obtener mejores resultados <sup>(6)</sup>. Derivación gástrica o by-pass gástrico el cual consiste en crear una pequeña cámara gástrica, a la que se conecta la parte distal del yeyuno, y una

yeyunostomía de 50-150 cm de la unión gastroyeyunal <sup>(6,7)</sup>. En la mayoría de los casos se consigue una disminución del 60-70 % del exceso de peso <sup>(7,8)</sup>.

La tasa de mortalidad y morbilidad en cirugía bariátrica es del 1-15 %, respectivamente <sup>(9,10)</sup>. Las consideraciones preoperatorias en los candidatos de cirugía bariátrica pueden ser evaluadas a través de pruebas de estratificación de riesgo de mortalidad <sup>(11,12)</sup>.

### **Justificación e importancia**

Diferentes estudios han evaluado la frecuencia de las complicaciones a la cirugía bariátrica y los factores asociados a la morbimortalidad quirúrgica. Unas de las complicaciones más frecuentes son las respiratorias y entre ellas están: Tromboembolismo pulmonar temprano/tardío, broncoespasmo, hipoxemia, hipoventilación, neumonías y atelectasia <sup>(11,13)</sup>.

En vista de lo planteado se destaca la importancia de conocer cuáles son las complicaciones respiratorias más frecuentes entre los pacientes obesos a quienes se les realiza Bypass gástrico en nuestro centro hospitalario, establecer predictores de estas complicaciones y su concordancia con las que se presentan en otros centros de tercer nivel.

### **Antecedentes**

Kelvin *et al*, En un estudio de 1040 pacientes, reportaron que la conversión de cirugía laparoscópica a cielo abierto (tiempo quirúrgico) se asocia con el desarrollo de complicaciones pulmonares post operatorias. Las causas más frecuentes de muertes fueron: Tromboembolismo pulmonar temprano/tardío y asma <sup>(13)</sup>.

Weller *et al*, evaluaron la frecuencia de complicaciones posterior a cirugía bariátrica en una muestra de 7868 pacientes. Los resultados de este estudio indican que las complicaciones respiratorias fueron las más comunes (neumonías, atelectasias y/o complicaciones respiratorias secundarias a la cirugía). También encontraron que la edad mayor a igual a 50 años, sexo masculino, etnia hispánica, insuficiencia cardíaca congestiva, arritmias, desórdenes neurológicos y úlcera péptica fueron los principales predictores de complicaciones respiratorias como embolismo pulmonar, ventilación mecánica prolongada ( $\geq 96$  horas), traqueotomía, neumonías, fallo respiratorio, edema pulmonar y atelectasias <sup>(14)</sup>.

Morino *et al*, realizaron un análisis retrospectivo de una gran base de datos de la sociedad italiana de cirugía de obesidad, la cual administra un registro nacional de cirugía bariátrica donde todos los procedimientos realizados deben incluirse prospectivamente. Este registro representa en la actualidad la mayor base de datos sobre cirugía bariátrica en todo el mundo. Ellos encontraron que complicaciones causaron la muerte dentro de un tiempo promedio de 17 días. Las complicaciones tromboembólicas representaron del 13 al 38.2 % de fatalidades. <sup>(15)</sup>

En un análisis de literatura realizado por Podnos *et al*, reuniendo más de 10 publicaciones y centrándose en las complicaciones postoperatorias; 58.6 % de las muertes se relacionaron con embolia pulmonar. Casos no fatales de embolia pulmonar después de bypass gástrico se informan en varias proporciones entre 0 y hasta 4 % de los casos <sup>(16)</sup>.

Los hallazgos del estudio de Jamal *et al*, demostraron que los factores asociados con alto riesgo de TEV fueron edad, IMC, cirugía abierta y de re-intervención, esto último posiblemente debido al mayor tiempo operatorio y la mayor tasa de complicaciones <sup>(17)</sup>.

Khan *et al*, realizó un estudio de más de 44000 pacientes. Identificó los siguientes factores de riesgo independientes para la mortalidad después de la realización de procedimientos bariátricos: edad >45 años, sexo masculino, IMC >50 kg/m<sup>2</sup>, laparotomía, pérdida de autonomía antes de la cirugía, angioplastia coronaria, disnea y trastornos de la coagulación <sup>(18)</sup>.

Similares hallazgos han sido reportados por O'Rourke *et al* y Thomas *et al*, indicando cada uno en su estudio que los factores más frecuentes asociados con el desarrollo de complicaciones respiratorias posterior a cirugía bariátrica son: edad avanzada, el sexo masculino, IMC > 50 kg/m<sup>2</sup> y la presencia de síndrome apnea obstructiva del sueño (SAOS) <sup>(11,19)</sup>.

Hamoui *et al*, han demostrado que los parámetros de la función pulmonar antes de la cirugía bariátrica abierta son predictivos de complicaciones después de la cirugía bariátrica <sup>(20)</sup>.

Van Huisstede *et al*, demostraron que los pacientes con obesidad mórbida con resultados espirométricos preoperatorios anormales, más específicamente, obstrucción de la vía aérea o reversibilidad del flujo de aire (respuesta a broncodilatadores durante la espirometría) son más propensos a desarrollar complicaciones postoperatorias después de someterse a cirugía bariátrica laparoscópica <sup>(21)</sup>.

Cawley *et al*, analizaron 1760 pacientes de 18 a 62 años de edad que se sometieron a cirugía bariátrica durante el período 2002-2005. Demostraron que los sujetos con comorbilidades relacionadas con la obesidad antes de la cirugía bariátrica presentaba un riesgo significativamente elevado de complicaciones postoperatorias hasta 180 días después, siendo la apnea del sueño una de las complicaciones que presenta mayor correlación con padecer complicaciones <sup>(22)</sup>.

### **Marco teórico**

La obesidad se está convirtiendo en una epidemia mundial. En 2008, el La OMS estimó que una de cada diez personas del mundo la población adulta era obesa <sup>(23)</sup>. En consecuencia, el número de los procedimientos de cirugía bariátrica que se realizan cada año creció 22 veces entre 1996 y 2008 <sup>(24)</sup>.

La tasa de morbilidad postoperatoria después de la cirugía bariátrica es aproximadamente 5 %. Gupta *et al*, mostraron en un gran estudio de cohortes que la neumonía postoperatoria y la insuficiencia respiratoria a pesar de ser complicaciones infrecuentes de la cirugía bariátrica, son una quinta parte de morbilidad. Por otra parte, estas complicaciones también se asocian con un aumento de la mortalidad <sup>(25)</sup> y representan los mayores costos atribuibles de todas las complicaciones <sup>(26)</sup>.

La prevención de complicaciones de la cirugía bariátrica es de gran importancia, especialmente dado que la operación es electiva y las complicaciones son difíciles de tratar en este grupo de pacientes con obesidad mórbida. Además, la obesidad per se, es un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias después cirugía abdominal <sup>(27)</sup>.

Dado que la obesidad mórbida se puede ver como un grupo distinto con una fisiología diferente, es cuestionable si los resultados de la población general también se aplican a la obeso <sup>(28)</sup>.

La intervención va mucho más allá de la pérdida de peso sola. A pesar de los importantes beneficios de la cirugía bariátrica para la población obesa, su crecimiento exponencial ha establecido una necesidad potencial de aumentar la operatividad logística en una estructura de salud compleja en la que se debe cuidar el impacto económico, el cual se puede ver incrementado en atención de complicaciones sobre todo si el paciente requiere cuidados críticos.

Por lo tanto, el equipo de salud encargado de realizar procedimientos bariátricos debe monitorear y prevenir cuidadosamente la morbimortalidad buscando formas de limitar sabiamente las complicaciones. Las complicaciones tempranas y tardías de todos los grupos poblacionales sometidos a cirugías bariátricas y su incidencia a corto y largo plazo deben ser estudiadas, en cada uno de los centros donde se realicen estos procedimientos quirúrgicos, así como la extensión de la reducción del peso corporal y el impacto postoperatorio en las comorbilidades, todo esto según parámetros demográficos, aspectos quirúrgicos, complicaciones peri operatorias, así como la mortalidad <sup>(29)</sup>.

### **Objetivo general**

Determinar la frecuencia y los principales factores asociados con el desarrollo de complicaciones pulmonares en pacientes sometidos a cirugía bariátrica.

### **Objetivos específicos**

1. Determinar las características clínicas, antropométricas, gasométricas, comorbilidad, función pulmonar y capacidad funcional entre los pacientes complicados y no complicados posterior a cirugía bariátrica.
2. Comparar el tipo y la frecuencia de complicaciones pulmonares en el postoperatorio en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica.
3. Determinar los principales factores asociados con el desarrollo de complicaciones pulmonares en pacientes obesos sometidos a cirugías bariátricas.

### **Aspectos éticos**

Para aplicar los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia, en la presente investigación se ha cuidado el anonimato, la confidencialidad y la privacidad; se realizó una solicitud por escrito a las autoridades competentes de la institución para realizar la recolección de datos. Es una investigación sin fines de lucro, que fue aprobada por el comité de ética del Hospital Universitario de Caracas (HUC).

## **METODOS**

Se realizó un estudio descriptivo, de una serie de casos y prospectivo. La muestra estuvo conformada por 67 pacientes quienes se encontraban hospitalizados en espera de la realización de cirugía bariátrica en el Servicio de Cirugía IV del Hospital Universitario de Caracas (HUC) en un lapso de 6 meses, desde abril hasta septiembre de 2008. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado para participar en el estudio. Se incluyeron pacientes con los siguientes criterios:

### **Inclusión**

- Edad entre 18 y 60 años.
- Pacientes obesos con  $IMC > 30 \text{kg/m}^2$  con criterios de cirugía bariátrica y comorbilidades relacionadas a obesidad que afecten la salud del paciente.

### **Exclusión**

- Cardiopatía isquémica aguda
- Enfermedad músculo-esquelética que limite la realización de esfuerzo
- Comorbilidades no controladas
- Enfermedad neuromuscular de cualquier tipo
- Enfermedad psiquiátrica
- Enfermedad tromboembólica aguda
- Historia de cirugía bariátrica previa

Se evaluó a todos y cada uno de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica por el servicio de cirugía 4 del HUC que cumplieron los criterios de inclusión. Se les realizó una historia clínica,

además seguimiento clínico diario en el postoperatorio de la cirugía bariátrica, a los 7 días y al mes posterior al egreso. Se les solicitó estudio de función pulmonar (Espirometría) dentro de la misma institución, así como gases arteriales y caminata 6 minutos antes de la cirugía y al mes posterior al egreso. Se revisó además su historia en el servicio de cirugía.

### **Evaluación clínica**

A todos los pacientes se les elaboró antes de la cirugía una historia clínica completa con énfasis en los antecedentes de patologías previas, comorbilidad, historia tabáquica, exploración física y la determinación de las medidas antropométricas. Realizamos seguimiento clínico diario en el postoperatorio de la cirugía bariátrica, a los 7 días y al mes posterior al egreso.

### **Evaluación de la composición corporal**

Se tomó en cuenta parámetros antropométricos como la talla y el peso; a partir de estos datos se determinó el índice de masa corporal (IMC) con la formula siguiente:  $IMC = \text{Peso(kg)} / \text{Talla}^2(\text{m})$ . Así como también, el índice cintura/cadera y circunferencia del cuello.

### **Pruebas de función pulmonar (espirometría)**

La espirometría simple que es una prueba de función pulmonar que se basa en la medición de flujos de la vía aérea mediante una espiración forzada a través de un neumotacógrafo, en la que el sujeto inhala al máximo y después respira de la forma más rápida y completa posible, esta prueba se realizó previa a la cirugía y al mes de realizada la misma con un espirómetro modelo Medgraphics CardioO2 System en el laboratorio de función pulmonar del Hospital Universitario de Caracas. Se evaluaron los valores de la capacidad vital forzada (CVF), volumen forzado en el primer segundo ( $VEF_1$ ), relación volumen forzado en el primer minuto sobre capacidad vital forzada ( $VEF_1/CVF$ ), calculados siguiendo las recomendaciones de la American Thoracic Society (ATS) y la European Respiratory Society (ERS). Los resultados de estos parámetros se expresaron en valores absolutos y en porcentaje de lo esperado. Las mediciones se realizaron 15 minutos luego de la administración de broncodilatador inhalado tipo salbutamol a una dosis de 400  $\mu\text{g}$ .

### **Caminata de 6 minutos**

En días separados a la Espirometría, se realizó la caminata de 6 minutos (C6M), en un pasillo libre que mide 22 metros de largo. Se efectuaron 2 caminatas el mismo día, separadas por un período de treinta minutos. Los pacientes se instruyeron y estimularon a caminar enérgicamente por un periodo de 6 minutos, siendo permitido descansar durante este intervalo si el paciente así lo requería. Durante la prueba se midió la distancia recorrida en el tiempo preestablecido y la saturación con un oxímetro de pulso. También, tanto en reposo como a máximo esfuerzo, la FC y la intensidad de la disnea utilizando la escala visual. La distancia recorrida fue medida en metros y se escogió el valor máximo alcanzado entre las dos pruebas.

### **Gasometría arterial**

Previa antisepsia con alcohol isopropílico en arteria radial preferiblemente de la mano no diestra, se realizó la extracción de la sangre de la arteria radial con una jeringa N 21 previamente heparinizada. Se colocó la muestra en temperatura entre 3 y 4 °C y se envió a la unidad de gasometría arterial de la institución para determinar los niveles de PH, PCO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub> y saturación de oxígeno (Nova Medical, TAT Profile Phox, Walthmann, Ma, USA)

### **Escala de somnolencia de Epworth**

Se aplicó a todos los pacientes seleccionados la escala de somnolencia de Epworth. Esta consiste en un cuestionario de 8 preguntas, donde se le interroga al paciente sobre la frecuencia con que presenta somnolencia en situaciones cotidianas y según las respuestas se otorga un puntaje. Las posibilidades son: “nunca me dormiría”: 0 puntos, “leve posibilidad de quedarse dormido”: 1 punto, “moderada posibilidad de quedarse dormido”: 2 puntos y “siempre me quedo dormido”: 3 puntos. El total de puntaje es de 24 puntos que se obtuvo de sumar todas las respuestas seleccionadas. (**Anexo1**)

### **Índice de comorbilidad de Charlson modificado**

Se aplicó el índice de Charlson modificado a cada uno de los sujetos que participaron en el estudio. Esta es una escala que combina la edad del sujeto y la presencia de comorbilidad para

predecir la probabilidad de muerte. Cada condición tiene un peso en puntos, así como por década de edad mayor a 40 años recibe un punto. (**Anexo 2**)

### **Tratamiento estadístico adecuado**

Los resultados de las características clínicas, antropométricas, gasométricas, comorbilidad, función pulmonar y C6M de los pacientes complicados, no complicados y población total, se expresaron como media  $\pm$ DS. Para comparar los resultados de las variables anteriormente señaladas entre los pacientes complicados y no complicados, usamos la prueba de t de Student para muestras independientes. El análisis de los factores de riesgo asociados con la presencia de complicaciones pulmonares postoperatorias se evaluó con la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) e intervalo de confianza (95 % IC). La significancia estadística se tomó con un valor de probabilidad menor de 0.05 ( $p < 0.05$ ), y los resultados expresados en tablas. Se utilizó como programas estadísticos SPSS22 y Excel.

### **Recursos humanos y materiales**

El recurso humano que participó en la toma y recolección de las muestras son los integrantes del presente trabajo, los Dres. Iván Álvarez y Aura Maldonado, respaldados por el tutor del trabajo. Las pruebas de función pulmonar se realizaron por parte del personal del laboratorio de función pulmonar del servicio de neumonología del HUC. Como recursos materiales se utilizaron hojas, impresora, tinta, carpetas, y bolígrafos.

## **RESULTADOS:**

### **Población estudio:**

Nuestra muestra incluye un total de 67 pacientes con criterios para cirugía bariátrica distribuidos en 56 mujeres (83,6 %) y 11 hombres (16,4%) en cada grupo. En la **tabla 1** se muestra las características antropométricas, clínicas, gasométricas y datos de comorbilidad de los pacientes por género biológico (masculino/ femenino) y población total. La edad media de las mujeres es  $34.2 \pm 9.25$  años y  $34.94 \pm 7.1$  años para el grupo de hombres. Se presentaron diferencias significativas en ambos grupos en cuanto el peso, talla, IMC, Cuello, índice cintura cadera entre mujeres y hombres presentando mayores medidas antropométricas en este último grupo.

En cuanto a la gasometría arterial en nuestra muestra los hombres presentaban niveles más bajos de  $PO_2$ , SAT  $O_2$  y relación  $PO_2/FiO_2$  que el sexo femenino. Mientras en los valores obtenidos al realizar el test de C6M las mujeres presentaron mayor descenso de los niveles de saturación post ejercicio.

### **Pacientes complicados y no complicados:**

En la **Tabla 2**, se observan las características clínicas, antropométricas, gasométricos y comorbilidad de los pacientes complicados, no complicados. Los pacientes complicados tenían mayor peso, índice de masa corporal (IMC), relación de cintura/cadera, y puntuación en la escala de Epworth comparado con los no complicados. La  $PO_2$ , saturación y relación  $FIO_2$  en reposo se evidenciaron significativamente menores en los pacientes complicados en comparación con los no complicados.

Las características espirométricas pre-broncodilatador de los pacientes complicados, no complicados y población total se muestran en la **Tabla 3**. No se observó ninguna diferencia en las variables espirométricas estudiadas entre los dos grupos de pacientes.

La **Tabla 4** muestra los valores de la C6M de los pacientes complicados y no complicados. La distancia recorrida en la C6M y la saturación de oxígeno a máximo esfuerzo fueron significativamente menores en el grupo de pacientes complicados comparado con los no complicados ( $p < 0.05$ ). La frecuencia cardiaca en reposo en el grupo complicado fue mayor

comparada con los no complicados ( $p < 0.05$ ). El resto de las variables medidas en la C6M fue similar en ambos grupos.

### **Complicaciones pulmonares:**

En el **Grafico 1**, se observa en un gráfico circular la distribución de las complicaciones pulmonares observadas; del total de pacientes estudiados 32/67 (47,8%) presentaron complicaciones respiratorias entre ellas atelectasias 30/32 (93,75%), tromboembolismo pulmonar 2/32 (6,25%), neumonía 1/32 (3,12%), derrame pleural 1/32 (3,12%) y 35/67 (52,2%) no presentaron complicaciones respiratorias postoperatorias. Dentro del grupo complicado, un paciente falleció (mortalidad 0,67%) como consecuencia de múltiples complicaciones (shock hipovolémico, neumonía asociada a ventilación mecánica, falla multiorgánica). La mayoría de los pacientes complicados presentaron una sola complicación. Se presentaron dos complicaciones simultáneas en 2 pacientes (3,12%), estas fueron: atelectasia/TEP y atelectasia/neumonía nosocomial.

### **Factores asociados con complicaciones respiratorias:**

Los factores asociados con la presencia de complicaciones respiratorias en pacientes sometidos a cirugía bariátrica se demuestran en la **Tabla 5**, donde se evalúa el ODD Ratio. El sexo masculino, una puntuación en la escala de Epworth mayor a 10, FC en reposo  $> 90$  l.p.m y aquellos pacientes con IMC  $> 45$  kg/m<sup>2</sup> se asociaron significativamente con mayor riesgo de presentar complicaciones respiratorias en el postoperatorio. Otras variables fueron evaluadas sin observar relación significativa.

## DISCUSION

Los principales hallazgos de este estudio sobre riesgo de complicaciones respiratorias en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica son: Primero; las complicaciones respiratorias postoperatorias son frecuentes en pacientes sometidos a cirugía bariátrica. Segundo; el riesgo de presentar complicaciones respiratorias en pacientes sometidos a cirugía bariátrica es más elevado en aquellos pacientes con índices antropométricos (IMC, relación cintura cadera y peso) mayores. Tercero; el sexo masculino, la hipersomnolencia, hipoxemia en reposo y la disminución de la capacidad funcional son factores de riesgo asociados con la presencia de complicaciones pulmonares posteriores a la cirugía bariátrica en obesos. La edad no se asoció con la presencia de complicaciones en estos pacientes.

Diferentes estudios han evaluado los factores asociados con el desarrollo de complicaciones pulmonares posterior a cirugías abdominales. Los resultados de estos estudios indican una asociación entre riesgo de presentar complicaciones pulmonares en el post-operatorio con un IMC elevado usualmente  $\geq 27 \text{ kg/mt}^2$  (3,7,8)

Otros autores han evaluado el riesgo de complicaciones posteriores a cirugía bariátrica en poblaciones de obesos (9-12). Ballantine *et al.* estudiaron en una población de obesos y los factores que predicen la estancia hospitalaria posterior a cirugía de Bypass gástrico. Los resultados sugieren que una cirugía abierta, IMC elevado, el tiempo quirúrgico, la presencia de asma, apnea del sueño e hipercolesterolemia son los principales factores asociados con la prolongación de la estancia hospitalaria (30). Similares hallazgos han sido reportados por otros autores (Nguyen *et al.*) quienes indican que los (OR: 2.8; 95% IC: 1.4-5.8) pacientes obesos con IMC  $>50 \text{ kg/mt}^2$  tienen un riesgo 2.8 veces mayor de presentar complicaciones respiratorias post-operatorias (31). González *et al.* encontraron que un IMC  $>50 \text{ kg/mt}^2$  se asoció con aumento del riesgo de admisión en la unidad de cuidados intensivos posterior a cirugía de bypass gástrico (32). Otros han reportado aumento de la morbi-mortalidad post-operatoria en súper obesos (IMC  $>50 \text{ kg/mt}^2$ ) (10,12,18,33-34). Un estudio multicéntrico en el que se incluyó un número importante de pacientes (3412 sujetos) seleccionados para cirugía bariátrica evaluó los factores asociados con la presencia de complicaciones a los 30 días de la cirugía. Los resultados de este estudio indican que un IMC  $>53 \text{ kg/mt}^2$  se asocia significativamente con el incremento del riesgo de presentar

muerte, trombosis venosa profunda (TVP), embolismo pulmonar, re-intervención y la imposibilidad de ser egresados a los 30 días del post-operatorio <sup>(35)</sup>.

Los resultados del presente estudio indican que los pacientes que presentaron complicaciones post-cirugía bariátrica tenían mayor peso, IMC y relación cintura/cadera comparado con aquellos que no presentaron complicaciones. El IMC promedio en el grupo de pacientes complicados fue 50.4 kg/mt<sup>2</sup> mientras que el de los no complicados fue 42.4 kg/mt<sup>2</sup>. Estos resultados van en línea con los hallazgos reportados por otros autores y sugieren que un IMC > 50 kg/mt<sup>2</sup> se asocia con mayor riesgo de presentar complicaciones pulmonares posterior a la cirugía bariátrica.

La influencia del sexo en las complicaciones de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica es un punto de controversia. Históricamente el sexo masculino ha sido asociado con mayor morbimortalidad luego de la cirugía bariátrica <sup>(10, 34, 36, 37)</sup>. Livingston *et al.* reportaron en una corte de 1067 pacientes que el sexo masculino fue el único factor independiente para predecir desenlaces adversos severos posterior a cirugía bariátrica <sup>(38)</sup>. En un estudio reciente Demaría *et al.* validaron un sistema de estratificación de riesgo de mortalidad para cirugía bariátrica. En el sistema de puntuación se incluyeron las siguientes variables: IMC >50 kg/mt<sup>2</sup>, sexo masculino, hipertensión arterial, factores de riesgo para embolismo pulmonar, edad >45 años. Los resultados de este trabajo indican que la mortalidad en los pacientes clase A (riesgo bajo) fue de 0-2%, para la clase B (riesgo intermedio) fue de 1.1% y la clase C (riesgo alto) fue de 2.4%. La mortalidad en los sujetos del grupo B fue 5 veces mayor que los del grupo A y la mortalidad de los sujetos grupo C fue 12 veces mayor al ser comparado con los del grupo A <sup>(12)</sup>. Flancbaum *et al.* en un estudio de cohorte, retrospectivo evaluaron los predictores de riesgo perioperatorios en 1000 pacientes sometidos a cirugía bypass gástrico (46 hombres y 854 mujeres). El análisis de regresión logística indica que la mortalidad en hombres se correlaciona fuertemente con la presencia de enfermedad coronaria angiografica, síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), edad >45 e IMC >50Kg/m<sup>2</sup> <sup>(39)</sup>.

Por otra parte, el estudio de Ballantine *et al.* No reporto asociación entre sexo masculino y la prolongación de la estancia hospitalaria <sup>(30)</sup>. Similares hallazgos se han reportado en otro estudio sobre morbilidad perioperatoria de bypass gástrico laparoscópico <sup>(19)</sup>. Tymitz *et al.* Evaluaron

la influencia del género en la evolución post operatoria de By-pass gástrico laparoscópico. Los resultados indican que el bypass gástrico es un procedimiento con igual seguridad para hombres y mujeres con similar IMC <sup>(36)</sup>. Otro estudio tampoco ha encontrado asociación entre el sexo masculino con la estancia hospitalaria, la mortalidad y las complicaciones post quirúrgicas <sup>(40)</sup>.

Los resultados del presente estudio están en línea con los hallazgos reportados en los primeros trabajos <sup>(34, 36, 38, 39)</sup> e indican que el sexo masculino se asocia con un mayor riesgo de presentar complicaciones posteriores a cirugía bariátrica. Los hombres tenían 6.5 veces más riesgo de presentar complicaciones postoperatorias comparado con las mujeres. Una posible explicación para la asociación de sexo masculino y mayor riesgo de morbimortalidad posterior a cirugía bariátrica, sería la presencia de comorbilidades como la enfermedad arterial coronaria, diabetes mellitus y SAOS, problemas que son de alta prevalencia en hombres, tanto en la población general, como en sujetos obesos.

El SAOS es un problema de alta prevalencia en candidatos sometidos a cirugía bariátrica y en pacientes con obesidad mórbida <sup>(41-44)</sup>. Kaw *et al.* observaron que los pacientes con SAOS tenían mayor incidencia de complicaciones respiratorias, ingreso a UCI y prolongación de la estancia hospitalaria comparado con sujetos de similar edad, sexo e IMC sin este problema <sup>(42)</sup>. Ballantine *et al.* observaron que la presencia SAOS aumenta 2.25 veces el riesgo de estancia hospitalaria prolongada en pacientes sometidos a bypass gástrico por la presencia de hipoventilación alveolar, insuficiencia respiratoria y otras comorbilidades cardiovasculares como hipertensión arterial pulmonar y cor pulmonar <sup>(30)</sup>.

Los resultados del presente trabajo van en línea con los estudios anteriores y muestran que la hipersomnolencia determinada por una puntuación mayor a 10 puntos en la escala de Epworth se asocia con mayor riesgo de presentar complicación respiratoria posterior a la cirugía bariátrica. A pesar de que en este estudio no se realizó polisomnografía para determinar el diagnóstico de SAOS, es probable que la hipersomnolencia pueda estar relacionada con este problema. Una posible explicación para el aumento de las complicaciones post quirúrgicas o prolongación de la estancia hospitalaria en pacientes con SAOS podría ser la descompensación de las comorbilidades cardiorespiratorias asociadas con este síndrome en el periodo perioperatorio. Estas se pueden presentar como consecuencia de los efectos adversos de la

anestesia y analgesia sobre el control de la ventilación y del tono muscular de la vía aérea superior. En el perioperatorio los problemas de sueño pueden generar mayor colapso de la vía aérea y por lo tanto acentuar la hipoxemia, hipercapnia y desencadenar arritmias cardíacas, isquemia miocárdica, atelectasia, infecciones respiratorias, y encefalopatía entre otros <sup>(41-44)</sup>. Se ha sugerido que el uso perioperatorio del CPAP mejora la ventilación y disminuye la incidencia de arritmia cardíaca <sup>(44)</sup>.

La presencia de alteraciones gasométrica perioperatoria se han relacionado con la posibilidad de desarrollar complicaciones respiratorias postoperatorias <sup>(45-46)</sup>. La hipercapnia ( $PCO_2 >45\text{mmHg}$ ) se relaciona con incremento de la mortalidad postoperatoria. Adicionalmente la  $PaO_2 >50\text{mmHg}$  se considera una contraindicación quirúrgica relativa <sup>(45)</sup>. Kanat y colaboradores reportaron en un grupo de 60 pacientes sometidos a cirugía abdominal alta que las anormalidades gasométricas no eran un factor de riesgo importante para el desarrollo de complicaciones pulmonares <sup>(47)</sup>. Sin embargo, otros estudios han reportado la presencia de hipoxemia durante el sueño también se ha relacionado con el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias <sup>(45)</sup>. Hwang *et al.* encontraron que un número  $\leq 5$  episodios de desaturación ( $>4\%$ ) por hora (OID 4%) se asoció con mayor riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias <sup>(48)</sup>.

Los resultados del presente estudio indican que la  $PaO_2$ , saturación y relación  $PaO_2/FIO_2$  en reposo fueron significativamente menores en los pacientes que presentaron complicaciones pulmonares al compararlos con el grupo sin complicaciones. Los sujetos obesos tienen en reposo incremento de la diferencia alveolo – arterial de oxígeno (A-a)  $O_2$  y disminución de la  $PaO_2$  por lo presencia de atelectasias en las unidades pulmonares periféricas secundarias a hipoventilación, manteniendo estas áreas adecuada perfusión (desigualdad ventilación/perfusión V/Q) <sup>(49)</sup>. Estas alteraciones pueden agravarse en el postoperatorio por el efecto que tienen las drogas anestésicas sobre la fisiología pulmonar que incluyen alteraciones en los volúmenes pulmonares, función de los músculos respiratorios y la mecánica respiratoria <sup>(50)</sup>. Todas estas alteraciones ayudan a explicar el por qué la presencia de alteraciones gasométricas preoperatorios fue más frecuente de los pacientes que presentaron complicaciones pulmonares.

No existe suficiente información para considerar una pobre capacidad de esfuerzo como factor de riesgo independiente para predecir complicaciones pulmonares postoperatorias. Algunos estudios sugieren que la determinación del consumo de O<sub>2</sub> máximo (VO<sub>2</sub> max) y umbral anaeróbico medido a través de una prueba de esfuerzo cardiopulmonar permiten estimar la morbi-mortalidad perioperatoria en pacientes sometidos a cirugía toracoabdominal. Los resultados indican que la VO<sub>2</sub> máx con menor certeza el umbral anaeróbico es predictor válido para estimar la morbimortalidad post-operatoria<sup>(51)</sup>. Mc Coullough *et al.* midieron el VO<sub>2</sub> máx en 109 pacientes sometidos a cirugía bariátrica. Los pacientes fueron divididos en 3 grupos (grupo 1: VO<sub>2</sub> máx 6.8-15.8 ml/kg/min; grupo 2: VO<sub>2</sub> máx 15.9-18.4 ml/kg/min; grupo 3 VO<sub>2</sub> máx 18.5-27.7 ml/kg/min). Los que tenían un consumo de O<sub>2</sub> <15.8 ml/kg/min representaron el 16.6% de los complicados postoperatorio de la cirugía comparado 2.8% con consumo de O<sub>2</sub> >15.8 mL/kg/min. El análisis multivariado indica que el VO<sub>2</sub> pico fue un buen predictor de complicaciones postoperatorias (OR 1.61; 95% IC: 1,19-2.18)<sup>(52)</sup>.

El presente estudio se observó que los pacientes complicados recorrían una distancia en la C6M significativamente menor y presentaron una SaO<sub>2</sub> también menor comparado comprado con los no complicados. A pesar de la falta de estudios en la literatura que evalúan la capacidad de la C6M para predecir complicaciones pulmonares en pacientes sometidos a cirugía bariátrica, podemos decir que los resultados del presente estudio van en línea con los hallazgos reportados por Mc Collough *et al.* y sugieren una posible asociación entre la disminución de la tolerancia al ejercicio o capacidad de esfuerzo preoperatorio y la posibilidad de presentar complicaciones pulmonares posterior a cirugía bariátrica<sup>(52)</sup>.

## **LIMITACIONES**

Aunque la inscripción fue independiente del sexo, se reclutaron a relativamente pocos hombres. Otra de las limitaciones es que en el estudio es que se realiza en un hospital universitario donde los cirujanos bariátricos en pro de la docencia permiten que sean estudiantes de post grado de la residencia de cirugía quien los apoyen en las cirugías y en quienes también recae los cuidados post-operatorios de los pacientes. Además, no se realizó polisomnografía para descarte de SAOS en estos pacientes por su alto costo y no realizarse de manera pública.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En conclusión, los resultados de este trabajo indican que las complicaciones respiratorias posteriores a la cirugía bariátrica son un problema frecuente y se asocian con diferentes factores como índices antropométricos elevados, sexo masculino, presencia de hipersomnolencia, alteraciones gasométricas en reposo y disminución de la capacidad funcional.

El estudio preoperatorio de estos pacientes debe incluir evaluación clínica, función pulmonar, gases arteriales, prueba de tolerancia al ejercicio y probablemente una polisomnografía ante la sospecha clínica de SAOS. El descarte de este último problema está justificado debido a la importante relación que existe entre el SAOS y la aparición de complicaciones no inherentes al acto quirúrgico. También es importante el control y adecuado tratamiento preoperatorio de todos los factores pulmonares asociados, con el fin de evitar o minimizar el riesgo de desarrollar complicaciones pulmonares que pueden ser potencialmente fatales, disminuir la estancia hospitalaria y por ende los costos sanitarios. Futuros estudios son necesarios con el fin de evaluar el valor de escalas predictivas de complicaciones respiratorias que incluyan todas estas variables para identificar los pacientes con mayor riesgo y optimizar las estrategias dirigidas a prevenir y detectar precozmente las complicaciones pulmonares.

Con todo lo antes mencionado podemos decir que las unidades de cirugía bariátrica en especial la de nuestro centro hospitalario requiere de cuidados multidisciplinarios para beneficio de nuestros pacientes.

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS) [Internet]. Ginebra: [Actualizada 11 de marzo de 2016; citado 13 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/obesity/es/>
2. Gargallo M, Basulto J, Breton I, Quiles J. FESNAD-SEEDO consensus summary: evidence-based nutritional recommendations for the prevention and treatment of overweight and obesity in adults. *Endocrinol Nutr.* 2012; 59(7): 429-437.
3. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2013; 309(1):71-82.
4. Pontiroli AE, Morabito A. Long-term Prevention of Mortality in Morbid Obesity through Bariatric Surgery. A Systematic Review and Meta-analysis of Trials Performed with Gastric Banding and Gastric Bypass. *Ann Surg.* 2011; 253 (3):484-7.
5. Vest AR, Heneghan HM, Schauer PR, Young JB. Surgical Management of Obesity and the Relationship to Cardiovascular Disease. *Circulation.* 2013; 127:945-959.
6. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahbarch K. Bariatric surgery: a Systematic Review and Metanalysis. *JAMA.* 2004; 292(14):1724-1737.
7. Maggard MA, Shugarman LR, Suttorp M, Maglione M, Sugerman HJ, Livingston EH *et al.* Meta-analysis: Surgical treatment of obesity. *Ann Intern Med.* 2005; 142: 547-59.
8. Plecka-Östlund M, Marsk R, Rasmussen F, Lagergren J, Näslund E. Morbidity and mortality before and after bariatric surgery for morbid obesity compared with the general population. *Br J Surg.* 2011; 98: 811–816.
9. Sovik TT, Aasheim ET, Taha O, Engström M, Fagerland MW, Björkman S, *et al.* Weight loss, cardiovascular risk factors, and quality of life after gastric bypass and duodenal switch: a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2011 Sep 6; 155(5): 281-91.
10. Thomas H, Agrawal S. Systematic review of obesity surgery mortality risk score- preoperative risk stratification in bariatric surgery. *Obes Surg.* 2012 Jul;22(7):1135-40.

11. Magee CJ, Barry J, Arumugasamy M, Javed S, Macadam R, Kerrigan DD. Laparoscopic sleeve gastrectomy for High-Risk Patients: Weight Loss and Comorbidity Improvement - Short - term Results. *Obes Surg.* 2011; 21(5): 547-550, 2011.
12. DeMaria EJ, Murr M, Byrne TK, Blackstone R, Grant JP, Budak A. Validation of the obesity surgery mortality risk score in a multicenter study proves it stratifies mortality risk in patients undergoing gastric bypass for morbid obesity. *Ann Surg.* 2007; 246(4):578-82.
13. Higa KD, Boone KB, Ho T. Complications of the laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: 1,040 patients--what have we learned? *Obes Surg.* 2000 Dec; 10(6):509-13.
14. Weller WE, Rosati C, Hannan EL. Predictors of in-hospital postoperative complications among adults undergoing bariatric procedures in New York State. *Obes Surg.* 2006; 16(6):702-8.
15. Morino M, ToppinoM, Forestieri P, Angrisani L. Mortality after bariatric surgery: Analysis of 13-871 morbidly obese patients from a national registry. *Ann Surg* 2007; 246:1002-9.
16. Podnos YD, Jimenez JC, Wilson SE, Stevens CM, Nguyen NT. Complications after laparoscopic gastric bypass: a review of 3464cases. *Arch Surg* 2003; 138:957-61.
17. Jamal MH, Corcelles R, Shimizu H, Kroh M, Safdie FM, Rosenthal R. Thromboembolic events in bariatric surgery: a large multi-institutional referral center experience. *Surg Endosc.* 2015 Feb; 29(2):376-80
18. Khan MA, Grinberg R, Johnson S, Afthinos JN, Gibbs KE. Perioperative risk factors for 30-day mortality after bariatric surgery: is functional status important? *Surg Endos:* 2013; 27:1772-7.
19. O'Rourke RW, Andrus J, Diggs BS, Scholz M, McConnell DB, Deveney CW. Perioperative morbidity associated with bariatric surgery: an academic center experience. *Arch Surg.* 2006; 141(3):262-8.
20. Hamoui N, Anthone G, Crookes PF. The value of pulmonary function testing prior to bariatric surgery. *Obes Surg.* 2006; 16 (12):1570– 3.

21. Van Huisstede A, Biter LU, Luitwieler R, Castro Cabezas M, Mannaerts G, Birnie E. Pulmonary function testing and complications of laparoscopic bariatric surgery. *Obes Surg.* 2013 Oct; 23 (10):1596-603.
22. Cawley J, Sweeney MJ, Kurian M, et al. Predicting complications after bariatric surgery using obesity-related co-morbidities. *Obes Surg.* 2007; 17(11):1451–6.
23. Organisation WH. Obesity and overweight Fact Sheet no. 311.2011. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>. Accessed 5 Dec 2012.
24. Buchwald H, Oien DM. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2008. *Obes Surg.* 2009; 19 (12):1605–11.
25. Gupta PK, Gupta H, Kaushik M, et al. Predictors of pulmonary complications after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2011;8(5):574–81.
26. Dimick JB, Chen SL, Taheri PA, et al. Hospital costs associated with surgical complications: a report from the private-sector National Surgical Quality Improvement Program. *J Am Coll Surg.* 2004;199 (4):531–7.
27. Brooks-Brunn JA. Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery. *Chest.* 1997;111 (3):564–71.
28. Carter PL. Comment on: Use of critical care resources after laparoscopic gastric bypass: effect on respiratory complications. *Surgery for Obesity and Related Diseases* 4 (2008) 698–703.
29. Stroh C, Michel N, Luderer D, Wolff S. Risk of thrombosis and thromboembolic prophylaxis in obesity surgery: data analysis from the German Bariatric Surgery Registry. *Obes Surg.* 2016 Nov; 26 (11):2562-2571.
30. Ballantine GH, Svahn J, Capella RF, Capella JF, Schmidt HJ, Wasielewski A, Davies RJ. Predictors of prolonged hospital stay following open and laparoscopic gastric bypass for morbid obesity: body mass index, length of surgery, sleep apnea, asthma, and the metabolic syndrome. *Obes Surg.* 2004; 14(8):1042-50
31. Nguyen N, Paya M, Stevens M. The Relationship between hospital volume and Outcome in Bariatric Surgery at Academic Medical Centers. *Ann Surg.* 2004 Oct; 240(4): 586–594.

32. Gonzalez R, Bowers SP, Venkatesh KR, Lin E, Smith CD. Preoperative factors predictive of complicated postoperative management after Roux-en- gastric bypass for morbid obesity. *Surg Endos.* 2003; 17 (12):1900-4.
33. Salihoglu T, Salihoglu Z, Zengin AK, Taskin M, Colakoglu N, Babazade R. The Impacts of superobesity versus morbid obesity on respiratory and simple hemodynamic parameters dunny bariatric surgery. *Obes Surg.* 2013; 23; 379-83.
34. Sarela AI, Dexter SP, McMahon MJ. Use of the obesity surgery mortality risk score to predict complications of laparoscopic bariatric surgery. *Obes Surg.* 2011; 21(11):1698-703.
35. Flum DR, Belle SH, King WC, Wahed AS, Berk P, Chapman W Perioperative Safety in the Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery. *N Engl J Med* 2009; 361:445-454.
36. Tymitz K, Kerlakian G, Engel A, Bollmer C. Gender differences in Early outcomes Following Hand – Assisted Laparoscopic Roux-en–Y Gastric Bypass Surgery. *Obes Surg.* 2007; 17: 1588-1591.
37. Benotti G, Wood G, Craig MS, Winegar D, Anthony PT, Still C. Factors associated with Mortality of Roux- en- Y Gastric Bypass Surgery. *Ann Surg.* 2014; 259(1): 123–130.
38. Livingston EH, Huerta S, Arthur D, Lee S, De Shields S. Male Gender is a Predictor of Morbidity and Age a Predictor of Mortality for Patients Undergoing Gastric Bypass Surgery. *Ann Surg.* 2002; 236(5): 576–582.
39. Flancbaum L, Belsey S. Factors affecting Morbidity and Mortality of Roux–en –Y Gastric Bypass for Clinically Severe Obesity: An Analysis of 1,000 Consecutive open Cases by a Single Surgeon. *J Gastrointest Surg.* 2007; 11 (4): 500-507.
40. Kelles SM, Barreto SM, Guerra HL. Mortality and hospital stay after bariatric surgery in 2,167 patients: influence of the surgeon expertise. *Obes Surg.* 2009;19 (9):1228-35.
41. Haines KL, Nelson LG, Gonzalez R, Torrella T, Martin T, Kandil A, Objective evidence that bariatric surgery improves obesity-related obstructive sleep apnea. *Surgery.* 2007; 141 (3):354-8.

42. Kaw R, Pasupuleti V, Walker E, Ramaswamy A, Foldvary-Schafer N. Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea. *Chest*. 2012;141 (2):436-41.
43. Ahmad S, Nagle A, McCarthy RJ, Fitzgerald PC, Sullivan JT, Prystowsky J. Postoperative hypoxemia in morbidly obese patients with and without obstructive sleep apnea undergoing laparoscopic bariatric surgery. *Anesth Analg*. 2008; 107(1):138-43.
44. Ludka O, Konecny T, Somers V. Sleep apnea, cardiac arrhythmias, and sudden death. *Tex Heart Inst J*. 2011;38 (4):340-3.
45. Catheline JM, Bihan H, Le Quang T, Sadoun D, Charniot JC, Onnen I. Preoperative cardiac and pulmonary assessment in bariatric surgery. *Obes Surg*. 2008; 18 (3):271-7.
46. Kaw R, Aboussouan L, Auckley D, Bae C, Gugliotti D, Grant P, Jaber W, Schauer P, Sessler D. Challenges in pulmonary risk assessment and perioperative management in bariatric surgery patients. *Obes Surg*. 2008; 18(1):134-8.
47. Kanat F, Golcuk A, Teke T, Golcuk M. Risk factors for postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. *ANZ J Surg*. 2007;77 (3):135-41
48. Hwang D, Shakir N, Limann B, Sison C, Kalra S, Shulman L, Souza Ade C, Greenberg H. Association of sleep-disordered breathing with postoperative complications. *Chest*. 2008;133(5):1128-34.
49. Sood A. Altered resting and exercise respiratory physiology in obesity. *Clin Chest Med*. 2009;30(3):445-54.
50. O'Neill , Allam J. Anaesthetic considerations and management of the obese patient presenting for bariatric surgery. *Current Anaesthesia & Critical Care*. 2010; 21:16-23.
51. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery. *Circulation*. 2014 Dec 9;130(24):2215-45.
52. McCulloughP, Gallagher MJ, Dejong A, Sandberg KR, Trivax JE, Alexander D. Cardiorespiratory Fitness and Short-term complications after bariatric. *Surgery Chest*. 2006;130 (2):517-2

## ANEXO 1: ESCALA DE SOMNOLENCIA DE EPWORTH

Qué posibilidad tiene de quedarse dormido o que le de sueño en las siguientes situaciones:

1. Sentado leyendo:  
A. Nunca          B. Raramente          C. A veces          D. Siempre
2. Viendo Televisión:  
A. Nunca          B. Raramente          C. A veces          D. Siempre
3. Sentado inactivo en un lugar público (espectáculo, sala espera):  
A. Nunca          B. Raramente          C. A veces          D. Siempre
4. Como pasajero en un auto, en un trayecto corto (menor de una hora):  
A. Nunca          B. Raramente          C. A veces          D. Siempre
5. Sentado hablando con alguien:  
A. Nunca          B. Raramente          C. A veces          D. Siempre
6. Acostado, después de comer, si la circunstancia lo permite:  
A. Nunca          B. Raramente          C. A veces          D. Siempre
7. Sentado, después de comer sin haber bebido alcohol:  
A. Nunca          B. Raramente          C. A veces          D. Siempre
8. Mientras conduce, en situaciones monótonas, como colas o semáforos:  
A. Nunca          B. Raramente          C. A veces          D. Siempre

### Resultado:

0-6: No tiene somnolencia diurna.

7- 13: ligera somnolencia diurna.

14-19: moderada somnolencia diurna.

20-24: grave somnolencia diurna.

## ANEXO 2: SCORE DE CHARLSON

<u>COMORBILIDADES</u>	<u>PUNTAJE</u>
• Infarto del miocardio	1
• Insuficiencia cardiaca congestiva	1
• Enfermedad vascular periférica	1
• Enfermedad vascular cerebral (excepto hemiplejía)	1
• Demencia	1
• Enfermedad pulmonar crónica	1
• Enfermedad del tejido conectivo	1
• Enfermedad ulcerosa	1
• Enfermedad hepática leve	1
• Diabetes (sin complicaciones)	1
• Diabetes con daño a órgano blanco	2
• Hemiplejía	2
• Enfermedad renal moderada o severa	2
• Tumor sólido secundario (no metástasis)	2
• Leucemia	2
• Linfoma, mieloma múltiple	2
• Enfermedad hepática moderada o severa	3
• Tumor sólido secundario metastásico	6
• Sida	6

Extensión opcional (Edad en años)

- 50-59 1
- 60-69 2
- 70-79 3
- 80-89 4
- 90-99 5

Puntuación total + edad

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- >8

Riesgo relativo estimado (IC 95%)

1.00  
1.45 (1.25 – 1.68)  
2.10 (1.57 – 2.81)  
3,04 (1.96 – 4.71)  
4.40 (2.45 – 7.90)  
6.38 (3.07 – 13.24)  
9.23 (3.84 – 22.20)  
13.37 (4.81 – 37.22)  
19.37 (6.01 – 62.40)

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente YO, \_\_\_\_\_ CI: \_\_\_\_\_, hago constar que los Drs AURA MALDONADO e IVAN ALVAREZ, médicos venezolanos, optando al título universitario de Neumonología Clínica de Hospital Universitario de Caracas, CI: 21.516.230 y 7.423.333, respectivamente me han informado y comunicado amplia y suficientemente sobre el estudio clínico denominado **PREDICTORES DE COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A BYPASS GÁSTRICO.**

Así mismo, se me ha informado de los riesgos y beneficios que el estudio propuesto trae en consecuencia, igualmente se me ha notificado que puedo retirarme en cualquier momento del precitado estudio, sin que ello afecte mi atención medica hacia mi persona e igualmente en caso de producirse algún daño como consecuencia directa de los procedimientos empleados para este estudio, será reparado por el precitado profesional de la medicina.

Mediante este documento declaro, en forma libre y voluntaria mi consentimiento y autorización para el estudio clínico arriba mencionado.

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

CI: \_\_\_\_\_

Nombre del cónyuge o testigo: \_\_\_\_\_

CI: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del paciente

CI:

Caracas; \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2008

## FORMULARIO DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Centro asistencial: HUC- Cirugía: \_\_\_\_\_ Ambulatorio: \_\_\_\_\_ Hospitalizado: \_\_\_\_\_

Numero de historia: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### DATOS DEMOGRAFICOS:

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Femenino: \_\_\_\_\_ Masculino: \_\_\_\_\_

Talla: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

### ANTECEDENTES TABAQUICOS:

Asma: ( ) Diabetes mellitus: ( ) EPOC: ( ) Hipertrigliceridemia: ( ) Hipercolesterolemia: ( )

Rinitis alérgica: ( ) HTA: ( ) Pólipos nasales: ( ) Dermatitis atópica: ( ) Hipersensibilidad

AINES: ( ) Infecciones respiratorias: altas: ( ) bajas: ( ) otras: \_\_\_\_\_

### EVALUACION PULMONAR:

ESPIROMETRIA: Fecha: \_\_\_\_\_

	Actual	Predictivo	%	Actual	% Cambio
<b>CVF (L)</b>					
<b>VEF1 (L)</b>					
<b>VEF/CVF</b>					
<b>FEF 25-75%</b>					
<b>VVM</b>					

Gases Arteriales: Fecha: \_\_\_\_\_ pH: \_\_\_\_\_ pCO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ pO<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ HCO<sub>3</sub>: \_\_\_\_\_ Sat O<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_

C6M: Fecha: \_\_\_\_\_ Mts: \_\_\_\_\_ FC inicial: \_\_\_\_\_ FC máx: \_\_\_\_\_

FR inicial: \_\_\_\_\_ FR máx: \_\_\_\_\_ SatO<sub>2</sub> inicial: \_\_\_\_\_ Sat O<sub>2</sub> máx: \_\_\_\_\_

**TABLA 1: Características clínicas, antropométricas, gasométricas y comorbilidad de los pacientes estudiados. Según sexo:**

VARIABLES	MUJERES N=56	HOMBRES N=11	TOTAL N=67	p
Edad, años	34.2 (± 9.45)	38.9 (± 7.1)	34.94 (± 9.2)	0.120
Peso, kg	115 (± 23)	158 (± 30.1)	122.3 (± 28.6)	<0,001
Talla, cms	160 (± 5.61 )	170 (± 7.66)	162.13 (±7.01)	<0,001
IMC, kg/mt <sup>2</sup>	42 (± 8.39)	52 (± 9.54)	46.24 (± 9.2)	<0,05
Cuello , cms	39.9(± 3,1)	47.9 (± 3,76)	41.23 (± 4.49)	<0,001
Índice cintura/cadera	0.9 (± 0.1)	1.06 (± 0.07)	0.92 ((± 0.1)	<0,001
Escala de Epworth	6.07 (± 4.69)	10.7 (± 4.60)	6.74 (± 4.8)	0.010
Índice Charlson	0.357(±0.55)	0.727(±0.78)	0.41 (± 0.6)	0.064
Tabaco, Paq/Año	1.25 (± 2.96)	7,86 (± 15,2)	2.33 (± 6.9)	0.295
pH	7.43 (± 0.02)	7.41 (± 0.04)	7.42 (± 0.31)	0.529
pCO <sub>2</sub> ,mmHg	34 (± 3.83)	36.8 (± 3.32)	34.72 (± 4.10)	0.218
pO <sub>2</sub> , mmHg	86 (± 11)	71,3 (± 13.3)	83.5 (± 12.5)	<0,05
HCO <sub>3</sub> , mmol/lit	22.6 (± 2.39)	25.2(± 3.12)	23.10 (± 2.70)	0.672
SAT O <sub>2</sub> , %	96.8 (± 1.3)	94 (± 3.09)	96.31 (± 1.9)	<0,01
Relac. PO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	409 (± 52.4)	342 (± 61.1)	398.2 (± 59.1)	<0,05
TQuirúrgico (min)	146 (± 31.7)	149 (± 29.6)	146.1 (± 31.2)	0.650
CVF Pre BD, lts	3.23 ( ± 0.58)	3.61 (± 0.71)	3.29 (± 0.6)	0.659
CVF Pre BD, %	91.3 (± 11.8)	75,7 (± 13)	90.2 (± 13.5)	0.645
VEF <sub>1</sub> Pre BD, lts	2.83 (± 0.51)	2.96(± 0.57)	2.9 (± 0.5)	0.484
VEF <sub>1</sub> Pre BD,%	92.2 ( ± 12.1)	75.6 ( ± 13.1)	85.8 ( ± 4.4)	0.233
VEF <sub>1</sub> /CVF pre BD	86.5 (± 4.04)	82.3 (± 4.47)	85.8 (± 4.4)	0.873
Total, mts	534 (± 84.8)	514 (± 55)	530.6 (± 80.7)	0.079
FC reposo, lpm	96.6 (± 16)	98.6 (± 16.6)	96.90 (± 16.0)	0.684
SAT O <sub>2</sub> reposo,%	95.3 (± 2.54)	94.2 (±3.22)	95.11 (± 2.7)	<0,01
Borg reposo	0.34 (± 0.67)	0.72 (± 1.01)	0.4 (± 0.7)	<0,01
FC pico, lpm	151 (± 16.3)	142 (± 15.8)	149.3 (± 16.4)	0.264
SAT O <sub>2</sub> pico, %	93.9 (± 2.75)	94.2 (± 7.34)	92.70 (± 4.6)	<0,01
Borg pico	2.57 (± 1.50)	2.8 ± 1.4	2.6 ± 1.5	<0,01

p: p-valor (Significancia estadística). Test Chi-cuadrado o Mann–Whitney. (desviación estándar) Definiciones de las abreviaturas: Kg: kilogramo; cms: centímetros; Paq: paquetes; mmHg: milímetros de mercurio; mmol/lit: milimoles /litro; PCO<sub>2</sub>: presión de dióxido de carbono; PO<sub>2</sub>: presión de oxígeno; HCO<sub>3</sub>: bicarbonato; SAT O<sub>2</sub>: saturación de oxígeno; FiO<sub>2</sub>: Fracción inspirada de oxígeno. CVF: Capacidad vital forzada; BD: pre-broncodilatador; VEF<sub>1</sub>: Volumen espirado forzado; lts: litros.

**TABLA 2: Características clínicas, antropométricas, gasométricos y comorbilidad de los pacientes estudiados. Según complicados, no complicados.**

VARIABLES	NO COMPLICADOS N=35	COMPLICADOS N=32	<i>p</i>
Edad, años	33.3 (± 9.8)	36.8 ± 8.3	0.672
Peso, kg	111.4 (± 21.6)	134.3 ± 30.9	<0,001
Talla, cms	161.4 (± 6.9)	162.9 ± 7.1	0.514
IMC, kg/mt <sup>2</sup>	42.4 (± 7.1)	50.4 ± 9.5	<0,001
Cuello , cms	40.4 (± 4.5)	42.1 ± 4.1	0.733
Índice cintura/cadera	0.89 (± 0.1)	0.96 ± 0.1	<0,05
Escala de Epworth	5.51 (± 3.5)	8.0 ± 5.8	<0,05
Índice de Charlson	0.3 (± 0.5)	0.6 ± 0.7	0.740
Tabaco, Paq/Año	1.3 ± 2.7	3.5 ± 9.6	0.010
pH	7.4 ± 0.31	7.4 ± 0.31	0.529
pCO <sub>2</sub> ,mmHg	34.7 ± 3.7	34.7 ± 4.5	0.218
pO <sub>2</sub> , mmHg	86.9 ± 10.7	79.9 ± 13.5	<0,05
HCO <sub>3</sub> , mmol/lit	22.8 ± 0.47	23.3 ± 0.50	0.672
SAT O <sub>2</sub> , %	96.9 ± 1.1	95.7 ± 2.5	<0,01
Relación PO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	413.5 ± 50.8	381.4 ± 63.5	<0,05
Tiempo Quirúrgico	146.1 ± 31.1	147.9 ± 31.7	0.650

p: p-valor (Significancia estadística). Test Chi-cuadrado o Mann–Whitney. (desviación estándar)

Definiciones de las abreviaturas: Kg: kilogramo; cms: centímetros; Paq: paquetes; mmHg: milímetros de mercurio; mmol/lit: milimoles /litro; PCO<sub>2</sub>: presión de dióxido de carbono; PO<sub>2</sub>: presión de oxígeno; HCO<sub>3</sub>: bicarbonato; SAT O<sub>2</sub>: saturación de oxígeno; FiO<sub>2</sub>: Fracción inspirada de oxígeno.

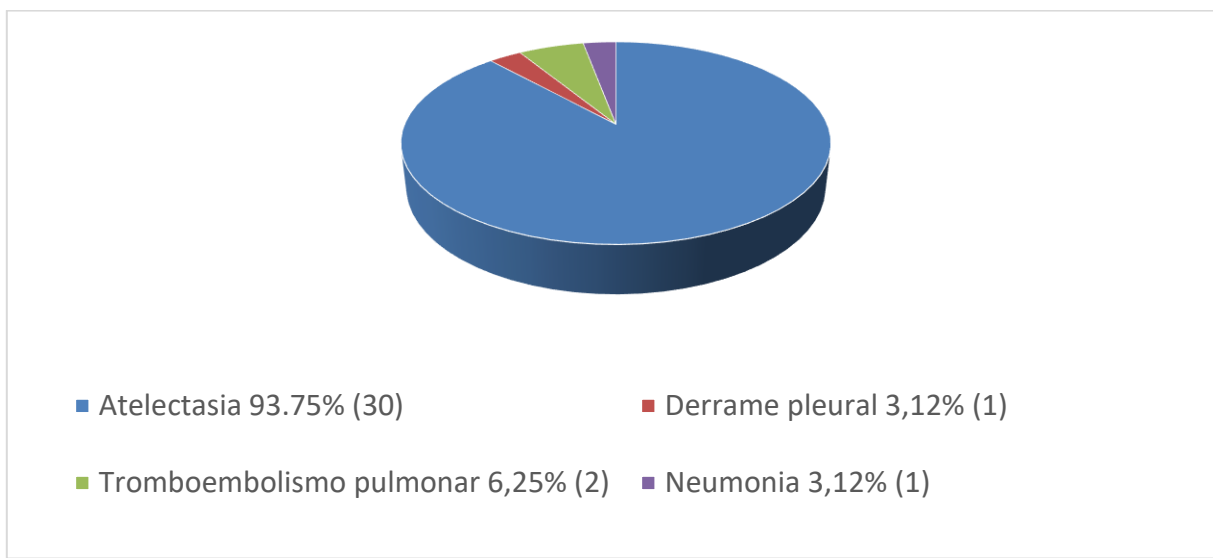
**TABLA 3: Características espirométricas de los pacientes complicados y no complicados**

VARIABLE	NO COMPLICADOS N=35	COMPLICADOS N=32	<i>p</i>
CVF Pre BD, lts	3.3 ± 0.6	3.3 ± 0.6	0.484
CVF Pre BD, %	91.3 ± 11.3	85.9 ± 14.9	0.536
VEF <sub>1</sub> Pre BD, lts	2.9 ± 0.5	2.8 ± 0.5	0.601
VEF <sub>1</sub> Pre BD,%	92.3 ± 12.2	85.5 ± 14.6	0.728
VEF <sub>1</sub> /CVF pre BD	86.1 ± 4.12	85.5 ± 4.7	0.145

p: p-valor (Significancia estadística). Test Chi-cuadrado o Mann–Whitney. (desviación estándar)

Definiciones de las abreviaturas: CVF: Capacidad vital forzada; BD: pre-broncodilatador; VEF<sub>1</sub>: Volumen espirado forzado; lts: litros.

**GRAFICO 1: Tipos de complicaciones en los pacientes estudiados que las presentaron.**



**TABLA 4: Caminata de 6 minutos en pacientes complicados y no complicados.**

VARIABLE	NO COMPLICADOS	COMPLICADOS	<i>p</i>
	N=35	N=32	
Total, mts	553.2 ± 93.8	505.9 ± 55.0	<0.05
FC reposo, lpm	92.7 ± 17.7	101.5 ± 12.7	<0.05
SAT O <sub>2</sub>	95.6 ± 2.6	94.6 ± 2.6	0.728
reposo,%			
Borg reposo	0.3 ± 0.7	0.5 ± 0.7	0.145
FC pico, lpm	148.5 ± 16.7	150.0 ± 16.4	0.323
SAT O <sub>2</sub> pico, %	94.3 ± 2.2	91.3 ± 5.8	<0.01
Borg pico	2.4 ± 1.6	2.8 ± 1.4	0.052

*p*: p-valor (Significancia estadística). Test Chi-cuadrado o Mann-Whitney. (desviación estándar)

Definiciones de las abreviaturas: mts: metros; l.p.m: latidos por minuto; FC: Frecuencia cardiaca; SAT O<sub>2</sub>: saturación de oxígeno

**TABLA 5: Factores asociados con complicaciones pulmonares post cirugía bariátrica en pacientes obesos.**

VARIABLE	OR	95% IC		<i>p</i>
		BAJO	ALTO	
Sexo (Ref Masculino)	6.50	1.1	47.9	0.032
IMC, kg/mt <sup>2</sup> (Ref > 45)	3,48	1.12	12.5	0.031
Epworth (Ref >10)	5.58	1.2	28,9	0.022
FC Reposo, lpm (Ref >90)	4.54	1.3	17.3	0.017
C6M, mts (Ref <550)	2.83	0.9	9.2	0.046

*p*: p-valor (Significancia estadística). Definiciones de las abreviaturas: kg: Kilogramos; mts: metros; lpm: latidos por minuto; FC: Frecuencia cardiaca; C6M: caminata 6 minutos; Ref: referencia.