

## **Patrón ventilatorio en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica para colecistectomía laparoscópica**

**Ventilatory pattern in patients with chronic obstructive pulmonary disease for laparoscopic cholecystectomy**

**Dr. Alberto Labrada Despaigne**

Hospital Universitario "Gral. Calixto García". La Habana, Cuba.

---

### **RESUMEN**

**Introducción:** la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es un proceso progresivo, que se caracteriza por la presencia de obstrucción crónica y no totalmente reversible al flujo aéreo y que durante mucho tiempo constituyó una contraindicación relativa para los procedimientos laparoscópicos.

**Objetivo:** comparar dos patrones ventilatorios en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica para colecistectomía laparoscópica.

**Métodos:** estudio longitudinal prospectivo en 69 pacientes, divididos en dos grupos de forma aleatoria en el Hospital "General Calixto García" en un período de cuatro años. Se analizaron variables espirométricas (CVF, VEF<sub>1</sub>, CVF/VEF<sub>1</sub>), de intercambio gaseoso (PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, EtCO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>), mecánica pulmonar (P<sub>1</sub>) y hemodinámicas (TAM, FC), así como la aparición de complicaciones, antes, durante y después de la intervención quirúrgica. Se utilizaron media y desviación estándar para variables cuantitativas y porcentajes para cualitativas. Para comparación de variables entre grupos se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon Mann-Withney para muestras independientes y Chi cuadrado para variables cualitativas. Se consideró significativo un valor de  $p \leq 0,05$ .

**Resultados:** los valores espirométricos mostraron diferencias significativas en el postoperatorio inmediato. La PaCO<sub>2</sub> y los valores de EtCO<sub>2</sub> también presentaron diferencias significativas durante el intra y postoperatorio inmediato. La hemodinamia no mostró diferencias como tampoco los valores de presión pico pulmonar. Las complicaciones perioperatorias se observaron principalmente en el segundo grupo.

**Conclusiones:** existe una estrategia ventilatoria intraoperatoria que brindó ventajas en pacientes con EPOC para colecistectomía laparoscópica.

**Palabras clave:** EPOC, ventilación, anestesia, cirugía laparoscópica.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a progressive process, characterized by the presence of a chronic and not totally reversible obstruction to airflow and which for a long time constituted a relative contraindication for laparoscopic procedures.

**Objective:** to compare two ventilatory patterns in COPD patients for laparoscopic cholecystectomy.

**Methods:** Prospective longitudinal study in 69 patients, divided randomly into two groups, carried out in a period of four years at Calixto García General Hospital. Spirometric variables (FVC, FEV1, FVC/FEV1), variables of gas exchange (PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, ETCO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>), of pulmonary mechanics (P1) and hemodynamic variables (MAP, HR) were analyzed. The onset of complications before, during and after surgical intervention was also analyzed. Standard deviation and mean were used for quantitative variables; percentages, for qualitative variables. For comparison of variables between groups, the nonparametric Wilcoxon Mann-Whitney test was used for independent samples, while the Chi-squared test was used for qualitative variables. The value p=0.05 was considered significant.

**Results:** The spirometric values showed significant differences in the immediate postoperative time. EtCO<sub>2</sub> values and PaCO<sub>2</sub> also presented significant differences during the intraoperative and immediate postoperative time. Hemodynamics did not show any differences, as neither did the values of peak pulmonary pressure.

Perioperative complications were observed mainly in the second group.

**Conclusions:** There is an intraoperative ventilatory strategy that provided advantages in COPD patients for laparoscopic cholecystectomy.

**Keywords:** COPD, ventilation, anesthesiology, laparoscopy.

---

## INTRODUCCIÓN

La anestesia ha posibilitado un desarrollo acelerado de las técnicas quirúrgicas; sin embargo, existen consecuencias sistémicas que no se deben olvidar. Entre estos el aparato respiratorio es uno de los sistemas que mayormente es afectado por la anestesia. La magnitud de dichos cambios depende de la duración del procedimiento, del patrón ventilatorio usado, del estado previo del pulmón y del tipo de proceder quirúrgico.<sup>1</sup>

La cirugía del conducto biliar ha evolucionado a raíz de la investigación científica y sus avances en la técnica quirúrgica y anestésica. Con la introducción de equipos endoscópicos en la práctica actual se ha entrado en una nueva era, la del acceso quirúrgico mínimo, con el que se logra claras ventajas para el paciente desde el punto de vista del tiempo de recuperación y reinserción en la vida laboral, mayor bienestar posoperatorio y un menor índice de complicaciones.<sup>2</sup>

Las técnicas laparoscópicas, son aceptadas como superiores en el tratamiento de un número cada vez más creciente de determinadas enfermedades, cuando se comparan con los métodos tradicionales o abiertos, pues causan menos disfunción pulmonar posoperatoria y promueven una rápida recuperación. Sin embargo, no están exentas de efectos adversos asociados al aumento de la presión intraabdominal (PIA) por el neumoperitoneo con  $\text{CO}_2$ .<sup>2,3</sup>

Actualmente constituye un reto para los anestesiólogos lograr reducir los daños provocados al organismo por el neumoperitoneo. La presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), se encuentra en la lista de las contraindicaciones relativas para la cirugía laparoscópica, debido a la posible intolerancia al neumoperitoneo, no obstante en los últimos años se ha incorporado a estos pacientes en esta técnica quirúrgica dándoles la posibilidad de obtener las ventajas que ofrece, sobre todo en el postoperatorio.

Tener conocimiento de la incidencia de complicaciones y de los factores de riesgo asociados a la EPOC es extremadamente importante, pues permite al médico estudiar la relación riesgo-efectividad del procedimiento quirúrgico en estos pacientes. La anestesia general orotraqueal es el método de elección en ellos, dado que permite al anestesiólogo un control preciso de la ventilación y modificar los parámetros ventilatorios con base en las alteraciones que puedan presentarse, brindándole una opción segura y eficaz.<sup>4</sup>

Esta técnica presenta innumerables ventajas como son: adecuado control de la respiración, óptima protección de la vía aérea, excelente relajación muscular, anula las molestias producidas por el neumoperitoneo, minimiza riesgos de complicaciones y facilita el monitoreo del dióxido de carbono al final de la inspiración.

Un patrón ventilatorio adecuado debe permitir que un paciente con EPOC intervenido quirúrgicamente, presente una rápida recuperación postoperatoria con los menores daños pulmonares posibles. Varias son las estrategias que se han empleado por los anestesiólogos encaminados a este fin; sin embargo, los estudios realizados hasta la fecha no son concluyentes en cuanto a cuál será la mejor forma de ventilar intraoperatoriamente a estos pacientes.<sup>5-7</sup>

En toda la literatura revisada no existe un consenso acerca de cómo tratar ventilatoriamente a los pacientes con EPOC que sean intervenidos por colecistectomía laparoscópica lo que nos motivó a valorar dos estrategias ventilatorias que a nuestro criterio son adecuadas para su mantenimiento intraoperatorio.

El objetivo de la presente investigación es por tanto, comparar dos patrones ventilatorios en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica para colecistectomía laparoscópica, utilizando en un grupo una ventilación convencional y en otro un patrón con alargamiento de la relación I:E asociado a bajos volúmenes de ventilación pulmonar.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal prospectivo en pacientes con diagnóstico de EPOC a quienes se les realizó colecistectomía laparoscópica electiva en el Hospital Universitario "Gral. Calixto García" entre Agosto de 2010 hasta diciembre de 2014. Se seleccionaron 69 pacientes con obstrucción de grado leve o moderado con criterios clínicos y de laboratorio de la enfermedad, edad entre 30 y 80 años, con capacidad para realizarles espirometría y que dieran su consentimiento para formar parte del estudio. Se excluyeron aquellos pacientes con cirugía pulmonar previa de cualquier tipo y a los que fuera necesario convertir cirugía a técnica convencional.

Se ubicaron a los pacientes en dos grupos de forma aleatoria identificándose como Grupo I y Grupo II. En todos se utilizó un método de anestesia general orotraqueal con técnica de anestesia intravenosa total (Propofol + Fentanil).

En el grupo I se utilizó un volumen tidal de 7-8 ml/kg de peso, frecuencia respiratoria de 10 respiraciones por minuto, Relación inspiración/espiración: 1: 4, y Presión pico < 30 cmH<sub>2</sub>O.

En el grupo II se usó un volumen tidal: 12-15 ml/kg de peso, frecuencia respiratoria de 10 respiraciones por minuto, Relación inspiración/espiración: 1: 2 y Presión pico < 35 cmH<sub>2</sub>O.

En todos los casos, los parámetros del laparoinsuflador se programaron con una presión intraabdominal (PIA) de 8 a 12 cmH<sub>2</sub>O y velocidad de insuflación inicial a 0,5 L/min y mantenimiento a 8 L/min.

Las variables analizadas durante la investigación fueron: edad, sexo, capacidad vital forzada (Restricción ligera: 70-79 %, moderada: 60-69 %, severa: < 60 %, del valor predicho), volumen espiratorio forzado en el primer segundo (Obstrucción ligera: 70-79 %, moderada: 60-69 %, severa: < 60 %, del valor predicho), Presión arterial de O<sub>2</sub> (normal: O<sub>2</sub> > 60 mmHg, anormal: O<sub>2</sub> < 60 mmHg), Presión arterial de CO<sub>2</sub> (normocapnia: CO<sub>2</sub>: 35-45 mmHg, hipocapnia: CO<sub>2</sub> < 35 mmHg, hipercapnia: CO<sub>2</sub> > 45 mmHg), saturación periférica de O<sub>2</sub> (normal: SpO<sub>2</sub>: 95-100 %, anormal: SpO<sub>2</sub> < 95 %), CO<sub>2</sub> al final de la espiración (normal: EtCO<sub>2</sub>: 35-45 mmHg, alta: EtCO<sub>2</sub> > 45 mmHg, baja: EtCO<sub>2</sub> < 35 mmHg), presión pulmonar pico (normal: P<sub>1</sub>: 10-35 cmH<sub>2</sub>O, baja: P<sub>1</sub> < 10 cmH<sub>2</sub>O, alta: P<sub>1</sub> > 35 cmH<sub>2</sub>O), frecuencia cardiaca (normal: ≥ 60 y < 100 lat/min, bradicardia: < 60 lat/min, taquicardia: > 100 lat/min), tensión arterial media (normal: TAM: 60-120 mmHg, hipertensión: TAM > 120 mmHg, hipotensión: TAM < 60 mmHg), y complicaciones inmediatas.

En todos los pacientes se indicó tratamiento durante siete días antes del proceder quirúrgico prednisona 20 mg cada 12 horas vía oral y aerosoles con salbutamol 5 % cada 8 horas, se insistió en retirar el cigarrillo 24 horas antes del proceder quirúrgico a los pacientes fumadores.

En la sala de preoperatorio, se administró una dosis de 4 miligramos de ondansetrón, e hidrocortisona 100 mg vía endovenosa, manteniendo a los pacientes con una infusión de solución salina fisiológica 0,9 %. Se realizó una primera extracción de sangre arterial para la evaluación de gases sanguíneos.

Se monitorizó de forma estándar a todos los pacientes antes de realizar el proceder anestésico, según criterios de la ASA. Los datos se recolectaron antes de la inducción anestésica, posteriormente a la intubación orotraqueal, en la primera posición antes de la insuflación del neumoperitoneo, durante el neumoperitoneo, en posición de Trendelenburg, al finalizar el neumoperitoneo y al momento de la extubación con un intervalo de tiempo de 5 minutos. En el posoperatorio inmediato se realizó una nueva extracción de sangre arterial para gasometría evolutiva. Las complicaciones anestésicas se evaluaron hasta el alta de la sala de recuperación.

La información obtenida se llevó a una hoja de recolección de datos que posteriormente se vació a una base de datos Excel 2013 y se procesaron mediante el programa estadístico SPSS versión 14 en español. Para el análisis estadístico se calcularon media y desviación estándar para variables cuantitativas y porcentajes para las cualitativas. Para la comparación de las diferentes variables entre los grupos de estudio se empleó la prueba no paramétrica de Wilcoxon Mann-Whitney para muestras independientes y la prueba de Chi cuadrado en el caso de las variables cualitativas. En todas las pruebas estadísticas se consideró significativo un nivel de significación  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

La distribución de pacientes según sexo y edad ([tabla 1](#)) fue equilibrada no encontrándose diferencias significativas ( $p=0,746$ ) entre ambos grupos, lo que nos hace afirmar que estas variables demográficas no influyeron en los resultados de esta investigación.

**Tabla 1.** Distribución de los grupos según Edad y Sexo

Edad	Grupo - I				Grupo - II			
	F	M	Total	%	F	M	Total	%
41 - 50	15	4	19	60	16	6	22	75
51 - 60	8	2	10	28	5	1	6	12,5
61 - 70	3	1	4	8	1	3	4	8,3
71 - 80	1	1	2	4	1	1	2	4,2
Total	27	8	35	100	23	11	34	100

**Fuente:** Historia clínica

En ambos grupos se observó mayor incidencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y litiasis biliar en las edades de 41 a 50 años (60 % y 75 % respectivamente) con predominio en el sexo femenino.

Al analizar los valores espirométricos medios ([tabla 2](#)), se observó que el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF<sub>1</sub>) se comportó en ambos grupos de manera semejante en el preoperatorio considerándose obstrucción moderada, sin diferencia significativa. Mientras que durante el postoperatorio, en el grupo II la obstrucción pulmonar fue severa, siendo los valores medios del VEF<sub>1</sub> mayores en el grupo I con respecto al grupo II. Se consideró esta diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.0397$ ).

**Tabla 2.** Valores espirométricos medios según grupo y momento

	Preoperatorio		Postoperatorio		
	G - I	G - II	G - I	G - II	
VEF <sub>1</sub>	65,07	64,6	62,03	49,45	$p = 0.0397$
CVF	81,8	81,6	80,2	79,7	$p = 0,341$
CVF/VEF <sub>1</sub>	68,5	68	66,9	57,5	$p = 0,0419$

**Fuente:** Historia clínica

Por otro lado, la capacidad vital forzada (CVF), se mantuvo dentro de límites normales durante el perioperatorio sin diferencias significativas; sin embargo, el cociente CVF/VEF<sub>1</sub> estuvo afectado en ambos grupos encontrándose una disminución moderada en el preoperatorio. Mientras que en el postoperatorio esta disminución se hizo severa en el grupo II, lo que resultó estadísticamente significativa ( $p= 0,0419$ ) ([Tabla 3](#)).

**Tabla 3.** Valores medios de gases en sangre arterial, según momento y grupo

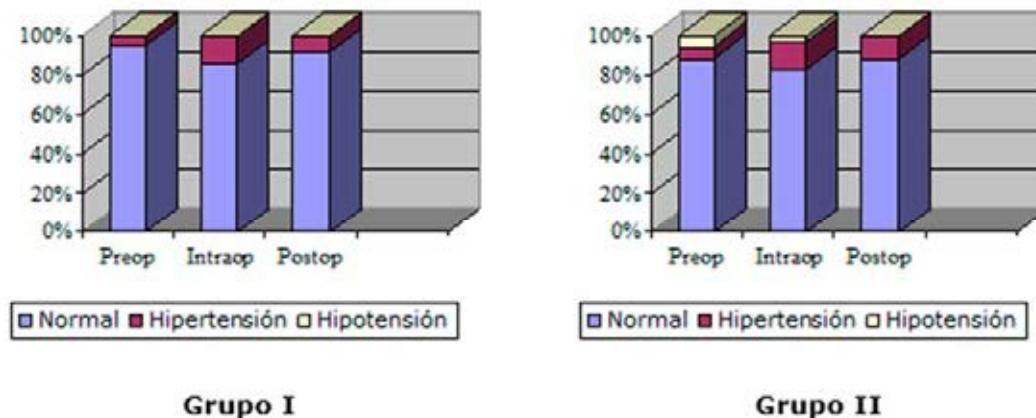
	Preoperatorio		Intraoperatorio		Posoperatorio		
	G - I	G - II	G - I	G - II	G - I	G - II	
PaCO <sub>2</sub>	39,5	42	37,57	46,14	36,8	44,1	$p = 0,0238$
PaO <sub>2</sub>	95,6	96,4	102,82	100,76	133,95	127,15	$p = 0,647$

**Fuente** Historia clínica

En el caso de la presión arterial de CO<sub>2</sub> (PaCO<sub>2</sub>) los valores medios se comportaron de manera diferente entre los grupos ( $p=0,0238$ ), según nos muestra la tabla 3. En el grupo I, la PaCO<sub>2</sub> se mantuvo dentro de valores normales en los tres momentos del estudio, mientras en el grupo II los valores estuvieron por encima o muy cercanos a 45 mmHg tanto en el intraoperatorio como en el posoperatorio.

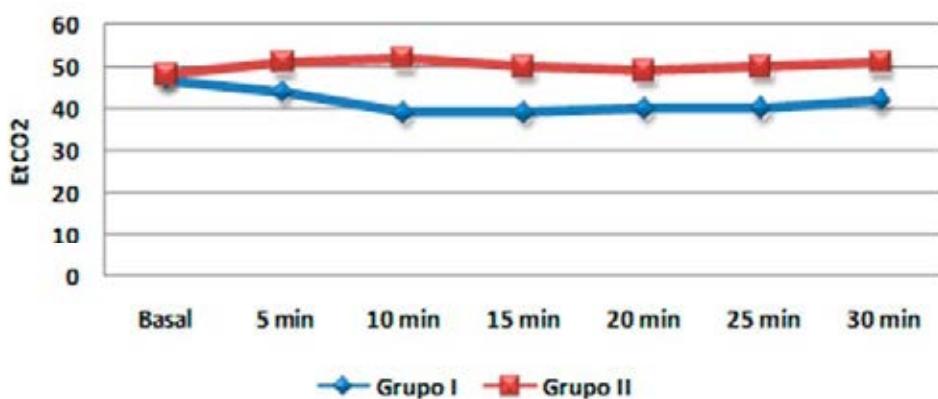
Al estudiarse la presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) se encontró que los valores medios estuvieron dentro de las cifras normales en todos los momentos del estudio, sin embargo, entre los grupos se observaron ligeras diferencias fundamentalmente durante el intraoperatorio y en el postoperatorio donde se observaron cifras algo mayores de PaO<sub>2</sub> en el grupo I. Estas diferencias no resultaron significativas ( $p=0,647$ ).

Al analizar la [figura 1](#) se puede observar, que en los tres momentos estudiados, no se pudieron encontrar diferencias significativas ( $p=0,262$ ) entre los grupos de estudio en cuanto a la tensión arterial media. En ambos, el mayor porcentaje de pacientes se clasificaron normotensos durante el perioperatorio, observándose aumento de la TAM en el intraoperatorio, manifestado en un ligero aumento del porcentaje de hipertensos en dicho momento, no obstante este fenómeno se observó en ambos grupos sin diferencias significativas.



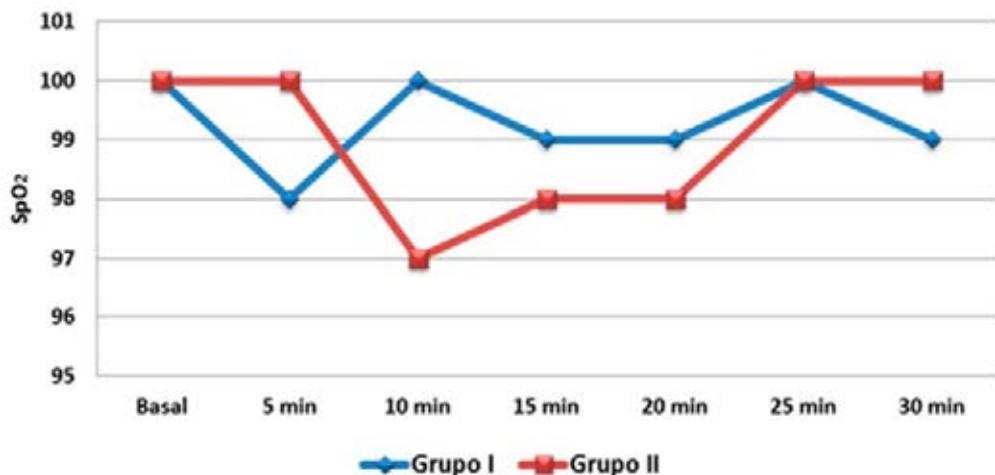
**Fig. 1.** Comportamiento de la Tensión Arterial Media (TAM) según Grupo y Momento.

En cuanto a las modificaciones de la frecuencia cardiaca se muestra en la [figura 2](#), que la mayoría de los pacientes tuvieron valores entre 60 y 100 latidos por minuto, clasificándose como normales. Durante el intraoperatorio se observó un aumento del número de pacientes cuya frecuencia cardiaca se encontró por encima de 100 latidos por minuto, siendo este fenómeno más evidente en el grupo II y considerándose estadísticamente significativo ( $p=0,0451$ ). No se presentó bradicardia en ningún paciente estudiado.



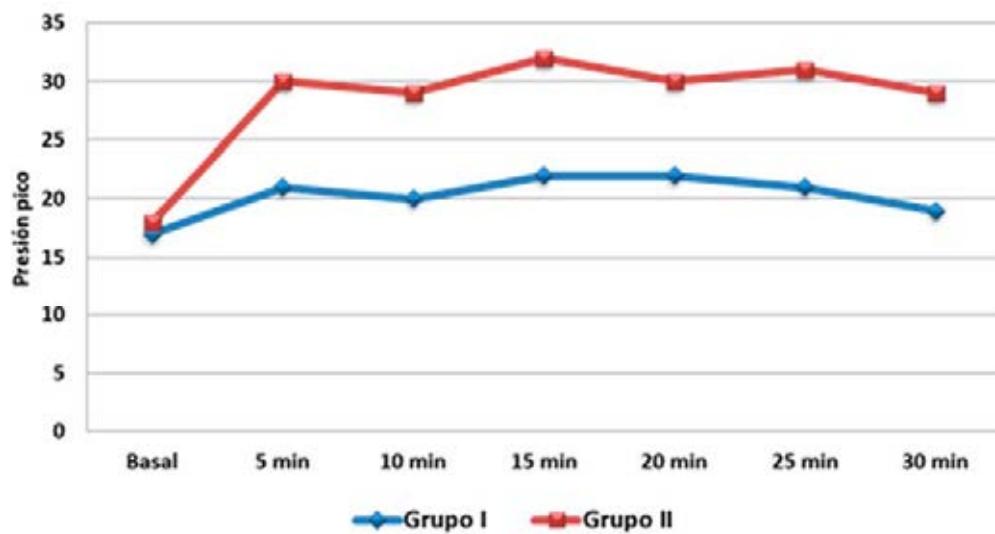
**Fig. 2.** Comportamiento de la frecuencia cardiaca según Grupo y Momento.

El comportamiento intraoperatorio del CO<sub>2</sub> al final de la inspiración tuvo diferencias entre los dos grupos en estudio ([figura 3](#)), observándose valores inferiores en el grupo I con respecto al grupo II. En el grupo I estuvieron normales durante toda la cirugía, mientras que en el grupo II oscilaron alrededor de 50 mmHg. Las diferencias observadas entre ambos grupos fueron estadísticamente significativas ( $p=0,0497$ ).



**Fig. 3.** Comportamiento intraoperatorio de los valores de EtCO<sub>2</sub> según grupo.

La saturación periférica de O<sub>2</sub> durante el periodo intraoperatorio se comportó de manera similar en ambos grupos, se mantuvieron cifras entre 95 y 100 %, ([figura 4](#)). No hubo diferencias significativas. No se observaron valores por debajo del 95 % en ningún momento.



**Fig. 4.** Comportamiento intraoperatorio de la SpO<sub>2</sub> según grupo.

La presión pulmonar pico se mantuvo dentro de cifras normales (mínimo de 17 cmH<sub>2</sub>O y máximo de 31 cmH<sub>2</sub>O) durante todo el acto anestésico-quirúrgico, no observándose valores por encima de 35 cmH<sub>2</sub>O ni por debajo de 10 cmH<sub>2</sub>O. No obstante, en el grupo I las cifras fueron inferiores que en el grupo II, aunque no fueron estadísticamente significativas estas diferencias (p=0,068).

Durante el intraoperatorio y en las primeras dos horas del posoperatorio seis pacientes presentaron complicaciones en el grupo II dadas por enfisema pulmonar, broncoespasmo, daño pulmonar agudo y crisis aguda de asma bronquial. En igual periodo sólo se observó una complicación en el grupo I dada por broncoespasmo en un paciente. No se observaron otras complicaciones en dicho grupo.

## DISCUSIÓN

El profesor Raimundo Llanio, al igual que otros autores, afirmaron que la EPOC, se observa más frecuentemente después de los 50 años de edad, así como la existencia de muchos factores predisponentes de padecerla. Subrayó que las enfermedades que provocan hiperreactividad bronquial antes de los 20 años y el hábito de fumar son importantes en la patogenia de esta entidad, aspectos que son de gran peso en la población cubana.<sup>8</sup>

Diferentes autores refieren que en los pacientes intervenidos por cirugía laparoscópica existen reducciones en los volúmenes respiratorios los cuales son más marcados en pacientes con EPOC que en pacientes sanos.<sup>9,10</sup> Estos resultados coinciden con los reportados por Kundra sobre el efecto del estímulo espirométrico preoperatorio y posoperatorio de la función pulmonar después de colecistectomía laparoscópica donde encontró que la función pulmonar está reducida en los pacientes colecistectomizados por vía laparoscópica.<sup>11</sup>

De la Peña<sup>12</sup> en un estudio relacionado con recuperación de la función pulmonar tras colecistectomía laparoscópica hizo una revisión de diversas investigaciones que demuestran que el deterioro de la función pulmonar que se observa tras la cirugía es menor en el caso de la colecistectomía laparoscópica que en la colecistectomía abierta, encontrando resultados espirométricos en el posoperatorio inmediato y antes del alta hospitalaria con valores de FVC y VEF<sub>1</sub> disminuidos. Esto se relaciona con los datos encontrados en éste estudio; sin embargo, en la revisión bibliográfica realizada por los medios disponibles, no se encontramos estudios similares a éste, donde se comparan los valores espirométricos en el posoperatorio inmediato en pacientes con EPOC en colecistectomía laparoscópica. Lo que nos hace sospechar que las alteraciones espirométricas mayores que se observaron en el grupo II, están relacionadas con la alteración que los volúmenes ticiales elevados, que ocasionan sobre el sistema respiratorio más que a la utilización del neumoperitoneo el cual fue similar en ambos grupos en estudio.

Con la segunda estrategia ventilatoria se utilizaron volúmenes ticiales de 12-15 ml/kg de peso lo que mejoró la distensión pulmonar y reclutamiento alveolar, lo que favorece el intercambio gaseoso pero con el riesgo de aumentar el cisallamiento de los alvéolos y afectación en los valores de gases arteriales. En la cirugía laparoscópica el aumento de las presiones intrabdominales disminuye la distensión pulmonar lo que asociado al aumento de CO<sub>2</sub> absorbido a causa del neumoperitoneo produce un aumento

significativo de este gas en la sangre. Esto no se refleja en los valores de  $\text{PaO}_2$  por la utilización de concentraciones de oxígeno elevadas con una  $\text{FiO}_2$  de 0,6.

Varios autores<sup>9,13-16</sup> publicaron alteraciones de gases arteriales en pacientes durante la cirugía laparoscópica durante el intraoperatorio y el posoperatorio inmediato.

De la Peña y colaboradores<sup>12</sup> en un estudio realizado a 20 pacientes sanos para cirugía laparoscópica encontró que el intercambio pulmonar de gases estaba alterado en el momento del alta hospitalaria, comparando con sus propios valores preoperatorios. Refiere además que a pesar del uso de  $\text{CO}_2$  para provocar el neumoperitoneo, la  $\text{PCO}_2$  arterial no aumentó tras la cirugía laparoscópica en ningún paciente lo que concuerda con los valores encontrados en el grupo I de nuestro estudio.

Miller en su séptima edición hizo referencia a varios estudios realizados entre 1991 y 1993 sobre hipercapnia por neumoperitoneo con  $\text{CO}_2$  donde afirma que la  $\text{PaCO}_2$  aumenta más en los pacientes ASA II – III que en las clases I y estos hallazgos se confirman también en los pacientes con EPOC.<sup>17</sup>

No se nos hace posible comparar los resultados encontrados en esta serie, con estudios similares, por la no existencia en la literatura de valoraciones gasométricas con estrategias ventilatorias en cirugía laparoscópica para pacientes con EPOC. Aunque se hizo referencia a los excelentes resultados encontrados con la estrategia ventilatoria utilizada en el grupo I, donde los valores gasométricos no sufrieron alteraciones en el postoperatorio inmediato.

En este estudio, realizado por el colectivo de trabajo, se utilizaron valores de presión intraabdominal de 10  $\text{cmH}_2\text{O}$  con flujo de insuflación constante lo que impidió la distensión abdominal acelerada evitando que la vena cava inferior se comprima de forma brusca manteniendo el retorno venoso de forma adecuada. Esto nos hace considerar que por los resultados obtenidos, la utilización de presión intraabdominal baja y flujo de insuflación constante es beneficioso hemodinámicamente para los pacientes que son tratados por esta técnica quirúrgica.

Varios autores que han evaluado la respuesta hemodinámica en la cirugía laparoscópica ponen de manifiesto que a partir de la instalación del neumoperitoneo aparecen alteraciones hemodinámicas de forma más frecuente en los primeros 20 minutos, reduciéndose de forma paulatina en la medida que avanzaba el proceder, los eventos más frecuentes que se informan en el intraoperatorio (hipertensión y taquicardia) son explicables por el aumento de la presión intraabdominal que produce el neumoperitoneo con sus consiguientes consecuencias.<sup>18-20</sup> No obstante, es importante señalar que los métodos de anestesia general utilizados en esos estudios fueron diferentes, los valores de presión intraabdominal y flujo de insuflación fueron variables según el paciente. Aspectos que fueron semejantes, en ambos grupos de ésta investigación, lograron disminuir de esta forma los efectos que tiene la distensión abdominal sobre los cambios hemodinámicos.

Otros estudios refieren que aunque los gradientes medios entre la  $\text{PaCO}_2$  y la tensión de  $\text{CO}_2$  espiratoria final no sufren modificaciones significativas durante la insuflación peritoneal de  $\text{CO}_2$  los datos individuales de cada paciente muestran habitualmente variaciones.<sup>9-10</sup>

En este informe, datos observados en la capnografía y la oximetría de pulso guardan relación con los resultados expuestos anteriormente al evaluar los valores de gases en sangre arterial. El EtCO<sub>2</sub> presentó valores básales similares en ambos grupos en estudio, observándose un incremento en el grupo II al iniciar el neumoperitoneo manteniendo valores superiores a 45 mmHg durante el intraoperatorio y posoperatorio. En el grupo I los valores de EtCO<sub>2</sub> mantuvieron valores inferiores a 40 mmHg. En algunos pacientes durante el intraoperatorio se obtuvieron cifras de EtCO<sub>2</sub> menores de 30 mmHg lo que obligó a disminuir los volúmenes tidales incluso a 6 ml por Kg de peso lográndose la recuperación del valor en rango considerado como normal.

La causa de las diferencias de presiones observada en el grafico para ambos grupos se corresponde con los volúmenes tidales empleados en las dos estrategias ventilatorias en estudio.

Albuquerque Medeiros en su estudio "Complicaciones pulmonares y mortalidad en el postoperatorio de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica leve y moderada sometidos a cirugía general electiva", encontró que los pacientes sometidos a ventilación mecánica durante el proceder quirúrgico presentaron complicaciones como: daño pulmonar agudo, broncospasmo, atelectasias, sepsis respiratoria, ventilación mecánica prolongada y muerte.<sup>21</sup>

Critchley <sup>22</sup> pùblicó que el enfisema subcutáneo quirúrgico producido por la infiltración de CO<sub>2</sub> en el espacio extraperitoneal es causa de hipercapnia intraoperatoria durante la cirugía laparoscópica. Esta complicación se encontró en dos pacientes del grupo II en forma leve que evolucionó satisfactoriamente en ambos casos permitiendo el alta médica dos horas después de presenciado el evento una vez descartada la posible causa pulmonar del mismo.

Ninguno de los estudios revisados en la bibliografía muestra resultados sobre complicaciones pulmonares en pacientes con EPOC intervenidos por cirugía laparoscópica aunque es evidente que la utilización de volúmenes tidales altos produce un número mayor de complicaciones.

Se debe mencionar que todos los pacientes recibieron tratamiento previo con esteroides y broncodilatadores del tipo beta 2 agonistas una semana antes de la cirugía lo que favorece la menor incidencia de complicaciones observadas.

Se concluye, que la estrategia ventilatoria utilizada en el grupo I ofreció mejores resultados en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica sometidos a colecistectomía laparoscópica en nuestro centro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Stevens C. Pulmonary Disease. En: Perioperative Medicine. Ed. Springer. New York. 2011. pp 211-226.
2. Khan MW, Aziz MM. Experience in laparoscopic cholecystectomy. Mymensingh Med J. 2010; 19: 77–84.
3. Arati Srivastava A, Niranjan A. Secrets of safe laparoscopic surgery: Anaesthetic and surgical considerations. J Minim Access Surg. 2010; 6(4):91–94.
4. Groeben H, Keller V, Silvanus MT. Anaesthesia for patients with obstructive airway diseases. Anesteziol Reanimatol. 2014; (1):5-10.
5. Soto R. Ventilación Mecánica para EPOC. Medwave. 2008[acceso: 22/02/2012];VIII(11). Disponible en: <http://www.mednet.cl/medwave> Hsieh CH. Laparoscopic cholecystectomy for patients with chronic obstructive pulmonary disease. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2003; 13: 5–9.
7. Mandra A, Simić D, Stevanović V, Ugrinović D, Skodrić V, Kalezić N. Preoperative considerations for patients with chronic obstructive pulmonary disease. Acta Chir Jugosl. 2011; 58(2): 71-5.
8. Llanio R, Perdomo G. Propedéutica clínica y semiología médica. Tomo I. Cap 36. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas, 2003: 477-500.
9. Kim JY, Shin CS, Kim HS, Jung WS, Kwak HJ. Positive end-expiratory pressure in pressure-controlled ventilation improves ventilatory and oxygenation parameters during laparoscopic cholecystectomy. Surg Endosc. 2010; 24: 1099–103.
10. Ozyuvaci E, Demircioglu O, Toprak N, Topacoglu H, Sitihci T, Akyol O. Comparison of Transcutaneous, Arterial and End-tidal Measurements of Carbon Dioxide during Laparoscopic Cholecystectomy in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. J Int Med Res. 2012; 40(5):1982-7.
11. Kundra P, Vitheeswaran M, Nagappa M, Sistla S. Effect of preoperative and postoperative incentive spirometry on lung functions after laparoscopic cholecystectomy. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2010; 20(3): 170-2.
12. De la Peña M, Togores B, Boscha M, Maimo A, Abad S, Garrido P et al. Recuperación de la función pulmonar tras colecistectomía laparoscópica: papel del dolor postoperatorio. Arch Bronc 2002; 38(2): 22-26.
13. Labrada A. Anestesia en cirugía de mínimo acceso. Editorial Ciencias Médicas. La Habana. 2010. pp: 8-18.
14. Gurusamy K, Samraj K, Gluud C, Wilson E, Davidson BR. Meta-analysis of randomized controlled trials on the safety and effectiveness of early versus delayed laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis. Br J Surg. 2010; 97: 141–50.

15. Bablekos GD, Michaelides SA, Roussou T, Charalabopoulos KA. Changes in breathing control and mechanics after laparoscopic vs open cholecystectomy. *Arch Surg.* 2006; 141(1):16-22.
16. Futier E, Constantin JM, Pelosi P, Changes G, Kwiatkoski F. Intraoperative recruitment manoeuvre reverses detrimental pneumoperitoneum-induced respiratory effects in healthy weight and obese patients undergoing laparoscopy. *Anaesth* 2010; 113(6):1310-1319.
17. Joris JL. Anesthesia for Laparoscopic Surgery, en Miller RD. Miller´s Anesthesia. Septima Edición. Editorial Churchill Livingstone, Vol 1. Sección V, Cap 68, 2009. pp 2185-2202.
18. Labrada A, Mazaira KT. Complicaciones hemodinámicas en el paciente de alto riesgo cardiovascular en la colecistectomía laparoscópica. *Rev Mex Cir Endosc* 2009; 10(1): 18-22.
19. López-Herranz GP. Cirugía laparoscópica y anestesia en pacientes de alto riesgo. *Rev Med Hosp Gen Mex*.2006; 69(3): 164 – 170.
21. Medeiros R, Faresin SM, Jardmin JR, Complicaciones pulmonares y mortalidad en el postoperatorio de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica leve y moderada sometidos a cirugía general electiva. *Archivos de Bronconeumología*. 2001, 37(5):29-34.
22. Critchley LA, Ho AM Surgical emphysema as a cause of severe hypercapnia during laparoscopic surgery. *Anaesth Intensive Care*. 2010;38(6):1094-100.

Recibido: Junio 1, 2015.

Aprobado: Julio 3, 2015.

*Dr. Alberto Labrada Despaigne* . Especialista II Grado en Anestesiología y Reanimación. Máster en Urgencias Médicas. Diplomado en Cuidados Intensivos. Profesor Auxiliar. Hospital Universitario "Gral. Calixto García". La Habana, Cuba.  
Correo electrónico: [albert@infomed.sld.cu](mailto:albert@infomed.sld.cu)