

**MODIFICACIONES DEL GASTO CARDIACO, LA
RESISTENCIA DE LA VÍA AÉREA Y LA
COMPLIANCE DINÁMICA EN LA
COLECISTECTOMÍA VIDEOLAPAROSCOPICA**

**Autores: Dres. Victor Navarrete Zuazo *, Marta Sofia López Rodríguez **, Marina
Beatriz Vallongo Menéndez *, Marietta de La Barrera Fernández *** y Antonio
Ramírez de Arellano ***
Clínica Central Cira García Reyes**

* Profesor Auxiliar en Anestesiología y Reanimación. Especialista de Segundo Grado.

** Profesora Asistente en Anestesiología y Reanimación. Especialista de Segundo Grado

*** Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación.

RESUMEN

La elevación de la presión intrabdominal durante la instauración del neumoperitoneo produce elevación del gasto cardiaco por hipercarnia y taquicardia, así como modificaciones de la mecánica respiratoria. **Objetivo:** determinar las modificaciones del gasto cardiaco medido de forma no invasiva, de la compliance dinámica y de la resistencia de la vía aérea durante la colecistectomía videolaparoscópica. **Material y método:** Estudio descriptivo analítico de 21 pacientes femeninas ASA I menores de 45 años. Las variables del estudio (gasto cardiaco por método no invasivo con monitor NICO Novamatrix, Compliance dinámica y resistencia de la vía aérea) se midieron antes y después de instaurado el neumoperitoneo, en posición antitren y en decúbito supino. **Resultados:** El gasto cardiaco aumentó después del neumoperitoneo en 66 % de los pacientes ($p=0.65$); disminuyó cuando se adoptó la posición antitren coincidiendo con otras publicaciones. La compliance dinámica disminuyó después de la instauración del neumoperitoneo. El valor mínimo durante el neumoperitoneo fue de 20 ml/cmH₂O (máxima 48 ml/cmH₂O y media de 31.42). La resistencia de la vía aérea aumentó durante el neumoperitoneo máximo de 25 cm H₂O y una media de 16 cm H₂O. **Conclusiones:** El gasto cardiaco medido de forma no invasiva aumentó clínicamente después de la instauración del neumoperitoneo, en cambio con la posición de antitren disminuyó. La compliance dinámica disminuyó después de establecido el neumoperitoneo, restableciéndose sus valores con la posición de antitren a diferencia de la resistencia de la vía aérea que aumentó con la instauración del neumoperitoneo

Palabras claves: Colecistectomía laparoscópica, monitorización, neumoperitoneo, variaciones hemodinámicas

INTRODUCCIÓN

El uso extensivo del neumoperitoneo en cirugía laparoscópica, plantea al anestesiólogo problemas que llevaron al empleo de estrategias específicas en este tipo de pacientes.

El abordaje laparoscópico resulta ventajoso por ser un procedimiento menos invasivo y por la recuperación rápida del paciente, pero presenta inconvenientes por la hipertensión intraabdominal que afecta los diferentes órganos y sistemas. Diversos estudios han descrito los efectos hemodinámicos de la hipertensión intraabdominal¹⁻⁵. El aumento de la presión abdominal disminuye el volumen minuto cardíaco (con presiones ligeramente superiores a los 15 mmHg) a través del aumento de la resistencia vascular sistémica, la disminución del retorno venoso y la elevación de la presión intratorácica⁶⁻¹⁰. Otros cambios incluyen el incremento de la presión venosa central y de la presión arterial. Mecanismos compensadores pueden incrementar el gasto cardíaco hasta ciertos valores de presión intraabdominal.

La fisiología respiratoria también sufre modificaciones. La elevación del diafragma y el aumento de la presión intraabdominal producen un incremento de la presión intratorácica y de la presión en las vías aéreas, y una disminución en la compliance y en la capacidad funcional residual⁹. Estudios recientes han demostrado que al incrementar la presión intrabdominal con CO₂ puede aumentar el gasto cardíaco como consecuencia de hipercarnia, taquicardia y por un fenómeno de drenaje venoso de los territorios espláncicos⁷. También sufren modificaciones la resistencia de la vía aérea y la compliance dinámica. Estos hallazgos nos motivó a realizar esta investigación con el objetivo de determinar las variaciones del gasto cardíaco, la compliance dinámica y la resistencia de la vía aérea en la colecistectomía videolaparoscópica.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo en la Clínica Central Cira García en 21 pacientes programados para colecistectomía videolaparoscópica. El muestreo por conveniencia fue aplicado para obtener la población de estudio con los siguientes:

Criterios de inclusión: Paciente del sexo femenino. Edad menor de 45 años. Estado físico ASA 1. Índice de masa corporal menor de 25. Consentimiento informado. Aprobación del consejo científico.

Criterios de salida del estudio: Conversión a cirugía abierta.

La fuente de información fue la observación y un modelo de datos diseñado al efecto. En la sala de preoperatorio, previa toma de signos vitales, se canalizó vena periférica con trócar 18, y se administró Ringer Lactato a razón de 10ml.Kg^{-1} . Todos los casos fueron medicados con midazolam (0.01mg.Kg^{-1} ev). En el quirófano la monitorización hemodinámica se realizó con el monitor Datex ohmeda AS/3 y la medición de la hipnosis por Índice Biespectral con valores entre 40 y 50. El método anestésico fue una TIVA con Propofol modo TCI ($4\text{ microgramos.ml}^{-1}$), ketamina en infusión continua (de $0.2\text{-}0.3\text{ mg.kg}^{-1}\text{h}^{-1}$) como base analgésica y atracurio con dosis de intubación de 0.5mg.Kg^{-1} y un tercio de la dosis inicial como mantenimiento, según necesidades. Después de intubadas, las pacientes se acoplaron al monitor NICO (Novamatrix) para monitorización del gasto cardíaco, compliance dinámica y resistencia de la vía aérea. Estas mediciones se hicieron antes y después del neumoperitoneo, en posición de anti-Trendelenburg y al concluir la intervención.

La presión intraabdominal del neumoperitoneo fue menor o igual a 10 mmHg . El gas utilizado fue CO_2 con un flujo de 2 l.min^{-1} .

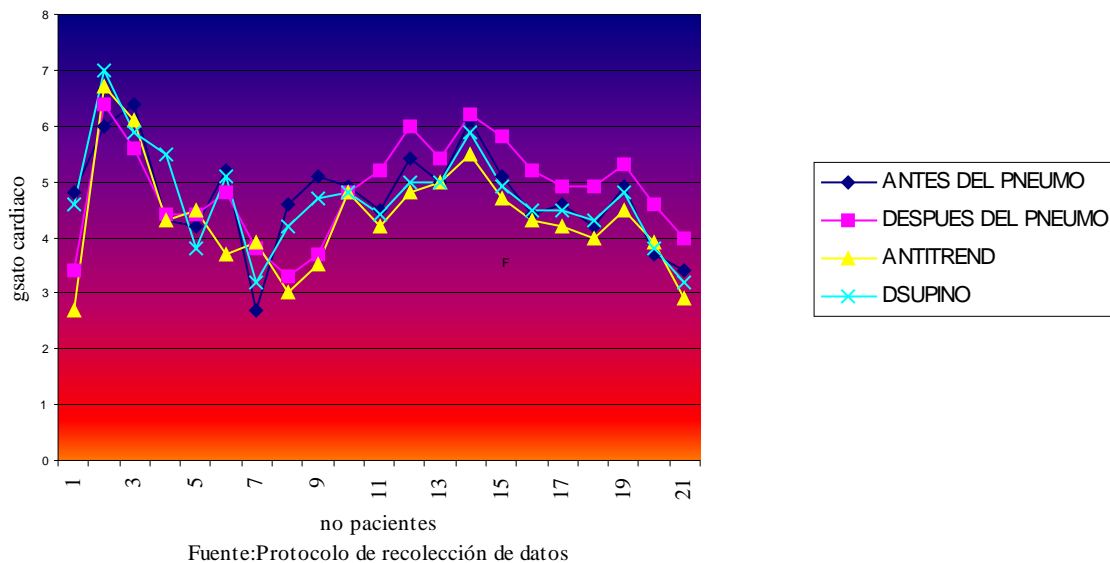
La ventilación mecánica se realizó con ventilador Julian, volumen tidalico de 8 ml.kg^{-1} de peso corporal y frecuencia entre 12-14 respiraciones por minuto para mantener EtCO_2 menor de 40 mmHg.

PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO. Los resultados fueron analizados mediante estadígrafos descriptivos y la prueba de t de student para comparar variables cuantitativas, con nivel de significación $p < 0.05$.

RESULTADOS

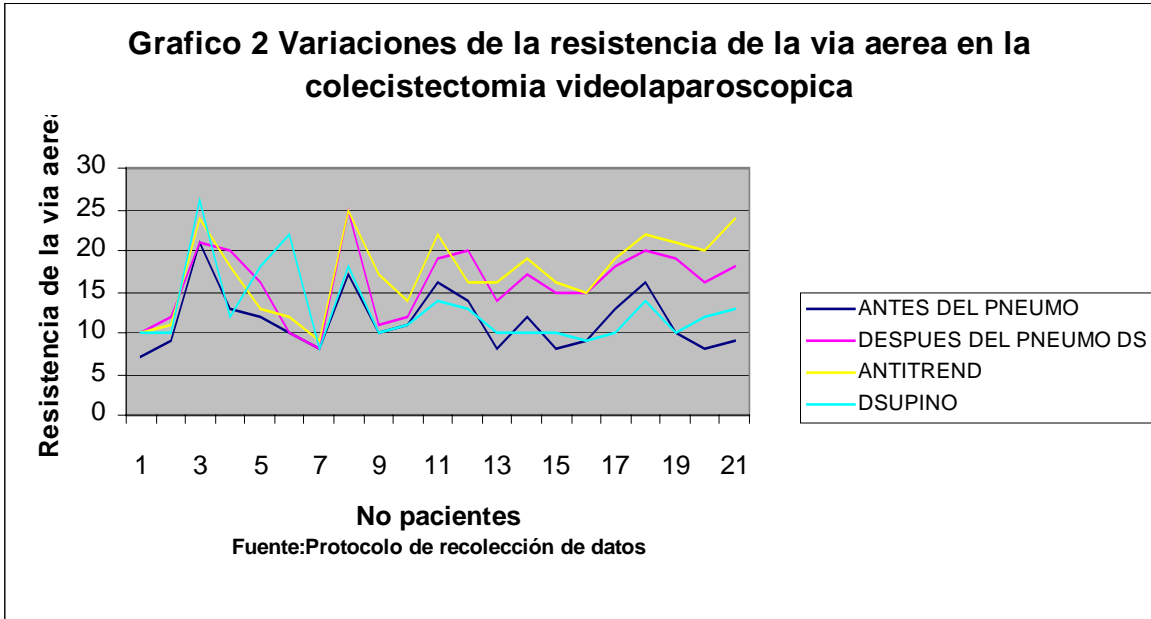
En nuestro estudio el gasto cardiaco aumentó en 14 pacientes (66 %) después de instaurado el neumoperitoneo ($4,7 \pm 0,86 \text{ l.min}^{-1}$) ($p=0,17$). Grafico1

Grafico 1 Variaciones del Garto Cardiaco en la colecistectomia videolaparoscopica

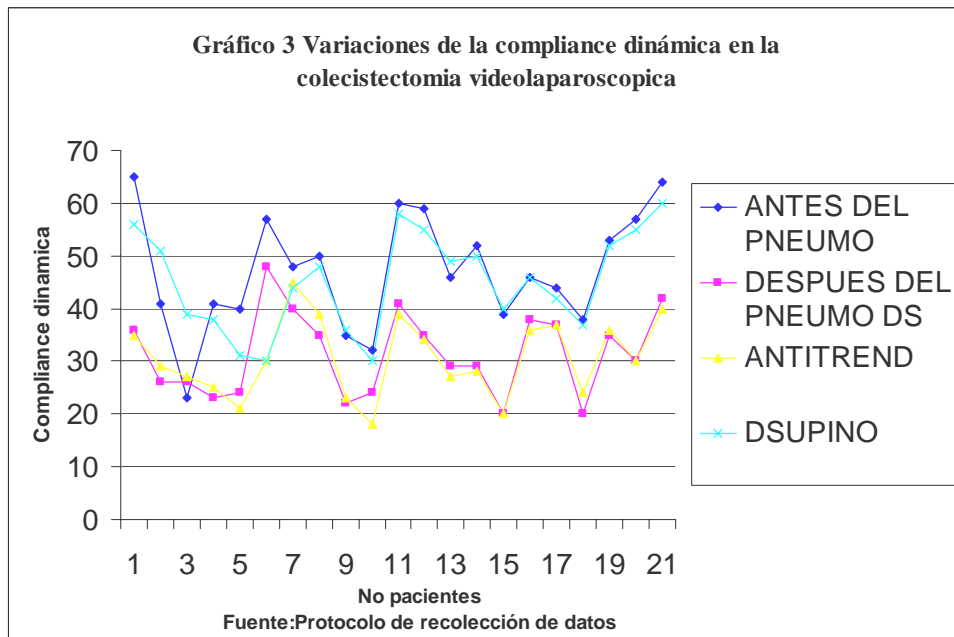


El cambio de posición también modificó esta variable en 15 pacientes. El 71% de las enfermas presentó disminución del gasto cardiaco ($4,34 \pm 0,83 \text{ SD}$) para $p=0,65$.(Gráfico1)

En 19 pacientes (91%), la resistencia de la vía aérea (Gráfico 2) se elevó después de la instauración del neumoperitoneo ($16 \text{ cm H}_2\text{O} \pm 4,3 \text{ SD}$) para $p=0,07$. En 14 pacientes (66%) esta variable aumentó con el cambio de posición (anti-Trendelenburg) ($17,28 \text{ cm H}_2\text{O} \pm 4,74$) para $p=0,02$. Gráfico 2.



En cuanto a la compliance dinámica, la misma disminuyó después del neumoperitoneo ($31.42 \text{ ml.cmH}_2\text{O} \pm 8.02 \text{ SD}$) para $p=0.2$. Con el cambio de posición, sólo en 6 pacientes (29 %) aumentó la compliance ($63.25 \pm 7.41 \text{ SD}$) ($p=0.2$). Gráfico 3.



DISCUSIÓN

La detección de cambios agudos del gasto cardiaco de manera no invasiva y de la mecánica respiratoria son fundamentales en la vigilancia de los pacientes tributarios de cirugía laparoscópica dada la hipertensión intrabdominal que se produce secundaria al neumoperitoneo⁶

Desde el punto de vista clínico se elevó el gasto cardiaco en nuestra investigación pero sin nivel de significación estadística. Estos datos coinciden con los de Anderson¹² y Nguyen¹⁵ que describen que con al aumentar la presión intrabdominal con CO₂ se incrementa el gasto cardiaco como consecuencia de la hipercapnia. Esta a su vez produce aumento de la estimulación suprarrenal, liberación de catecolaminas y aumento de la actividad adrenérgica⁸⁻¹².

Otros autores detectaron en su investigación que con presiones intrabdominales de 10 mmHg, similares a las estandarizadas en nuestro estudio, el gasto cardiaco no se modificó y la fracción de eyección aumentó en 61 %^{9,13-16}

El gasto cardiaco disminuyó al colocar las pacientes en posición de anti-Trendelenburg, datos que se corroboraron con lo evaluado por diferentes investigadores, donde el gasto cardiaco disminuye por la compresión de los troncos arteriales, con disminución del retorno venoso y descarga sanguínea hacia los miembros inferiores, que al volver a la posición de decúbito supino es mal tolerada si se asocia a hipovolemia^{11,14-18}.

La elevación de los hemidiafragmas y el aumento de la presión intrabdominal incrementan la presión de la vía aérea con un aumento de la resistencia de la misma después de instaurado el neumoperitoneo⁹, elemento confirmado en nuestra investigación.

La elevación de la presión intraabdominal produce un incremento de la presión intratorácica y de la presión en la vía aérea, y una disminución en la compliance y la capacidad funcional residual^{8,9}. La compliance dinámica disminuyó en nuestra serie después de la instauración del neumoperitoneo mejorando sus valores con la posición de antitren y retornando a valores basales cuando las pacientes se colocaron en decúbito supino en periodo de desinsuflación

Estos hallazgos coinciden con lo reportado en la literatura donde los cambios en la función pulmonar se caracterizan por el aumento de la presión intrabdominal, con reducción de la compliance para un patrón restrictivo y pérdida de los músculos accesorios de la respiración^{15,197}

Se concluye que el gasto cardíaco medido de forma no invasiva aumentó después de la instauración del neumoperitoneo, en cambio con la posición de antitren disminuyó, cambios que no tuvieron significación estadística. La compliance dinámica disminuyó con nivel crítico después de establecido el neumoperitoneo, restableciéndose sus valores con la posición de antitren, a diferencia de la resistencia de la vía aérea que aumentó con la instauración del neumoperitoneo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Barnes GE, Laine GA, Giam PY, Smith EE, Granger HJ. Cardiovascular responses to elevation of intraabdominal hydro-static pressure. *Am J Physiol* 1985; 248: 208-213.
2. Cullen DJ, Coyle JP, Teplick R, Long MC. Cardiovascular, pulmonary and renal effects of massively increased intra-abdominal pressure in critically ill patients. *Crit Care Med.* 1989; 17: 118.
3. Kashtan J, Green IF, Parsons EQ, Holcroft JW. Hemodynamic effects of increased abdominal pressure. *J Surg Res* 1981; 30: 249-255.
4. Meldrum DM, Moore FA, Moore EE et al. Cardiopulmonary hazards of perihepatic packing of major liver injuries. *Am J Surg* 1995; 170: 537-42.
5. McLaughlin JG, Scheeres DE, Dean RJ, Bonnell BW. The adverse hemodynamic effects of laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1995; 9: 121-124.
6. Kotake Y, Motiyama K, Innami Y. Performance of non invasive partial Co2 rebreathing cardiac output and continuous thermodilution cardiac output in patient undergoing aortic reconstruction surgery. *Anesthesiology.* 2003. 99: 283-8
7. Esquide J, Luis R, Valero C. Anestesia en la cirugía bariátrica. *Cirugía Española.* 2004.5:273-9
8. Ivatury RR, Simon RJ. Intraabdominal hypertension: The abdominal compartment syndrome. In: *The Textbook of Penetrating Trauma.* Williams & Wilkins, 1996: 939-951
9. Brasesco O, Szomstein S, Ravindra V. La patofisiología del neumoperitoneo diez años de estudios en busca de teoría unificadora. *Rev. Cirugía endoscópica.* 2002.3:101-8
10. O'Leary, Hubbard K, Laparoscopic cholecystectomy. haemodynamic and neuroendocrine response after pneumoperitoneum and changes position, *Br J Anesth.* 1996.76:640-4.
11. Zabala JI. Hemodynamic changes during. Preliminary study, *Cir Ped.* 1999.128:30-2.
12. Anderson L, Wallin CJ, Pneumoperitoneum in healthy human does not affect central blood volume or cardiac output, *Act Anesth Scan,* 1999.43:809-11,

13. Dawlatly AA, Dohayan Anesthesia for morbidity obese patient: a study of haemodynamic changes during bariatric surgery .Middle East Anaesth .2002, 16:401-2.
14. Wabba RW, Beique F, Kleiman SJ. Cardiopulmonary function and laparoscopic cholecystectomy. Can J. Anesth. 1995. 42: 51-63.
15. Nguyen NT, Ho HS, Fleming NW. Cardiac function laparoscopic vs. open gastric bypass, Surg Endosc, 2002, 16:78-83.
16. Zuckerman R, Gold M, Jenkins Other effect of pneumoperitoneum and patient position o haemodynamic during laparoscopic cholecystectomy Surg Endosc 2001. 15 :562-5
17. Rist M, Hemmerling TM. Influence of pneumoperitoneum and patient position and preload and splachnic blood volume in laparoscopic surgery. J Clin Anesth. 2001 13:244-9
18. Joris JL Chiche JD, Canivet JL, Jacquet NJ, Legros JJ, Lamy ML. Haemodynamic changes induced by laparoscopy and their endocrine correlates: effects of clonidine. J Am Coll Cardiol 1998; 32: 1389-96
19. Rojas O, Molina RM. Anestesia para cirugía laparoscopica. En Dávila E, Gómez C, Álvarez M, Sainz H, Molina RM .Anestesiología Clínica. 2001. ED Damuji: 323-34