

COMPORTAMIENTO HEMODINÁMICO Y RESPIRATORIO INTRAOPERATORIO EN LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA DEL HIATO ESOFÁGICO.

**Autores: Dres Elizabeth Infante Flores*, Juan Bautista Olive
González**, Yakelin Pérez Guirola***, Fausto Leonel Rodríguez
Salgueiro**** y Haydee Pascual Villardefrancos*******

Hospital Universitario Calixto García de Ciudad de la Habana.

- * Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación. Instructor. Hospital Universitario Calixto García. Ciudad Habana. Cuba.
- ** Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Asistente. Hospital Universitario Calixto García. Centro de Cirugía Endoscópica. Ciudad Habana. Cuba.
- *** Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Asistente. Hospital Universitario Calixto García. Ciudad Habana. Cuba.
- **** Especialista de Segundo Grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Auxiliar. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Ciudad Habana. Cuba.
- ***** Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Asistente. Hospital Universitario Calixto García. Centro de Cirugía Endoscópica. Ciudad Habana. Cuba.

RESUMEN

Introducción. La Cirugía Laparoscópica es una alternativa en el tratamiento de enfermedades del hiato esofágico. **Objetivo.** Identificar el comportamiento hemodinámico y respiratorio, así como las complicaciones cardiorespiratorias intraoperatorias. **Material y Método.** Se realizó un estudio prospectivo y descriptivo con 73 pacientes tratados mediante Cirugía Laparoscópica para corrección de hernia hiatal o acalasia esofágica, con anestesia general orotraqueal. **Resultados.** La tensión arterial media se elevó hasta 103.9 ± 8.9 Mm. Hg después del neumoperitoneo. La presión de dióxido de carbono al final de la espiración fue de 34.9 ± 11.0 mm Hg antes del neumoperitoneo y ascendió después de este. En un caso se observó neumomediastino (1.3 %). **Conclusiones.** Los cambios hemodinámicos y respiratorios se relacionaron con el neumoperitoneo y no tuvieron implicaciones clínicas.

Palabras clave. Acalasia esofágica. Cirugía Laparoscópica. Cambios hemodinámicos. Hernia hiatal. Hiato esofágico. Neumoperitoneo.

INTRODUCCION

La Cirugía laparoscópica constituye en la última década, una de las mejores alternativas en el tratamiento quirúrgico que tradicionalmente se realizaron mediante técnica abierta.¹

La cirugía laparoscópica en Cuba comenzó a practicarse en adultos en el año 1990 y en 1993 se realizó la primera intervención en niños. Nuestro centro fue el tercero en el país en incorporar esta novedosa técnica, en Marzo de 1993 con la realización de una colecistectomía laparoscópica.

La primera funduplicatura para el tratamiento de la hernia hiatal con reflujo gastroesofágico en Cuba fue realizada, en 1994, por el Dr. Miguel Angel Martínez, y el mismo cirujano realizó en 1995 la primera cardiomiectomía para el tratamiento de la acalasia esofágica, ambos en el Centro de Cirugía endoscópica de nuestro hospital.²⁻⁵

Se utiliza actualmente esta técnica en múltiples enfermedades tributarias de tratamiento quirúrgico, en algunos lugares es un proceder de rutina.⁶

La cirugía del tracto digestivo superior está asociada a una baja morbimortalidad. Las principales intervenciones son la cardiomiectomía para el tratamiento de la acalasia esofágica y diferentes técnicas de funduplicatura para el tratamiento del síndrome de reflujo en la hernia hiatal.⁷

Un aspecto importante en el reflujo gastroesofágico es el peligro de aspiración del contenido gástrico durante la inducción de la anestesia, lo cual es causado por procesos multifactoriales como el volumen del contenido gástrico, la técnica anestésica y las enfermedades concomitantes⁸. Sin embargo, los requerimientos de éste procedimiento quirúrgico, como el neumoperitoneo (presencia de gas en la cavidad peritoneal) pueden causar serios disturbios fisiológicos que conducen a complicaciones secundarias a este proceder. Son varios los cambios que ocurren en el aparato respiratorio, entre los que aparecen la disminución de la capacidad funcional residual (CFR), aumento de las presiones intrapulmonares y la disminución de la adaptabilidad pulmonar.

^{9, 10}. Los efectos sobre la ventilación y el sistema cardiovascular son quizás los mayores problemas generados por un aumento de la presión intrabdominal (PIA) con desplazamiento cefálico de lo diafragma derivado de la insuflación de dióxido de carbono (CO₂) en el abdomen.¹¹⁻¹³

Existen consecuencias propias del neumoperitoneo y complicaciones entre las que podemos mencionar el neumomediastino, y la más temida, el embolismo gaseoso.¹⁴⁻¹⁶

La hipercapnia origina cambios hemodinámicos por acción directa al sistema cardiovascular e indirecta por estimulación simpática, que puede originar taquicardia, arritmias, alteraciones del gasto cardiaco, aumento de la resistencia vascular periférica y aumento de la presión venosa central junto al del volumen minuto cardíaco.¹⁷⁻¹⁹

El neumoperitoneo requiere el empleo de CO₂. Este gas es absorbido por la circulación abdominal y eliminado en el aire espirado.^{20,21}

Además del neumoperitoneo, el empleo de posiciones que constituyen requerimientos propios de este tipo de procedimiento quirúrgico, ocasionan variaciones en la fisiología cardiovascular y pulmonar. Por tanto es necesario monitorizar en forma intensiva, no invasiva, las presiones de insuflación intrabdominal e intrapulmonar, la presión de CO₂ al final de la espiración (Pet CO₂), concentración de la fracción de oxígeno inspirado (FiO₂), frecuencia respiratoria (FR) y cardiaca (FC), la tensión arterial sistólica (TAS), media (TAM) y diastólica (TAD), así como de la saturación de oxígeno arterial de la hemoglobina (SaO₂) y del ritmo cardíaco.²²⁻²⁵

Con el objetivo de identificar el comportamiento de algunas variables hemodinámicas y respiratorias, así como las complicaciones cardiorrespiratorias intraoperatorias durante el procedimiento quirúrgico laparoscópico del hiato esofágico, decidimos realizar esta investigación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Previo consentimiento informado de los pacientes, se realizó un estudio descriptivo, prospectivo con 73 pacientes adultos de ambos sexos, mayores de 18 años, intervenidos quirúrgicamente del hiato esofágico por acalasia o hernia hiatal con reflujo gastroesofágico, por técnica laparoscópica en el Hospital Universitario Calixto García de Ciudad de la Habana.

Se midieron los siguientes parámetros en la sala de preoperatorio: TAS, TAD, TAM, FC. Se canalizó vena periférica y se colocó vendaje elástico en ambos miembros inferiores para la prevención de la trombosis venosa profunda y del tromboembolismo pulmonar. Se realizó medicación preanestésica con midazolam intravenoso a razón de 0.05 mg/kg de peso.

En el quirófano se midieron los parámetros antes mencionados y el trazado electrocardiográfico en derivación precordial D_{II} así como la SaO₂ y la PetCO₂ una vez intubado el paciente, que se condujo con una técnica anestésica general orotraqueal balanceada. Posterior a la inducción y con estabilidad hemodinámica, se colocó al paciente en posición de Trendelenburg y se le realizó el neumoperitoneo con laparoinflador electrónico de CO₂ con un flujo de 2.5 L/minuto, hasta alcanzar la PIA de 15 mm Hg. Se colocó entonces al paciente en posición quirúrgica (Trendelenburg invertido) y se realizaron las incisiones para la introducción del instrumental necesario. Una vez comenzada la intervención a nivel del hiato esofágico se disminuyó la presión del neumoperitoneo a 10 mmHg.

Los parámetros hemodinámicos y respiratorios, que constituyeron las variables a estudiar, se monitorizaron y anotaron en los siguientes momentos:

M₁: Al llegar al salón (excepto PetCO₂)

M₂: Postintubación y antes del neumoperitoneo

M₃: 5 minutos después del neumoperitoneo

M₄: 15 minutos después del neumoperitoneo

M₅: 30 minutos después del neumoperitoneo

M₆: 5 minutos después de evacuado el neumoperitoneo

M₇: 5 minutos después de la extubación (excepto PetCO₂)

Al finalizar la intervención se extubó al paciente siempre que estuvo indicado.

Describir procesamiento estadístico resumido

RESULTADOS

La edad promedio fue 43.82 años, predominando el sexo femenino con un 65.7 %. De los 73 pacientes 49 tenían el diagnóstico de hernia hiatal con reflujo gastroesofágico (67.2 %) y 24 con acalasia del esófago (32.8 %).

La TAS ascendió ligeramente de su valor inicial (121.6 ± 14.1 mm Hg) a 123.0 ± 15.1 mm Hg antes del neumoperitoneo. Ascendió después del M₃ a 142.0 ± 15.0 mm Hg y durante el transoperatorio el valor promedio se mantuvo por arriba del valor basal. Después de la desinsuflación del neumoperitoneo y de la extubación las cifras regresaron a valores similares a los iniciales.

La TAD se elevó durante el neumoperitoneo y luego de evacuado éste, alcanzó los valores basales.

La TAM fue reflejo de las variaciones de las TAS y TAD, comportándose de forma similar, o sea, antes del neumoperitoneo el valor fue cercano al basal (85.3 ± 8.8 mm Hg) para elevarse hasta 103.9 ± 8.9 mm Hg y mantenerse con valores similares durante ese período. Disminuyó a 89.6 ± 8.5 mm Hg al desinsuflar el neumoperitoneo y finalizó con 85.6 ± 8.1 mm Hg.

La FC basal fue 79 ± 13.9 latidos por minuto, con una cifra de 77.4 ± 14.0 latidos por minuto después de la intubación y antes del neumoperitoneo; descendió a 70.6 ± 14.2 latidos por minuto en el M₃, a 78.0 ± 13.0 latidos por minuto en el M₅ y por arriba de 85 latidos por minuto a los 5 minutos de evacuado el neumoperitoneo.

El valor promedio de la PetCO₂ fué de 34.9 ± 11.0 mm Hg antes del neumoperitoneo, para ascender a 38.9 ± 14.2 mm Hg a los 5 minutos del neumoperitoneo y aumentar de forma significativa en los M₄ y M₅. Al desinsuflar el neumoperitoneo el valor promedio descendió a 35.7 ± 10.5 mm Hg,

Los valores de la SaO₂ oscilaron dentro de límites normales, siempre por encima de un 96 % desde la inducción hasta la recuperación anestésica, sin influir el neumoperitoneo ni la ventilación en forma negativa sobre la misma.

La hipertensión arterial intraoperatoria estuvo presente en 23 pacientes (31.5 %). La hipotensión arterial apareció en solo 2 pacientes (2.7 %).

Los trastornos del ritmo cardíaco se detectaron en 6 pacientes (8.2 %), ellos fueron extrasístoles ventriculares que respondieron satisfactoriamente al tratamiento medicamentoso.

Las complicaciones respiratorias detectadas fueron ligeras y transitorias. Apareció broncoespasmo en 5 pacientes (6.8 %), inmediatamente después de la intubación, que fue resuelto con medidas farmacológicas habituales.

Se diagnosticó neumomediastino en 1 paciente (1.3 %), lo cual ocurre por la comunicación que se establece en esta procedimiento quirúrgico entre la cavidad abdominal y el mediastino inferior, la cual es resuelta casi completamente antes de terminar la procedimiento quirúrgico, con el ajuste de los parámetros ventilatorios.

DISCUSIÓN

En nuestra investigación la mayoría de los pacientes se encontraban por debajo de los 50 años y por tanto el promedio de edad fue bajo. La mayoría de ellos pertenecía al sexo femenino. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Csendes ²⁶ quien señaló la mayor frecuencia de Acalasia en el sexo femenino y edades más tempranas, entre 20 y 40 años. Drake ²⁷ también observó una frecuencia mayor de mujeres en esta entidad; la edad promedio en su estudio fue similar a la nuestra (44,3 años).

En cuanto a los cambios hemodinámicos a causa del neumoperitoneo, se han descrito como uno de los más frecuentes el aumento de la resistencia vascular sistémica (RVS) debido, según algunos autores, a la compresión de la aorta abdominal o por incremento de la actividad simpática. ^{28,29} En la procedimiento quirúrgico de abdomen superior los efectos cardiovasculares son más marcados que en el abdomen inferior por lo que es frecuente encontrar HTA (30,31).

En nuestro estudio los valores promedio de los parámetros hemodinámicos se modificaron encontrándose por encima de los valores basales, los cuales coinciden con los resultados de Mc Laughlin ³² y por Croce ²².

Rubiano Lozano ¹⁶ señaló que las consecuencias del neumoperitoneo se traducen por una elevación de la TA, de la FC y de la presión venosa, sin embargo no encontramos elevación de la FC en respuesta al neumoperitoneo.

La literatura señala que a los efectos cardiovasculares del neumoperitoneo se añaden las consecuencias del empleo de diferentes posiciones, tales como el trendelemburg y el terndelemburg invertido, requerimientos propios de esta técnica quirúrgica, ocasionando cambios en la fisiología cardiovascular y pulmonar. ³³⁻³⁶

Para conservar una PetCO₂ dentro de cifras aceptables fue necesario realizar correcciones del volumen minuto según la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen minuto deseado} = \frac{\text{PetCO}_2}{\text{PetCO}_2 \text{ deseado}} \times \text{VM (100 ml/kg)}$$

los cuales evitaron la aparición de hipercapnia durante el intraoperatorio. Influye también en la elevación de la PetCO₂ la compresión hacia arriba del diafragma que hace necesario aumentar la presión de insuflación pulmonar para una correcta ventilación.²⁰

Nuestros resultados coinciden con lo planteado por Cano y Oliver²¹ y Kantorova y col²³ donde las cifras de PetCO₂ no sufrieron variaciones significativas, debido a las correcciones realizadas al volumen minuto (VM) ventilatorio.

Otras complicaciones intaroperatorias dependientes de la técnica quirúrgica pueden ser lesión del bazo, neumotórax y perforación gástrica^{37,38} pero no se presentaron en nuestro estudio.

Recientemente se ha señalado que el volumen de líquido gástrico es el factor de riesgo más importante de aspiración en el momento de la inducción anestésica¹⁹ y aunque es frecuente en los pacientes portadores de acalasia esofágica, no fue observada en nuestros pacientes.

Se concluye que secundario al neumoperitoneo se puede apreciar elevación de la TA sistólica, diastólica y media, pero sin implicaciones clínicas cuando este no sobrepase los 15 mmHg, así como disminución de la FC en relación con el momento de insuflación del mismo sin que requiera tratamiento médico. Recomendamos entonces que sea utilizada esta técnica laparoscópica para la corrección de patologías del hiato esofágico que se benefician por este

método, el cual ha ido incorporándose en los quirófanos de los diferentes centros hospitalarios del país.

ESTOS SON RESULTAODS MODIFICALOS

BIBLIOGRAFIA

1. Velanovich V. Laparoscopic vs open surgery: a preliminary comparison of quality of life outcomes. *Surg Endosc* 2000; 14 (1): 16 – 21.
2. Cirugía Laparoscópica sin abrir el abdomen. <http://www.clc>.
3. Muñiz IC. Comportamiento hemodinámico y respiratorio transoperatorio en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica. Tesis, Ciudad de la Habana 1997.
4. Ruíz TJ. Evolución histórica de la terapéutica endoscópica: 19 – 22. En: Cirugía endoscópica. Fundamento y aplicaciones. Colectivo de autores, 1998. Editorial Científico – Técnica, 2000.
PP
5. Fernández A, Martínez MA, Torres R, Ruiz J. Years of Experiencie in Laparoscopic Surgery of the Esophageal Achalasia. *Surg Endosc* 1998; 12 (5): 696.
6. Fried M. The first decade of routine laparoscopic surgery. *Cast Lek Cesk* 1999; 138 (16): 483 – 5.
7. Bohm B, Ablassmaier B, Muller JM. Laparoscopic surgery of the upper gastrointestinal tract. *Chirurg* 2001; 72 (4): 349 – 61.
8. Eubanks TR, Pellegrini CA. Advances in minimally invasive esophageal surgery. *Curr Gastroenterol Rep* 1999; 1 (3): 203 – 9.
9. Deschamps C, Miller DL, Allen MS, Nichols FC, Pairolero PC. Laparoscopic repair of large paraesophageal hiatal hernia. *Ann Thorac Surg* 2001; 72 (4): 1125 – 9.
10. Heinford BT, Mathews BD, Kercher KW, Yavorsky R, Greer SF, Goldstein SL, Deal SE, Paccico T, Drake S, Colvin A, Cysner R, Sing RF. Laparoscopic anterior esophagial myotomy and touper fundoplication of achalasia. *Am Surg* 2001; 76 (11): 1059 – 65.

11. Rey MA, Martínez FA, Suescun G R, Espadas R B, Hernandez C J, Navarro PA, Oliva M H. Análisis de la cirugía del reflujo gastroesofágico por laparotomía y vía laparoscópica. *Rev Esp Enferm Dig* 1996; 88 (4): 247 – 51.
12. Villegas GM, Marrón M, Cañas G. Técnicas anestésicas en Cirugía Laparoscópica ambulatoria. *Rev Mex Anest* 1995; 18 (2): 85 – 94.
13. Coventry DM. Anaesthesia for laparoscopic surgery. *J J Coll Surg Edinb* 1995; 40 (3):151 – 60.
14. Takouri MS. Anaesthesia for laparoscopic general surgery. A Special review. *Middle East J Anaesthesiol Reanim* 1999; 15 (1): 39 – 62.
15. Marrón P M, Cañas H G, Ríos B B, Araujo N M, Villegas MG. Conceptos fundamentales sobre Anestesia en Cirugía ambulatoria. *Rev Mex Anesthesiol* 1996; 22: 137 – 43.
16. Rubiano L G. Anestesia para procedimientos de laparoscopia. *Rev Col Anest* 1995; 23: 271 – 6.
17. Balcazar RR. Cirugía Laparoscópica ¿Reto para el anesthesiologo?. Editorial. *Rev Mex Anesthesiol* 1993; 16 (3): 141 – 2.
18. Chen PP, Chui PT. Endobronchial Intubation during laparoscopic cholecystectomy. *Anaesthesia Intens Care* 1992; 2000: 537 – 38.
19. Berg PW, Knuttgen D, Schindler A, Doehm M. Hiatal hernia and risk of aspiration in anaesthesia induction. *Anaesthesiol Reanim* 2001; 26 (1): 21 – 3.
20. Gebhardt H, Bautz A, Ross M, Loose D, Wulf H, Schaube H. Pathophysiological and clinical aspect of the CO₂ pneumoperitoneum (CO₂ – PP). *Surg Endosc* 1997; 11 (8): 864 – 7.
21. Cano O F, Carballar L AB. Colectomía laparoscópica y Anestesia. Experiencia en el Hospital Español de México. *Rev Mex Anest* 1993; 16 (3): 143 – 50.

22. Crose E, Azzola M, Golia M, Russo R, Pompa C. Laparoscholecystectomy. 6 865 cases from Italian Institutions. *Surg Endosc* 1994; 8 (9): 1088 – 91.
23. Kantorova I, Svoboda P, Ochmann J, Pestal M, Kozumplik L, Dolezalova L. Does insufflation of the abdomen in laparoscopic surgery affect acid – base and ventilatory parameters?. *Rozhl Chir* 1999; 78 (7): 332 – 6.
24. Andersson L, Walling CJ, Sollevi A, Oderberg Wernerman S. Pneumoperitoneum in healthy human does not affect central blood volume or cardiac output. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43 (8): 809 – 14.
25. Sobolewsky AP, Deshmukh RM, Brunson BL, Mc Devitt DT, Van Wagenen TM, Lohr JM, Welling RE. Venous hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. *J Laparoendosc Surg* 1995; 5 (6): 363 – 9.
26. Csendes A, Burdiles P, Kom O, Braghetto I, Díaz JC, Henriquez A. Resultados preliminares con la esofagmiotomía videolaparoscópica en pacientes con acalasia del esófago. *Rev Med Chil* 2001; 129 (10): 1142 – 6.
27. Drake S, Colvin A, Cyzner R, Sing RF. Laparoscopic anterior esophageal myotomy and toupet fundoplication for achalasia. *An Surg* 2001; 67 (11): 1059 – 65; discussion 1065 – 7.
28. Semeniuta IP. Changes in hemodynamics at different stage of laparoscopic cholecystectomy. *Anaesthesiol Reanim* 1998; (3): 25 – 7.
29. Izquierdo MA, de la Calle RJL, García G F, Olmedilla A L, Navia R J. Implicaciones anestésicas de la Cirugía Laparoscópica. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 1995; 42 (6): 222 – 32.
30. Russo B, Macella C, Virgilio D, Chiappalone S. The laparoscopic treatment of esophageal achalasia. Our experience. *Minerva Chir* 1999 Sep; 54 (9): 565 – 71.
31. Odeberg S, Sollevi A. Pneumoperitoneum for laparoscopic surgery does not increase venous admixture. *Eur J Anaesthesiol* 1995; 12 (6): 541 – 8.

32. Mc Lauhglin JA, Scheeres DE, Dean RJ, Bonnell BW. The adverse hemodynamic effect of laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1995; 9 (2): 121 – 4.
33. Joris JL. Anesthesia for Laparoscopic Surgery. En: Miller RD. *Anesthesia*. Chap 56. 5 th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000. Electronic edition.
34. Gannedall P, Oderberg S, Brodin LA, Solevi A. Effect of posture and pneumoperitoneum during anesthesia on the indices of the left ventricular filing. *Acta Anesthesiol Scand* 1996; 40 (2): 160 – 6.
35. Lanza EA, Loaiza A, Olivares H, Genoves H. Modificaciones hemodinámicas durante la colecistectomía laparoscópica obtenida por bioimpedancia eléctrica transtorácica (BET). *Rev Mex Anest* 1995; 18: 11 – 5.
36. Dripps RD, Lamont A, Eckenhoff JE. The role of anesthesia in surgical mortality. *JAMA* 1961; 178: 261.
37. Cunningham AJ. Anesthetic implication of laparoscopic surgery. *Yale J Biol Med* 1999; 71 (6): 551 – 78.
38. Ploner F, Theiner T. CO₂ – gas – embolism following accidental vessel puncture during laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesist* 1999; 48 (8): 538 – 41.