

Dolor posquirúrgico en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva con neumoperitoneo de baja presión o de presión estándar: un ensayo clínico

Sandoval-Jiménez CH,¹ Méndez-Sashida GJ,¹ Cruz-Márquez-Rico LM,² Cárdenas-Victorica R,¹ Guzmán-Esquivel H,¹ Luna-Silva M,¹ Díaz-Valero R.¹

¹ Servicio de Cirugía General, Hospital de Especialidades No. 1, León, Guanajuato, IMSS.

² Maestro en Ciencias, Adscrito al Servicio de Cirugía de Tórax, Hospital de Especialidades No. 1, León, Guanajuato, IMSS.

Correspondencia: Dr. Carlos Humberto Sandoval Jiménez, IMSS, UMAE 1, Bajío. Blvd. Adolfo López Mateos esquina Insurgentes S/N, Col. Los Paraísos. León, Guanajuato, C.P. 37320, Tel: 01 (477) 7174800, Fax: 01 (477) 717 48 43. Correo electrónico: mdsandoval@hotmail.com

Resumen

Introducción: La colecistectomía laparoscópica se considera el procedimiento de elección para el tratamiento de la colecistolitiasis sintomática. El dolor abdominal y escapular son los principales efectos adversos secundarios.

Objetivo: Determinar si el neumoperitoneo a presión baja (7 mmHg) disminuye el dolor posquirúrgico comparado con el neumoperitoneo a presión estándar (12-15 mmHg).

Material y métodos: Ensayo clínico doble ciego que incluyó 68 pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva divididos en dos grupos: uno con neumoperitoneo a baja presión y otro con presión estándar. Las principales variables evaluadas fueron el dolor abdominal a las 6, 12 y 24 horas (mediante la escala visual análoga, EVA), la incidencia de dolor escapular, el tiempo quirúrgico y la calidad de exposición del campo quirúrgico. Se compararon mediante χ^2 y t de Student, y se consideró significativo todo valor de $p < 0.05$.

Resultados: Las características demográficas de los pacientes fueron similares en ambos grupos. Las mediciones del dolor abdominal fueron significativamente menores a las 12 y 24 horas en el grupo de neumoperitoneo con baja presión ($p = 0.02$). La presencia de dolor escapular se registró con más frecuencia en el grupo de neumoperitoneo con presión estándar ($p = 0.007$).

Abstract

Background: Laparoscopic cholecystectomy is the gold standard in the management of symptomatic gallstone disease. Postoperative abdominal and shoulder-tip pain are the main adverse side effects.

Aim: To determine whether the low-pressure pneumoperitoneum (7 mmHg) decreases postoperative pain in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy compared with standard-pressure pneumoperitoneum (12-15 mmHg).

Material and methods: Double-blind clinical trial that included 68 patients divided into two groups: low-pressure and standard pressure pneumoperitoneum. Main variables assessed were abdominal pain at 6, 12 and 24 hours (by visual analogue scale), the incidence of shoulder-tip pain, time and quality of exposure of the surgical field. Variables were compared using Chi square and T-Student, considering significance at $p < 0.05$.

Results: The demographic characteristics of patients were similar in both groups. Abdominal pain was significantly less at 12 and 24 hours in the group with low-pressure pneumoperitoneum ($p = 0.02$). The presence of shoulder-tip pain occurred more frequently in the group with standard-pressure pneumoperitoneum ($p = 0.007$).

Conclusiones: El neumoperitoneo de baja presión disminuye de manera significativa el dolor abdominal y la incidencia de dolor escapular.

Palabras clave: neumoperitoneo, colecistectomía laparoscópica, dolor posquirúrgico, dolor escapular, complicaciones, México.

Conclusions: *Low-pressure pneumoperitoneum significantly reduces abdominal and shoulder-tip pain.*

Key words: *pneumoperitoneum, laparoscopic cholecystectomy, postoperative pain, shoulder pain, complications, Mexico.*

Introducción

En la actualidad, la colecistectomía laparoscópica se considera el procedimiento de elección en el manejo de la colelitiasis sintomática. Se ha propuesto que el neumoperitoneo en la cirugía laparoscópica incrementa el dolor posquirúrgico y produce efectos fisiológicos adversos en algunos pacientes.¹ En virtud de que la insuflación peritoneal disminuye el retorno venoso y reduce el gasto cardiaco, representa un peligro en pacientes con reserva cardiaca baja.² Algunos estudios han mostrado ventajas potenciales con el uso rutinario de presiones bajas para mantener el neumoperitoneo en la práctica de la colecistectomía laparoscópica.³ Hace poco tiempo, la Asociación Europea de Cirugía Endoscópica publicó sus guías prácticas sobre neumoperitoneo para cirugía laparoscópica, dentro de las cuales recomienda usar la menor presión intraabdominal posible que permita una adecuada exposición del campo quirúrgico y no utilizar una presión rutinaria (recomendación grado B). De acuerdo con estas guías, una presión intraabdominal inferior a 14 mmHg se considera segura en un paciente sano (recomendación grado A) y los dispositivos de elevación de la pared no muestran ventajas clínicas relevantes comparados con el neumoperitoneo de baja presión.⁴

No existe un acuerdo general con respecto a la presión a la que debe mantenerse el neumoperitoneo. Tres estudios prospectivos y aleatorios ya publicados⁵⁻⁷ muestran de manera significativa menor dolor posquirúrgico y escapular con tasas de conversión y complicaciones similares cuando la colecistectomía laparoscópica se practica con neumoperitoneo de baja presión. Por otro lado, algunos estudios más recientes que los anteriores⁸⁻¹⁰

no encuentran diferencias significativas en cuanto al dolor posquirúrgico entre pacientes sometidos a neumoperitoneo de baja presión y presión convencional, por lo cual se abstienen de recomendar el uso de neumoperitoneo con baja presión intraabdominal de manera rutinaria en la colecistectomía laparoscópica.

Por lo anterior, los autores realizaron un ensayo clínico con el objetivo de dilucidar si el neumoperitoneo a presión baja disminuye el dolor posquirúrgico en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva.

Material y métodos

Se realizó un ensayo clínico comparativo, aleatorio y doble ciego en pacientes afiliados a la UMAE¹ Bajío del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Se incluyeron todos los enfermos con diagnóstico de colecolitiasis sintomática no agudizada programados de manera electiva para colecistectomía laparoscópica. Se excluyeron todos los pacientes menores de 18 años, mujeres embarazadas o en etapa de lactancia, sujetos con alguna operación abdominal alta previa, evaluación del estado de ASA III o mayor, pacientes sometidos a administración prolongada de antiinflamatorios no esteroideos (AINE) u otros analgésicos y quienes no aceptaran participar en este estudio. Se eliminaron todos aquellos pacientes en quienes fue necesario realizar una exploración de la vía biliar o cualquier otro procedimiento quirúrgico en forma concomitante, aquéllos en quienes se realizó conversión en cirugía abierta por cualquier motivo y aquéllos en quienes se encontró colecistitis aguda (definida como pared engrosada, edematosa, necrosada o perforada, hidrocolecisto o piocolecisto) en el transoperatorio.

La variable de interés primario fue la presencia e intensidad del dolor posoperatorio. Las variables secundarias fueron el tiempo quirúrgico y la calidad de exposición del campo quirúrgico. El tamaño de la muestra se calculó con base en el estudio de Barczynski,⁷ considerando un alfa de 0.05 y un beta de 0.20 de dos colas, lo que dio por resultado un tamaño de la muestra de 67 pacientes en total.

Los pacientes fueron sorteados antes de su ingreso al quirófano para ser intervenidos con un neumoperitoneo de baja presión (definido como la insuflación a 7 mmHg) o un neumoperitoneo convencional (definido como la insuflación a 12-15 mmHg).

Todos los pacientes fueron intervenidos con la misma técnica, bajo anestesia general balanceada con un régimen estandarizado por anesthesiólogos experimentados. La preinducción fue con midazolam y fentanil con la dosis ponderal correspondiente. La inducción se hizo con propofol a la dosis correspondiente de acuerdo con el peso de cada paciente. Se utilizó vecuronio como relajante muscular. Después de la intubación endotraqueal, todos los pacientes fueron conectados a un ventilador mecánico y con agentes anestésicos inhalados (sevoflurano) para mantenimiento balanceado con fentanilo intravenoso. Antes de la reversión anestésica, se administró una dosis de 10 mg de metoclopramida como antiemético. Las sondas nasogástrica y transuretral no se utilizaron de manera rutinaria.

Todos los pacientes fueron intervenidos por el grupo de cirujanos expertos empleando la misma técnica. Luego de la colocación de los puertos, la mesa quirúrgica se movilizó para colocar al paciente en posición de Trendelenburg invertida (15-20 grados) y lateral izquierda (10-15 grados). La presión intraabdominal se mantuvo entre 12 y 15 mmHg en el grupo de presión estándar y se redujo a 7 mmHg en el grupo de baja presión. La conversión del neumoperitoneo de baja presión en uno de presión convencional se realizó cuando la visualización laparoscópica del campo operatorio se dificultó en cualquier momento del procedimiento quirúrgico y estos casos fueron eliminados del estudio. No se indicó el uso rutinario de drenajes subhepáticos de tipo Penrose, aunque la decisión de colocarlo quedó en manos del criterio quirúrgico del cirujano al momento de la intervención quirúrgica. Los puertos de 12 mm (umbilical y

subxidoideo) fueron afrontados con puntos separados de ácido poliglicólico calibre 1 para aponeurosis y la piel de los cuatro puertos se afrontó con puntos separados de polipropileno o nylon 3-0.

En el posquirúrgico inmediato y hasta el egreso hospitalario del paciente, la analgesia se manejó con un régimen estandarizado de 75 mg de diclofenaco por vía intramuscular cada 12 horas y metamizol a una dosis de 10 a 15 mg/kg de peso por dosis. Se utilizaron dosis de rescate con otros analgésicos en los casos en que, a pesar de los medicamentos previamente citados, el paciente refiriera dolor considerable y todos se registraron en la hoja de recolección de datos.

La intensidad del dolor abdominal posquirúrgico se evaluó a las 6, 12 y 24 horas del periodo posquirúrgico inmediato mediante la escala análoga visual (una línea horizontal de 10 cm con el extremo izquierdo marcado en 0, que equivale a “sin dolor”, y el extremo derecho marcado en 10, que equivale al “peor dolor imaginable”) aplicada por un encuestador cegado. Además, se registró la presencia de dolor escapular en cada uno de los pacientes

Se utilizó estadística descriptiva para las variables demográficas y se expresaron como frecuencias, medias, desviación estándar, medianas y percentiles. Se utilizó X^2 para las variables cualitativas y t de Student para las cuantitativas con distribución normal o U de Mann Whitney en caso contrario. Dentro del análisis secundario, se realizó regresión logística cuya variable de desenlace fue el dolor escapular, y en el modelo también se incluyeron las variables uso de drenaje abierto (tipo Penrose), tiempo quirúrgico y volumen total de CO_2 administrado. Se consideró significativo un valor $p < 0.05$. Dicho análisis se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 17.0.

El estudio se realizó de acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación en México, así como con los códigos y normas internacionales vigentes para la buena práctica en la investigación clínica. Además se sometió a revisión y aprobación por el Comité de Investigación de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Bajío de León, Guanajuato, apegado a las normas del IMSS.

Resultados

Durante el periodo de estudio, 94 pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva por

colecistolitiasis sintomática se seleccionaron para participar en el estudio, pero fueron excluidos 26 enfermos (27%) por las siguientes razones: 19 por no cumplir con el protocolo analgésico establecido, cinco por datos en relación con colelitiasis agudizada en el transoperatorio y dos por necesidad de reintervención quirúrgica por sangrado en el lecho hepático y el puerto umbilical, estos últimos pertenecientes a los grupos de presión estándar y baja presión, respectivamente.

Se incluyeron 68 pacientes en el análisis final, 59 (87%) mujeres y 9 (13%) hombres, con una edad media de 41 años y un IMC de 29.57 kg/m². Veinticuatro pacientes (35%) tenían alguna enfermedad concomitante, entre las que destacaron la hipertensión arterial sistémica, la diabetes mellitus tipo 2 y la obesidad.

Los pacientes se asignaron de manera aleatoria en dos grupos: 34 en el grupo de neumoperitoneo con presión estándar (NPE) y 34 en el grupo de neumoperitoneo con presión baja (NPB). Ambos grupos fueron estadísticamente similares en cuanto a distribución por género, edad, índice de masa corporal, hábito tabáquico, clasificación de la ASA y tiempo de sintomatología de la enfermedad (**Tabla 1**).

El cirujano determinó de manera subjetiva el grado de dificultad técnica con base en la calidad de la exposición del campo quirúrgico, la presencia de adherencias entre la vesícula biliar con estructuras anatómicas vecinas (epiplón, duodeno, colon, vía biliar principal) y el tiempo quirúrgico. No se encontró diferencia estadísticamente significativa en relación con la calidad de la exposición del campo quirúrgico, que se calificó como “buena” en 27 pacientes del grupo NPE y en 32 del grupo NPB (79% *vs.* 94%, respectivamente, $p = \text{NS}$), y como “regular” en siete pacientes del grupo NPE y en dos del grupo NPB (21% *vs.* 6%, respectivamente, $p = \text{NS}$). No se informó “mala” calidad de la exposición del campo quirúrgico en ningún caso. Tampoco se encontró diferencia significativa en la evaluación de las adherencias, que se calificaron como “mínimas/laxas” en 15 pacientes del grupo NPE y en 22 del grupo NPB (44% *vs.* 65%, respectivamente, $p = \text{NS}$), y “múltiples/firmes” en 7 pacientes del grupo NPE y en cinco del grupo NPB (21% *vs.* 15%, respectivamente, $p = \text{NS}$). No se observaron adherencias en 12 pacientes del grupo NPE y en siete del grupo NPB (35% *vs.* 21%, respectivamente, $p = \text{NS}$). El tiempo quirúrgico

fue similar en ambos grupos (68.65 ± 26.09 minutos en el grupo NPE *vs.* 57.65 ± 17.22 en el grupo NPB, $p = 0.13$).

Las mediciones del dolor abdominal analizadas mediante la escala visual análoga (EVA) fueron bajas por lo general en ambos grupos. El valor numérico de la EVA a las seis horas fue menor en el grupo de NPB; sin embargo, no se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa (5.26 ± 2.76 en el grupo NPE *vs.* 4.15 ± 2.13 en el grupo NPB, $p = 0.66$). No obstante lo anterior, el valor numérico de la EVA fue significativamente menor en el grupo NPB a las 12 horas (5.18 ± 2.71 *vs.* 3.15 ± 2.49 , $p = 0.002$) y a las 24 horas (3.88 ± 2.42 *vs.* 2.18 ± 1.89 , $p = 0.002$) (**Figura 1**). El dolor se categorizó como leve si el valor numérico de EVA se registraba entre 0 a 3, moderado entre 4 a 6 e insoportable entre 7 a 10, respectivamente. No se encontraron diferencias entre los grupos en la valoración del dolor a las seis horas. A las 12 horas, 26 pacientes del grupo NPE y 11 pacientes del grupo NPB tuvieron dolor moderado o insoportable (76% *vs.* 32%, $p = 0.001$) y a las 24 horas, 14 pacientes del grupo NPE y cuatro pacientes del grupo NPB tuvieron dolor moderado o insoportable (41% *vs.* 12%, $p = 0.02$).

El dolor escapular se presentó en 46% de los casos y fue más frecuente en el grupo de NPE que en el grupo de NPB (21 *vs.* 10 pacientes, $p = 0.007$) (**Figura 2**). Se aplicó regresión logística a las otras variables que pudieran estar implicadas en la génesis del dolor escapular y se obtuvieron los siguientes resultados: volumen de CO₂ administrado OR 1.02 (IC 95% 1.001-1.05), tiempo quirúrgico OR 0.98 (IC 95% 0.95-1.01), uso de drenaje abierto (Penrose) OR 1.97 (IC 95% 0.56-6.97). No se encontró un aumento significativo en el riesgo de presentar dolor escapular con ninguna de estas variables.

No se encontraron diferencias significativas en el tiempo quirúrgico desde la incisión al cierre de la piel entre ambos grupos ($z = -1.5$, $p = 0.13$). Por otro lado, se encontró relación directa entre el tiempo quirúrgico y la cantidad-consistencia de las adherencias de la vesícula biliar con sus estructuras vecinas, con un tiempo quirúrgico medio de 56.26 ± 20.37 minutos cuando las adherencias se calificaron como “ausentes”, 62.41 ± 21.57 minutos cuando se consideraron “mínimas/laxas” y 76.33 ± 25.36 minutos cuando se catalogaron como “múltiples/firmes”.

Tabla 1.
Características generales de los pacientes

	Grupo de NPE (n = 34)	Grupo de NPB (n = 34)	p
Género (F:M)	30:4	29:5	.720
Edad (años)	39.26 ± 15.07	43.09 ± 16.82	.463
IMC (kg/m ²)	29.88 ± 6.26	29.25 ± 4.72	.638
Fumadores (%)	14.7%	11.7%	.720
ASA (I:II)	24:10	18:16	.134
Tiempo de evolución del cólico biliar (años)	1.92 ± 2.02	1.71 ± 1.89	.659

Las variables cualitativas (género, fumadores, ASA) se analizaron mediante χ^2 y las cuantitativas (edad, IMC, tiempo de evolución del cólico biliar) con *t de student*.

Figura 1.
Grupo de estudio

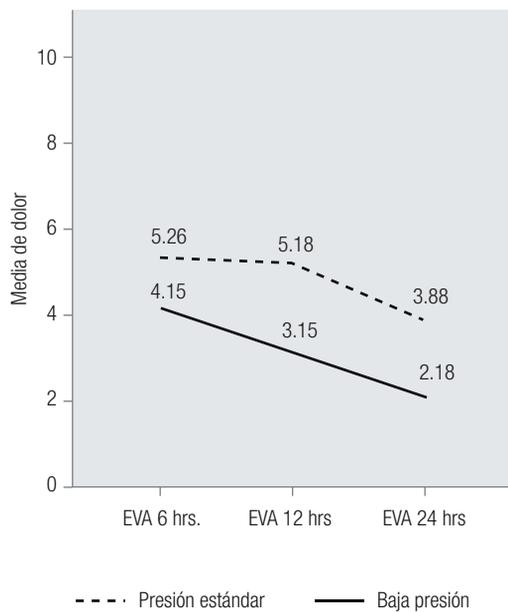
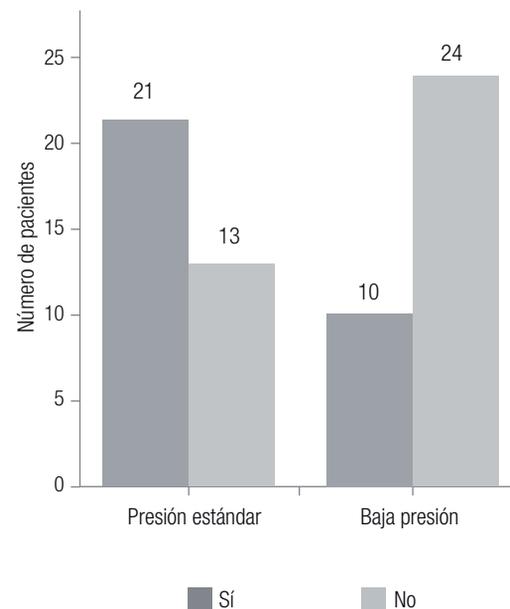


Figura 2.
Dolor escapular



De igual manera, el tiempo quirúrgico se vio afectado de acuerdo con la calidad de exposición del campo quirúrgico y tuvo una media de 61.51 ± 21.49 minutos cuando dicha calidad se consideró “buena” y de 73.89 ± 28.07 minutos para una exposición “regular”. En ninguno de los pacientes intervenidos la calidad de exposición del campo quirúrgico se calificó como “mala”, independientemente del tipo de presión intraabdominal utilizada. Sólo en 9% de los pacientes se encontró una asociación entre tiempo quirúrgico e IMC.

Por último, las complicaciones posquirúrgicas fueron similares en ambos grupos luego de un mes de seguimiento y no se informaron complicaciones que ameritaran reinternamiento hospitalario o reintervención quirúrgica. Sólo dos de los pacientes, que se eliminaron para el registro del dolor posterior, se reintervinieron en el posquirúrgico inmediato: uno del grupo de NPE por sangrado del lecho hepático y otro del grupo de NPB por sangrado de la herida del puerto umbilical, ambos resueltos con medidas hemostáticas convencionales sin otras complicaciones posteriores.

Discusión

La colecistectomía laparoscópica representa el estándar de oro en el tratamiento de la colecistitis sintomática en todo el mundo y el CO₂ es el gas que se utiliza con mayor frecuencia para insuflar la cavidad abdominal. La hipótesis de trabajo de los autores fue que la formación de neumoperitoneo de baja presión podría reducir el dolor posquirúrgico sin afectar el resultado final de la operación.

Los niveles de presión de uso más frecuente fluctúan entre 10 y 15 mmHg, dado que dicha presión provee una adecuada exposición del campo quirúrgico, a la vez que presenta un índice bastante bajo de efectos adversos.⁷

El dolor posquirúrgico abdominal y escapular son las principales molestias asociadas a la colecistectomía laparoscópica. El origen de dicho dolor es multifactorial y se vincula con las incisiones para los puertos de trabajo, al neumoperitoneo y la colecistectomía en sí.¹¹ Los autores decidieron medir el dolor abdominal en el periodo posquirúrgico inmediato en tres ocasiones (6, 12 y 24 horas) mediante la escala visual análoga del dolor y reportar la incidencia de dolor escapular referida por el paciente en las primeras 24 horas antes del alta hospitalaria.

El dolor en una sensación subjetiva y su medición y análisis resultan difíciles. La escala análoga visual del dolor, presentada como una barra horizontal de 10 cm, es simple, factible y válida, ya que refleja el grado de intensidad del dolor en el momento de su evaluación, lo que la convierte en una herramienta útil para describir el dolor. Comparada con otras escalas, se piensa que es más sensible para la detección de pequeñas diferencias en los grados de dolor.¹²⁻¹⁶ Dicha escala se ha empleado de preferencia para la medición del dolor en los estudios clínicos comparativos antes citados y en el presente. Por otro lado, no existe un consenso global acerca de si debe expresarse y analizarse como una variable numérica o nominal al categorizarla como leve, moderada y grave.^{12,17} En el presente estudio, los resultados se informan y analizan de ambas formas, y de cualquier manera se encontraron grados de dolor abdominal más bajos en los pacientes sometidos al procedimiento quirúrgico con presión baja (7 mmHg), resultados similares a los encontrados en dos ensayos clínicos previos.^{5,7} Por otro lado, en otros dos ensayos clínicos no se encontró una diferencia con significancia estadística

en las mediciones del dolor entre ambos grupos;^{9,10} sin embargo, debe destacarse que dichos estudios se limitaron a 50 y 40 pacientes, respectivamente, muestras menores a la del número de pacientes incluidos en este estudio y al reportado por Barczynski.⁷ Los autores consideran que la disminución del dolor abdominal encontrada en sus resultados en el grupo manejado con baja presión puede deberse en parte a la menor distensión peritoneal durante el transoperatorio, ya que no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos de estudio entre el consumo de CO₂ o el tiempo quirúrgico. Pese a ello, el presente ensayo no es suficiente para avalar esta teoría.

Por otro lado, el dolor escapular posquirúrgico, prácticamente inherente o propio a la cirugía laparoscópica, es un fenómeno frecuente (30-50%) y molesto,¹⁸ su etiología y patogénesis tampoco se han dilucidado del todo, por lo que existen múltiples teorías para tratar de explicar su origen. Hasta la fecha, los mecanismos propuestos incluyen a) la sobredistensión diafragmática y de la cavidad abdominal,^{5,19} b) la irritación de las terminaciones diafragmáticas del nervio frénico debida al ácido carbónico formado a partir del CO₂ insuflado,^{19,20} teoría apoyada por el hecho de que el dolor escapular disminuye si en lugar de CO₂ se insufla óxido nitroso,²¹ c) la activación del sistema nervioso simpático derivada de la hipercarbia que conduce a la amplificación de la respuesta inflamatoria tisular local así como a la isquemia de la mucosa esplácnica²² y d) la irritación mecánica impuesta por los drenajes.⁷

Los resultados de este estudio demuestran una reducción estadísticamente significativa en la incidencia de dolor escapular en los pacientes intervenidos con presión intraabdominal baja, lo que concuerda con los resultados publicados en por lo menos tres estudios previos;^{6,7,23} ello podría explicarse por la teoría de la sobredistensión de las fibras diafragmáticas y de la cavidad abdominal en la génesis de dicho dolor escapular, dado que no fue posible documentar con los resultados del presente estudio un volumen significativamente mayor de CO₂ insuflado en los pacientes del grupo de presión estándar. A la vez, los autores estiman que una de las deficiencias del presente estudio fue no haber controlado el uso de drenajes, ya que se dejó a consideración del cirujano.

Una de las recomendaciones del panel de expertos que publicaron las guías de la Asociación

Europea de Cirugía Endoscópica⁴ es realizar el procedimiento quirúrgico con la mínima presión intraabdominal que permita una adecuada exposición del campo operatorio, más que utilizar una presión rutinaria (recomendación grado B). Resulta habitual pensar que, en una colecistectomía laparoscópica, un neumoperitoneo con presiones entre 12 y 15 mmHg (como se acostumbra hacerlo por tradición) resulta en una mejor exposición del campo quirúrgico; sin embargo, con los resultados obtenidos en el presente estudio, puede documentarse que el neumoperitoneo con presión baja resulta suficiente en términos de exposición adecuada del campo operatorio (de acuerdo con una calificación subjetiva del cirujano que realizó el procedimiento); por otro lado, operar con presiones intraabdominales bajas no aumenta el tiempo empleado en el procedimiento quirúrgico. Estos datos son comparables a los ya publicados en estudios comparativos previos.^{6,7,10}

En conclusión, los resultados que entregan los autores demuestran que el neumoperitoneo con baja presión (7 mmHg) utilizado durante la colecistectomía laparoscópica disminuye de manera significativa el dolor abdominal y la incidencia de dolor escapular durante el periodo posquirúrgico inmediato al compararlo con los pacientes sometidos a cirugía con la presión estándar o convencional (12-15 mmHg). No se incrementa el índice de complicaciones posquirúrgicas, el tiempo quirúrgico, ni se dificulta la exposición del campo operatorio, lo que resulta en un procedimiento seguro y factible. Debido a lo antes expuesto, se puede recomendar la utilización de neumoperitoneo con baja presión durante la colecistectomía laparoscópica electiva.

Referencias

1. Koivusalo AM, Lindgren L. Effects of carbon dioxide pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000;44:834-41.
2. Dexter SP, Vučević M, Gibson J, et al. Hemodynamic consequences of high- and low-pressure capnoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1999;13:376-81.
3. Davides D, Birbas K, Vezakis A, et al. Routine low-pressure pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1999;13:887-9.
4. Neudecker J, Sauerland S, Neugebauer E, et al. The European Association for Endoscopic Surgery clinical practice guideline on the pneumoperitoneum for laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 2001;16:1121-43.
5. Wallace D, Serpell M, Baxter J, et al. Randomized trial of different insufflation pressures for laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 1997;84:455-8.
6. Sarli L, Costi R, Sansebastiano G, et al. Prospective randomized trial of low-pressure pneumoperitoneum for reduction of shoulder pain following laparoscopy. *Br J Surg* 2000;87:1161-5.
7. Barczynski M, Herman RM. A prospective randomized trial on comparison of low-pressure (LP) and standard-pressure (SP) pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2003;17: 533-8.
8. Pier A, Benedic M, Mann B, et al. Das postlaparoskopische schmerzsyndrom: Ergebnisse einer prospektiven, randomisierten studie. *Chirurg* 1994;65:200-8.
9. Koc M, Ertan T, Tez M, et al. Randomized, prospective comparison of postoperative pain in low- versus high-pressure pneumoperitoneum. *ANZ J Surg* 2005;75:693-6.
10. Chok K, Key W, Lau H. Prospective randomized trial on low-pressure versus standard-pressure pneumoperitoneum in outpatient laparoscopic cholecystectomy. *Surg Laparosc Percutan Tech* 2006;16:383-6.
11. Wills VL, Hunt DR. Pain after laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 2000; 87: 273-84.
12. Bodian CA, Freedman G, Hossain S, Eisenkraft J, Beilin Y. The visual analog scale for pain. Clinical significance in postoperative patients. *Anesthesiology* 2001;95:1356-61.
13. Katz J, Melzack R. Measurement of pain. *Surg Clin North Am* 1999;79:231-52.
14. Chapman CR, Casey KL, Dubner R et al. Pain measurement: an overview. *Pain* 1985;22:1-31.
15. Pasqualucci A, de Angelis V, Contardo R et al. Preemptive analgesia: intraperitoneal local anaesthetic in laparoscopic cholecystectomy. A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Anesthesiology* 1996;85:11-20.
16. Jensen MP, Karoly P, Braver S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain* 1986;27:117-26.
17. Gagliese L, Weizblit N, Ellis W, Chan V. The measurement of postoperative pain: A comparison of intensity scales in younger and older surgical patients. *Pain* 2005;117:412-20.
18. Sandhu T, Yamada S, Ariyakachon V, et al. Low-pressure pneumoperitoneum versus standard pneumoperitoneum in laparoscopic cholecystectomy, a prospective randomized clinical trial. *Surg Endosc* 2009;23:1044-7.
19. Ho HS, Saunders CJ, Gunther RA, Wolfe BM. Effector of hemodynamics during laparoscopy: CO₂ absorption or intraabdominal pressure. *J Surg Res* 1995;59:497-503.
20. Nyerges A. Pain mechanisms in laparoscopic surgery. *Semin Laparosc Surg* 1994;1:215-8.
21. Aitola P, Airo I, Kaukinen S, Ylitalo P. Comparison of N₂O and CO₂ pneumoperitoneums during laparoscopic cholecystectomy with special reference to postoperative pain. *Surg Laparosc Endosc* 1998;8:140-4.
22. Schilling MK, Redaelli C, Krahenbuhl L, Signer C, Buchler MW. Splanchnic microcirculatory changes during CO₂ laparoscopy. *J Am Coll Surg* 1997;184:378-382.
23. Esmat M, Elsebae M, Nasr M, Elsebaie S. Combined low pressure pneumoperitoneum and intraperitoneal infusion of normal saline for reducing shoulder tip pain following laparoscopic cholecystectomy. *World J Surg* 2006; 30:1969-73.