



Comparación de maniobras de reclutamiento alveolar versus compresión abdominal pasiva en adultos para reducir el dolor de hombros postoperatorio en cirugía laparoscópica: un ensayo clínico aleatorizado

Comparison of alveolar recruitment maneuvers vs. passive abdominal compression in adults to reduce postoperative shoulder pain in laparoscopic surgery: a randomized clinical trial

Regina Ruiz Sañudo,* Adriana Enríquez Barajas,† José Manuel Portela Ortiz,‡ Luis Antonio García Hernández,‡ Ariadna Alejandra Rueda Escalona,§ Eduardo Bracho Blanchet,¶ Eugenia Ytuarte Orantes,|| Sebastián Jiménez Andrade,|| Xavier Fierro Jiménez,** Amelia Poblano Barrales**

Citar como: Ruiz SR, Enríquez BA, Portela OJM, García HLA, Rueda EAA, Bracho BE et al. Comparación de maniobras de reclutamiento alveolar versus compresión abdominal pasiva en adultos para reducir el dolor de hombros postoperatorio en cirugía laparoscópica: un ensayo clínico aleatorizado. Acta Med GA. 2025; 23 (6): 521-527. <https://dx.doi.org/10.35366/121692>

Resumen

Introducción: El dolor de hombro postlaparoscópico (PLSP) es frecuente y es atribuible al CO₂ subdiafragmático residual tras el neumoperitoneo; la maniobra de reclutamiento alveolar (ARM) puede ayudar a su eliminación, aunque aún falta estandarización de los protocolos. **Objetivo:** evaluar la eficacia de la maniobra de reclutamiento alveolar (ARM) para reducir el dolor de hombro postlaparoscópico (PLSP) comparada con la compresión abdominal pasiva (CAP). **Material y métodos:** ensayo clínico aleatorizado y doble ciego con 120 pacientes de 18 a 65 años, ASA I-II, programados para cirugía laparoscópica (colecistectomía, hernioplastia o apendicectomía). Asignados a grupo ARM (n = 60), recibiendo PEEP de 15-20 cmH₂O y Pmax de 30 cmH₂O durante dos minutos al final de la cirugía, o al grupo CAP (n = 60), que recibió compresión abdominal suave con puertos abiertos. La intensidad del PLSP se evaluó mediante la escala visual análoga a las cero, seis, 12 y 24 horas postoperatorias. **Resultados:** a las seis horas, 15% del grupo CAP presentó dolor severo, ninguno en el grupo ARM

Abstract

Introduction: Post-laparoscopic shoulder pain (PLSP) is common and attributable to residual subdiaphragmatic CO₂ after pneumoperitoneum; the alveolar recruitment maneuver (ARM) may aid its elimination, although protocol standardization is still lacking. **Objective:** to evaluate the efficacy of the alveolar recruitment maneuver (ARM) in reducing post-laparoscopic shoulder pain (PLSP) compared to passive abdominal compression (PAC). **Material y methods:** a randomized, double-blind clinical trial was conducted with 120 patients aged 18 to 65, ASA I-II, scheduled for laparoscopic surgery (cholecystectomy, hernioplasty, or appendectomy). Patients were assigned to either the ARMS group (n = 60), receiving PEEP of 15-20 cmH₂O and Pmax of 30 cmH₂O for two minutes at the end of the surgery, or the PAC group (n = 60), which received gentle abdominal compression with open ports. PLSP intensity was assessed using the visual analog scale at 6, 12, and 24 hours postoperatively. **Results:** at 6 hours postoperatively, 15% of the CAP group reported severe pain, while none in the ARM

* Médico Residente de tercer año de Anestesiología. Hospital Angeles Pedregal. Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle. Ciudad de México, México. ORCID: 0009-0002-0067-5641

† Hospital Angeles del Pedregal. Departamento de Anestesiología.

§ Asesor metodológico. Departamento de Nutrición del Instituto Nacional de Cancerología (INCAN).

¶ Asesor Metodológico. Hospital Angeles del Pedregal. Departamento de Pediatría.

|| Médico Residente de segundo año de Anestesiología. Hospital Angeles Pedregal.

** Médico Residente de primer año de Anestesiología. Hospital Angeles Pedregal.

Correspondencia:

Dra. Regina Ruiz Sañudo

Correo electrónico: regina.ruiz.sa@gmail.com

Recibido: 15-11-2024. Aceptado: 28-11-2024.

www.medigraphic.com/actamedica



($p = 0.007$). La incidencia y severidad del PLSP fueron significativamente menores en el grupo ARM en todos los puntos temporales ($p < 0.05$). **Conclusiones:** la ARM es efectiva y segura para reducir el PLSP en cirugía laparoscópica y podría considerarse para uso rutinario. Originalidad: este estudio ofrece evidencia sobre un protocolo de ARM con presiones más bajas, siendo una alternativa eficaz para disminuir el PLSP.

Palabras clave: maniobra de reclutamiento alveolar, dolor de hombro postlaparoscópico, cirugía laparoscópica, compresión abdominal pasiva, neumoperitoneo.

group experienced severe pain ($p = 0.007$). The incidence and severity of PLSP were significantly lower in the ARM group at all time points ($p < 0.05$). **Conclusions:** ARM is an effective and safe technique to reduce PLSP in laparoscopic surgery and may be considered for routine use. Originality: this study provides evidence for a lower-pressure ARM protocol, presenting an effective alternative for reducing PLSP.

Keywords: alveolar recruitment maneuver, post-laparoscopic shoulder pain, laparoscopic surgery, passive abdominal compression, pneumoperitoneum.

Abreviaciones:

ARM = *Alveolar Recruitment Maneuver* (maniobra de reclutamiento alveolar)

CAP = compresión abdominal pasiva

CPRE = colangiopancreatografía retrógrada endoscópica

PLSP = *Post-Laparoscopic Shoulder Pain* (dolor de hombro postlaparoscópico)

PEEP = *Positive End-Expiratory Pressure* (presión positiva al final de la espiración)

INTRODUCCIÓN

La cirugía laparoscópica es ampliamente utilizada debido a sus ventajas sobre la cirugía abierta, como menor pérdida sanguínea, menos dolor postoperatorio y recuperaciones más rápidas.^{1,2} Sin embargo, el dolor de hombro postlaparoscópico (PLSP) es una complicación frecuente, con incidencias reportadas entre 60 y 80%.¹ Este dolor puede ser más intenso que el de la incisión y persistir hasta tres días, afectando la recuperación del paciente y aumentando los costos hospitalarios.³⁻⁵

El PLSP se atribuye principalmente a la irritación del diafragma por el dióxido de carbono (CO_2) residual en el espacio subdiafragmático tras el neumoperitoneo utilizado durante la cirugía laparoscópica.⁵⁻⁷ La retención de CO_2 puede provocar dolor referido en el hombro debido a la innervación compartida entre el diafragma y el hombro a través de los nervios frénico y supraclavicular.² Se han investigado diversas técnicas para reducir la incidencia y severidad del PLSP, incluyendo el uso de neumoperitoneo a baja presión, CO_2 calentado o humidificado y la administración intraperitoneal de anestésicos locales.⁸ Entre ellas, la maniobra de reclutamiento alveolar (ARM) ha mostrado eficacia al facilitar la expulsión del CO_2 residual mediante la aplicación de presión positiva sostenida en las vías aéreas al final de la cirugía.^{4,9,10}

Estudios previos han demostrado que la ARM puede reducir el PLSP hasta en 30%.³ Sin embargo, las técnicas para realizar la ARM varían significativamente, especialmente en cuanto a la presión aplicada y la duración de la maniobra.^{9,11}

Es fundamental determinar el protocolo óptimo y corroborar la efectividad de la ARM con otras técnicas, como la compresión abdominal pasiva (CAP), para establecer el enfoque más eficaz y confiable en el manejo del PLSP en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la efectividad de la ARM en la reducción del dolor de hombro postlaparoscópico en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica, en comparación con la CAP. Además, buscamos analizar si la duración de la cirugía impacta en la incidencia y severidad del PLSP, examinar la correlación entre la presión del neumoperitoneo y la intensidad del dolor de hombro postoperatorio, y comparar la incidencia y severidad del dolor de hombro postoperatorio entre pacientes en posición de Trendelenburg, Trendelenburg invertido y posición neutra.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado y doble ciego entre enero y mayo de 2024, aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Angeles Pedregal (registro HAP 2709). Se obtuvo el consentimiento informado de todos los pacientes, siguiendo los principios éticos de la Declaración de Helsinki y las Buenas Prácticas Clínicas.

Los pacientes fueron asignados aleatoriamente en sobres cerrados a dos grupos: grupo A (maniobra de reclutamiento alveolar [ARM]) y grupo B (grupo control [CAP]). Antes de la cirugía, el anestesiólogo abrió el sobre correspondiente y registró la asignación en el expediente clínico del paciente. Tanto el anestesiólogo como el cirujano no conocían el tratamiento; los pacientes y los evaluadores postoperatorios no.

Los evaluadores cegados recolectaron las puntuaciones del dolor de hombro postlaparoscópico a las cero, seis, 12 y 24 horas postoperatorias, utilizando la escala visual análoga del dolor (EVA). Para el análisis, se consideró dolor leve para puntuaciones de 0 a 3, moderado de 4 a 6 y dolor severo para puntuaciones de 7 a 10.

Criterios de selección

Se incluyeron hombres y mujeres de 18 a 65 años, con estado físico I o II según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), programados para cirugía laparoscópica electiva de colecistectomía, hernioplastia o apendicectomía. Se utilizó anestesia general balanceada o total intravenosa. Todos los pacientes recibieron un protocolo analgésico intraoperatorio estandarizado, que incluyó paracetamol y un único antiinflamatorio no esteroideo (AINE), seleccionado entre parecoxib, ketorolaco, clonixinato de lisina, metamizol sódico o dexketoprofeno, según la preferencia del anestesiólogo. Se administró fentanilo ajustado al peso y necesidades del paciente para el control del dolor intraoperatorio.

El manejo analgésico postoperatorio también fue estandarizado, consistiendo en paracetamol más un AINE de los mencionados. Sólo dos pacientes del grupo control requirieron tramadol en el postoperatorio inmediato.

Se excluyeron pacientes que requirieron manejo analgésico atípico o no estandarizado (técnicas regionales o anestesia neuroaxial), aquéllos con colecistitis aguda severa,¹² pancreatitis, colangitis, apendicitis complicada con peritonitis, hernia inguinal estrangulada, conversión a cirugía abierta o que requirieron procedimientos adicionales como colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE). También se excluyeron embarazadas, pacientes con presión intracraneal elevada y antecedentes de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), neumopatía restrictiva o neumotórax.

Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se calculó utilizando la fórmula para comparación de proporciones en dos grupos: $n = (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 [p_0(1-p_0) + p_1(1-p_1)] / (p_0 - p_1)^2$. Donde: $Z_{\alpha/2} \approx 1.96$ (para un nivel de significancia de 0.05); $Z_{\beta} \approx 0.84$ (para un poder estadístico de 0.80); $p_1 = 0.3$ (proporción esperada de dolor en el grupo ARM); $p_0 = 0.6$ (proporción esperada de dolor en el grupo control). Al reemplazar los valores en la fórmula, se determinó que el tamaño mínimo de muestra requerido era de 40 pacientes por grupo. Sin embargo, para compensar posibles pérdidas y asegurar mayor solidez en los resultados, se decidió incluir 60 pacientes por grupo.

Procedimientos

Al finalizar la cirugía, en el grupo ARM se aplicó presión positiva al final de la espiración (PEEP) de 15-20 cmH₂O, con una presión máxima de la vía aérea (Pmax) de 30 cmH₂O durante dos minutos. La PEEP se redujo gradualmente hasta

el nivel basal, asegurando que la Pmax no excediera 30 cmH₂O. Esta maniobra se realizó con los trócares abiertos y el paciente en posición neutra.

En el grupo control, se aplicó únicamente una presión suave sobre el abdomen con los puertos de los trócares abiertos.

Se registraron características demográficas, tipo de cirugía, tiempo y presión del neumoperitoneo, así como la posición del paciente.

Análisis estadístico

Se realizó utilizando el software SPSS versión 23. Se efectuaron análisis descriptivos con frecuencias y porcentajes para variables cualitativas y media con desviación estándar o mediana con rango intercuartílico para variables cuantitativas, según la distribución de los datos.

Para la estadística inferencial se utilizó t de Student o U de Mann-Whitney para cuantitativas y χ^2 de Pearson o

Figura 1: Diagrama de flujo del proceso del ensayo.

ARM = maniobra de reclutamiento alveolar.

CAP = compresión abdominal pasiva.

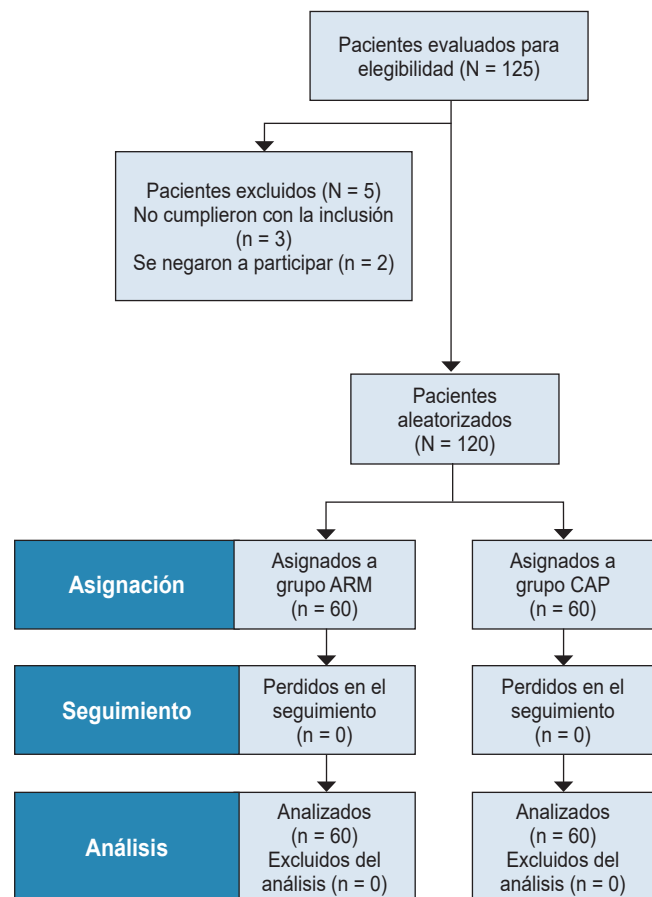


Tabla 1: Características basales y quirúrgicas de los pacientes por grupo de intervención.

Características	Grupo ARM N = 60 n (%)	Grupo CAP N = 60 n (%)	p
Edad (años), media $\pm$ DE	45.7 $\pm$ 13.8	43.5 $\pm$ 16.3	0.430*
Sexo			0.464‡
Masculino	34 (56.7)	30 (50.0)	
Femenino	26 (43.3)	30 (50.0)	
Tipo de cirugía			0.238§
Colecistectomía	32 (53.3)	27 (45.0)	
Hernioplastia	19 (31.7)	19 (31.7)	
Apendicectomía	9 (15.0)	14 (23.3)	
Presión del neumoperitoneo utilizada durante el procedimiento, mediana [RIQ]	15 [2.0]	15 [2.0]	0.787¶
Duración de la exposición al neumoperitoneo, mediana [RIQ]	47.5 [31.5]	54.5 [33.7]	0.309¶
Posición del paciente			0.731§
Neutra	2 (3.3)	0 (0.0)	
Trendelenburg	27 (45.0)	33 (55.0)	
Trendelenburg inverso	31 (51.7)	27 (45.0)	
Uso de técnicas analgésicas adicionales			1.0**
No	59 (98.3)	60 (100.0)	
Sí	1 (1.7)	0 (0.0)	

ARM = maniobra de reclutamiento alveolar. CAP = compresión abdominal pasiva. DE = desviación estándar. RIQ = rango intercuartil.

* t de Student. ‡ χ^2 de Pearson. § χ^2 de tendencia lineal. ¶ U de Mann-Whitney. ** Prueba exacta de Fisher.

la prueba exacta de Fisher para categóricas. Se empleó la prueba de Friedman para analizar la severidad del dolor de hombro postoperatorio a lo largo del tiempo dentro de cada grupo.

Se realizó una regresión logística binaria para evaluar la asociación entre la duración de la cirugía y la incidencia de dolor de hombro postoperatorio. Además, se utilizó una regresión lineal para analizar la severidad del dolor en función del tiempo. Los resultados se presentaron como razones de momios (OR) con intervalos de confianza de 95% (IC95%).

Para examinar la correlación entre la presión del neumoperitoneo y la intensidad e incidencia del dolor de hombro postoperatorio en ambos grupos y en cada punto temporal, se utilizaron las pruebas de correlación de Spearman y Pearson, dependiendo de la distribución de las variables.

RESULTADOS

Se evaluaron 125 pacientes; cinco fueron excluidos (tres debido a la realización CPRE y dos que se negaron a participar). Así, 120 pacientes fueron aleatorizados y completaron el seguimiento sin pérdidas (*Figura 1*). La edad media de los participantes fue de 44.6 ± 15.1

años, con una distribución por sexo comparable (53.3% hombres). Las características demográficas y quirúrgicas basales se presentan en la *Tabla 1*. La frecuencia de PLSP fue significativamente mayor en el grupo control a las seis, 12 y 24 horas postoperatorias (*Figura 2*).

En el grupo ARM, la mayoría de los pacientes reportaron dolor leve en todos los intervalos de tiempo, alcanzando casi 100% a las seis, 12 y 24 horas. En contraste, el grupo control mostró un aumento significativo en dolor moderado y severo a las seis horas postoperatorias, donde 15% experimentó dolor severo (0% en el grupo ARM; $p = 0.007$) (*Figura 3*).

No se encontró una asociación significativa entre la duración de la cirugía y la incidencia del dolor de hombro postoperatorio en ninguno de los grupos; los análisis de regresión logística binaria no alcanzaron significancia estadística en los diferentes momentos postoperatorios evaluados.

No se encontró una asociación significativa entre la duración de la cirugía y la severidad del dolor de hombro en los diferentes momentos postoperatorios en el grupo CAP, excepto a las 12 horas ($p = 0.0492$). En los tiempos de cero y seis horas, así como en el grupo ARM en general, no se alcanzó significancia estadística en ninguno de los momentos evaluados.

No se identificó una correlación significativa entre la presión del neumoperitoneo y la severidad del dolor de hombro en ninguno de los grupos a lo largo de los tiempos evaluados; los coeficientes de correlación de Spearman como de Pearson no alcanzaron significancia estadística.

No se observó una asociación significativa entre la posición del paciente durante la cirugía y la severidad del dolor de hombro postoperatorio en ninguno de los grupos; sin embargo, la incidencia del dolor fue significativamente mayor a las seis y 12 horas en el grupo CAP en comparación con el grupo ARM cuando se utilizó la posición de Trendelenburg ($p = 0.047$) y Trendelenburg inversa ($p = 0.023$) (Figura 4).

DISCUSIÓN

En este ensayo clínico aleatorizado y doble ciego, demostramos que la ARM reduce significativamente la incidencia y severidad del PLSP en comparación con la CAP. Específicamente, a las seis horas postoperatorias, 15% de los pacientes en el grupo CAP experimentaron dolor severo, mientras que ninguno en el grupo ARM reportó dolor severo ($p = 0.007$). Estos hallazgos respaldan la eficacia de la ARM para disminuir el PLSP en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

Nuestros resultados concuerdan con estudios previos que han demostrado la eficacia de la ARM en la reducción del PLSP. Por ejemplo, Ryu y colaboradores⁴ observaron una disminución significativa del dolor de hombro al aplicar ARM con presiones máximas de 40 y 60 cmH₂O. De manera similar, Sharami y su equipo¹⁰ reportaron

Figura 2: Incidencia de dolor de hombro postquirúrgico en los grupos ARM y CAP a las 0, 6, 12 y 24 horas.

ARM = maniobra de reclutamiento alveolar.
CAP = compresión abdominal pasiva.

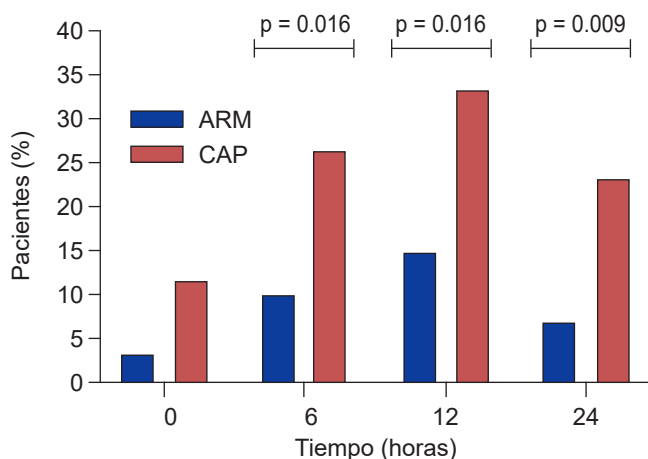


Figura 3: Comparación de la severidad del dolor en los grupos ARM y CAP a las 0, 6, 12 y 24 horas postoperatorias.

ARM = maniobra de reclutamiento alveolar.
CAP = compresión abdominal pasiva.

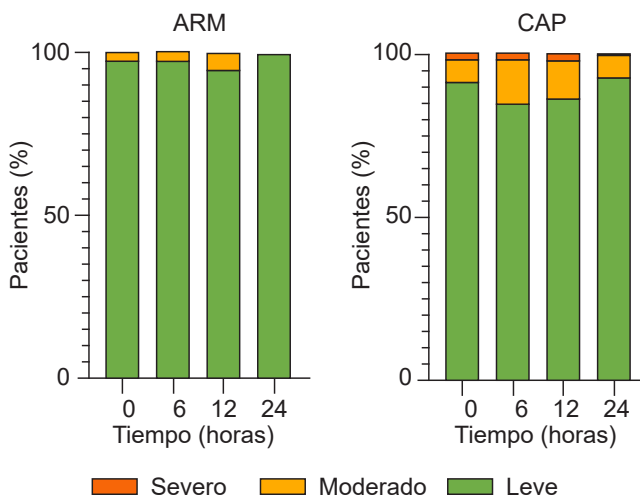
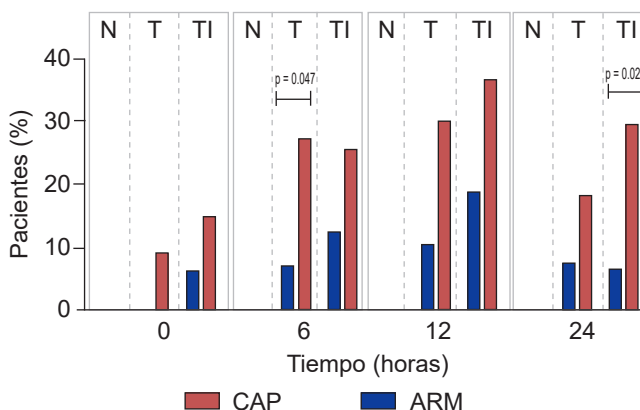


Figura 4: Incidencia del dolor de hombro según la posición quirúrgica en los grupos ARM y CAP a las 0, 6, 12 y 24 horas.

CAP = compresión abdominal pasiva.

ARM = maniobra de reclutamiento alveolar. N = posición neutra.

T = posición Trendelenburg. TI = posición Trendelenburg inversa.



resultados comparables utilizando una presión máxima de 40 cmH₂O.

Sin embargo, a diferencia de estos estudios, nuestra técnica empleó una PEEP de 15-20 cmH₂O con una Pmax de 30 cmH₂O durante dos minutos. Esta variación podría representar una aproximación más segura, especialmente en pacientes con riesgo de barotrauma pulmonar. La duración más prolongada y las presiones más bajas utilizadas en nuestro protocolo podrían ofrecer beneficios equivalentes sin comprometer la seguridad del paciente.

No se encontró una correlación significativa entre la presión del neumoperitoneo y la severidad del dolor de hombro en ninguno de los grupos. Este hallazgo es consistente con lo reportado por Dey y Malik,¹³ quienes también encontraron que ni la presión del neumoperitoneo ni la duración de la cirugía tuvieron un impacto significativo en la incidencia del PLSP. Sin embargo, Kandil y su grupo¹⁴ observaron que presiones más altas de neumoperitoneo se asociaban con una mayor incidencia y severidad del dolor de hombro postoperatorio. La discrepancia entre estos estudios podría atribuirse a diferencias en las técnicas quirúrgicas, poblaciones estudiadas o al uso de la ARM, que podría mitigar el impacto de la presión del neumoperitoneo en el PLSP. El hecho de que no encontramos una correlación significativa podría indicar que la ARM es efectiva para mitigar los efectos de la retención de CO₂ y la irritación diafragmática, que han sido sugeridos por estudios previos como mecanismos clave en el desarrollo del PLSP,^{1,5,6} independientemente de la presión utilizada durante el neumoperitoneo. Esto sugiere que otros factores, además de la presión del neumoperitoneo, podrían estar influyendo en la percepción del dolor de hombro postoperatorio.

Nuestro análisis reveló que no existe una asociación significativa entre la duración de la cirugía y la severidad del dolor de hombro postoperatorio en ninguno de los grupos evaluados, excepto en el grupo CAP a las 12 horas postoperatorias ($p = 0.0492$). Aunque esta asociación fue estadísticamente significativa, la pendiente de la regresión lineal fue pequeña (0.01407), lo que sugiere un impacto clínico limitado. Kandil y colaboradores¹⁴ reportaron que cirugías con duración mayor a 45 minutos se asociaron con una mayor incidencia de dolor de hombro. Por otro lado, Dey y Malik¹³ no encontraron una influencia significativa de la duración quirúrgica en el PLSP, coincidiendo con nuestros hallazgos.

Respecto a la posición del paciente durante la cirugía, no observamos una asociación significativa con la severidad del dolor de hombro postoperatorio en ninguno de los grupos. Aunque la incidencia fue ligeramente mayor en el grupo CAP en posición de Trendelenburg a las seis y 12 horas postoperatorias, esta diferencia no alcanzó significancia estadística. Algunos estudios han sugerido que la posición del paciente puede influir en la acumulación de gas subdiafragmático y, por ende, en el PLSP.^{7,15} Sin embargo, nuestros hallazgos sugieren que la ARM es efectiva para reducir el PLSP independientemente de la posición quirúrgica. Quizá en futuras publicaciones se pueda aclarar más al respecto.

Entre las fortalezas de nuestro estudio se encuentra su diseño aleatorizado y doble ciego, lo que minimiza sesgos y confusiones. La estandarización de los protocolos anestésicos y quirúrgicos añade dureza metodológica y

permite atribuir los efectos observados a la intervención estudiada. Sin embargo, una limitación es que el estudio se llevó a cabo en un solo centro, lo que podría limitar la generalización de los resultados. Además, no se midió objetivamente el volumen de CO₂ residual en la cavidad peritoneal, por lo que no podemos confirmar directamente que la disminución del dolor se deba a una reducción del gas residual. Otra limitación es la falta de seguimiento a largo plazo para evaluar la persistencia del efecto de la ARM en el dolor postoperatorio más allá de las 24 horas.

Futuros estudios podrían enfocarse en determinar el protocolo óptimo de la ARM, evaluando diferentes combinaciones de presión y duración para maximizar su eficacia y seguridad. Sería valioso investigar la aplicación de la ARM en diferentes tipos de cirugías laparoscópicas y en poblaciones con comorbilidades respiratorias. Por último, estudios multicéntricos y con mayores tamaños muestrales ayudarían a validar y generalizar nuestros hallazgos.

CONCLUSIONES

La maniobra de reclutamiento alveolar es una técnica efectiva para reducir la incidencia y severidad del dolor de hombro postlaparoscópico. Su implementación puede mejorar significativamente la experiencia postoperatoria del paciente sin asociarse a complicaciones adicionales. Nuestros resultados respaldan su uso rutinario en cirugías laparoscópicas y motivan la realización de investigaciones adicionales para optimizar su aplicación y comprender plenamente sus beneficios.

REFERENCIAS

1. Huang J, Ma L, Zhu X, Zhang Y, Jiang W, Li H et al. Efficacy and safety of postoperative pain relief by parecoxib injection after laparoscopic surgeries: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain Pract.* 2018; 18 (5): 597-610.
2. Jo YY, Kim MK, Lee D, Kim YB, Cha SM, Kwak HJ. Effect of low or high pressure alveolar recruitment maneuver on postoperative pain and quality of recovery in patients with obesity undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy. *J Pers Med.* 2022; 12 (9): 1550.
3. Cho M, Kim MJ, Hahm TS, Lee YY, Kim TJ, Lee JW, et al. Combination of a pulmonary recruitment maneuver and intraperitoneal bupivacaine for the reduction of postoperative shoulder pain in gynecologic laparoscopy: a randomized, controlled trial. *Obstet Gynecol Sci.* 2020; 63 (2): 187-194.
4. Ryu K, Choi WJ, Shim JK, Song JW. The impact of a pulmonary recruitment maneuver to reduce post-laparoscopic shoulder pain: a randomized controlled trial. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2017; 208: 55-60.
5. Deng X, Li H, Wan Y, Li X. Pulmonary recruitment maneuver reduces the intensity of post-laparoscopic shoulder pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol.* 2023; 23 (1): 155.
6. Pasquier EK, Andersson E. Pulmonary recruitment maneuver reduces shoulder pain and nausea after laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled trial. *World J Surg.* 2021; 45 (12): 3575-3583.

7. Garteiz Martínez DE. Síndrome de dolor de hombros poslaparoscopia: revisión narrativa. *Cir Endosc.* 2022; 23 (1): 24-30.
8. Park SJ. Postoperative shoulder pain after laparoscopic surgery. *J Minim Invasive Surg.* 2020; 23(1): 3-4.
9. Li YT, Chen YJ, Wang PH. Shoulder pain after laparoscopy: a common but often neglected clinical situation. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2021; 60 (6): 975-976.
10. Sharami SH, Sharami MS, Abdollahzadeh M, Keyvan A. Randomised clinical trial of the influence of pulmonary recruitment manoeuvre on reducing shoulder pain after laparoscopy. *J Obstet Gynaecol.* 2010; 30 (5): 505-510.
11. Algaba A, Nin N. Alveolar recruitment maneuvers in respiratory distress syndrome. *Med Intensiva.* 2013; 37 (5): 355-362.
12. Yokoe M, Hata J, Takada T, Strasberg SM, Asbun HJ, Wakabayashi G et al. Tokyo Guidelines 2018: diagnostic criteria and severity grading of acute cholecystitis (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018; 25 (1): 41-54.
13. Dey A, Malik VK. Shoulder tip pain following laparoscopic cholecystectomy—a randomized control study to determine the cause. *Indian J Surg.* 2015; 77 (Suppl 2): 381-384.
14. Kandil TS, El Hefnawy E. Shoulder pain following laparoscopic cholecystectomy: factors affecting the incidence and severity. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2010; 20 (8): 677-682.
15. Garteiz Martínez DE. Métodos para el control del dolor de hombros poslaparoscopia: revisión narrativa (segunda parte). *Rev Mex Cir Endosc.* 2022; 23 (3-4): 65-71.

Si desea consultar los datos complementarios de este artículo, favor de dirigirse a editorial.actamedica@saludangeles.mx