

Comparación de maniobras para reducir el dolor de hombro después de la cirugía laparoscópica ginecológica: un meta-análisis de estudios aleatorizados controlados.

Comparison of maneuvers to reduce shoulder pain after laparoscopic gynecological surgery: a meta-analysis of randomized controlled studies.

Armando Rojas Piza¹; David Solís Sáenz²; Sofía Trejos Mazariegos³ ✉

Resumen

Introducción: se investigó el impacto de diferentes maniobras para reducir el dolor de hombro posterior a la cirugía laparoscopia ginecológica (CLG).

Metodología: Se realizó una revisión sistemática y meta-análisis, basado en estudios publicados en PUBMED, SCIENCE DIRECT, LILLACS y COCHRANE, entre el 2008-2017, que compararan diferentes maniobras para la prevención del dolor de hombro posterior a la CLG. El meta-análisis estadístico se realizó utilizando el programa RevMan 5.1.

Resultados: 6 de los 56 artículos analizados cumplieron con los criterios de selección, para un total de 743 pacientes. De los cuales a 302 (40%) se les realizó insuflación pulmonar manual con cambio de posición (IPMCP), a 104 (14%) instilación de suero fisiológico en la cavidad peritoneal (ISFCP), y 337 (46%) fueron tratadas con extracción convencional (EC) que incluía extracción pasiva o presión suave en la pared abdominal con los trocares abiertos. Encontramos que al realizar ISFCP se disminuyó significativamente el dolor de hombro a las 12 horas con una diferencia de medias (DM) de -16,90, (IC 95%: -25,45- -8,34), a las 24h con una DM de -22,71 (IC 95%: -30,62- -14,80) y a las 48h con una DM de -14,42 (IC 95% -20,67- -8,17). Por otro lado, utilizando las IPMCP se disminuyó significativamente el dolor de hombro a las 12h (DM: -16,84; IC 95%: -22,66- -11,01), a las 24h (DM: -11,66; IC 95%: -14,80- -8,51) y a las 48h (DM: -9,25; IC 95%: -11,94- -6,56). Al observar los resultados por subgrupo de las diferentes intervenciones, encontramos que la maniobra de ISFCP tiene mejores resultados que las IPMCP y la EC para la prevención del dolor postoperatorio en la CLG.

Conclusión: las maniobras asociadas a la expulsión forzada de CO₂, con la IPMCP o la ISFCP, son medidas efectivas para la prevención y disminución del dolor de hombro posterior a laparoscopia ginecológica, en comparación con la EC del CO₂. Las medidas preventivas deberían incorporarse de rutina a los procedimientos laparoscópicos ginecológicos, siempre y cuando los pacientes sean clínicamente aptos para dichos procedimientos.

Filiación:

1,2,3 Hospital de las Mujeres "Dr. Adolfo Carit Eva", Caja Costarricense del Seguro Social, San José, Costa Rica.

Correspondencia: ✉

Armando Rojas Piza.
Correo electrónico: a.rojas.piza@gmail.com

Forma de citar: Rojas Piza A, Solís Sáenz D, Trejos Mazariegos S. Comparación de maniobras para reducir el dolor de hombro después de la cirugía laparoscópica ginecológica: una meta-análisis de estudios aleatorizados controlados. Rev Ter. 2019;13(1):22-31

Financiamiento:

Estudio autofinanciado por los autores

Conflictos de Interés:

El autor declara no tener conflictos de interés en la presente publicación

Fecha de recepción: 22

octubre 2018.

Fecha de aceptación: 15

noviembre 2018.

Abstract

Background: the impact of different maneuvers to reduce shoulder pain after gynecological laparoscopy surgery was investigated.

Methodology: A systematic review and meta-analysis was carried out by searching in the databases PUBMED, SCIENCEDIRECT, LILLACS and COCHRANE. We included studies published from 2008 to 2017, which compared different maneuvers for the prevention of shoulder pain after gynecological laparoscopic surgery. The statistical meta-analysis was performed using the RevMan 5.1 program.

Results: Of the 56 articles analyzed, 6 were included that fulfilled the selection criteria, for a total of 743 patients. Of which 302 (40%) were given manual pulmonary insufflations with change of position, 104 (14%) were instilled with physiological saline in the peritoneal cavity, and 337 (46%) were treated with conventional evacuation that included passive extraction or gentle pressure on the abdominal wall with open trocars. We found that when performing instillation of physiological serum in the peritoneal cavity, the shoulder pain was significantly reduced at 12 hours with a Means Difference (MD) of -16.90 (CI 95% -25.45- -8.34), at 24h with a MD of -22.71 (IC 95% -30.62- -14.80) and at 48h with a MD of -14.42 (CI 95% -20.67- -8, 17). On the other hand, using manual pulmonary insufflations with change of position of the patient, the shoulder pain was significantly reduced at 12h (MD: -16.84, CI 95%: -22.66, -11.01), at 24h (MD: -11.66, CI 95%: -14.80- -8.51) and 48 h (DM: -9.25; CI 95%: -11.94- -6.56). When observing the results by subgroup of the different interventions, we found that the instillation maneuver of physiological serum in the peritoneal cavity has better results than manual pulmonary insufflations and the control for the prevention of postoperative pain in gynecological laparoscopic

surgery.

Conclusion: Our study suggests that the maneuvers associated with forced expulsion of CO₂, with pulmonary insufflation with change of position or instillation of the abdominal cavity with physiological solution, are effective measures for the prevention and reduction of shoulder pain after gynecological laparoscopy, compared with the passive extraction of CO₂. Preventive measures should be routinely incorporated into gynecological laparoscopic procedures, as long as patients are clinically fit for these procedures.

Abreviaturas

ASA: Sociedad Americana de Anestesiólogos ;
CLG: Cirugía laparoscópica ginecológica; DM: Diferencia de medias DM ; EC: Extracción convencional; EVA: Escala visual análoga; IC: Intervalo de confianza; IPMCP: insufoluciones pulmonares manuales con cambio de posición; ISFCP: instilación de suero fisiológico en la cavidad peritoneal.

Introducción

La laparoscopia es un procedimiento muy común en ginecología y cada vez se utiliza más en otras especialidades. Inicialmente fue, y todavía es, utilizado para inspeccionar la pelvis con el objetivo de hacer un diagnóstico o bien una cirugía de acceso mínimo (p.ej., cistectomía ovárica o salpingectomía por embarazo ectópico), con beneficios significativos comparados con la laparotomía, para las pacientes y los proveedores de la atención sanitaria¹.

Los procedimientos laparoscópicos comparados con las laparotomías se asocian con menor morbilidad, estancias hospitalarias más cortas, retorno a la actividad normal en un periodo de tiempo más corto, y menos dolor post operatorio²⁻⁴.

Dichos procedimientos se han asociado a menudo con dolor de hombro, que inclusive puede causar mayor molestias a la paciente que el dolor en el sitio de la incisión. La incidencia de dolor de hombro varía de 35% a 80% en rangos de moderado a severo, y en algunos casos se ha reportado con una duración mayor a 72 horas posterior a la cirugía⁴⁻⁹.

Aunque la técnica de la cirugía laparoscópica se ha modificado según los avances tecnológicos y los distintos equipos disponibles, la distensión abdominal con dióxido de carbono (CO₂) ha trascendido a lo largo de los años, y aunque la fisiopatología del dolor a nivel de hombro, a ciencia cierta es aún desconocida, se describen dos mecanismos: la irritación del nervio frénico por acidez peritoneal producto del ácido carbónico que se origina de la reacción del dióxido de carbono y el agua y por otra parte, la tracción de los ligamentos hepáticos (coronario y triangular) ocasionada por la expansión y colección de gas sub diafragmático¹⁰⁻¹².

Debido a esto, varias técnicas han sido investigadas para reducir el dolor de hombro posterior a la cirugía laparoscópica, considerando el remanente de CO₂ en la cavidad abdominal como causa de irritación del nervio frénico. Sin embargo, muchas de estas no son llevadas a cabo por su poca efectividad en la práctica clínica.

Se ha demostrado en varios estudios que la técnica más importante para reducir el dolor de hombro es dejar escapar el CO₂ al final de la cirugía¹³, como lo describe Phelps y cols.¹⁴. En el año 2008, cuando obtuvieron una reducción en el dolor de hombro postoperatorio utilizando una maniobra clínica muy simple, que consistía en remover el CO₂, combinando la posición de Trendelenburg (30 grados) e insuflaciones pulmonares manuales por medio de la bolsa de reservorio de anestesia, realizadas por el anestesiólogo, antes de extubar la paciente. A su vez, Tsai y cols.¹⁵, en el año 2011

también encontró disminución en la incidencia de dolor de hombro postoperatorio al instilar suero fisiológico en la cavidad peritoneal, actuando éste como buffer del CO₂. A pesar de los hallazgos descritos en estos y muchos otros artículos, estas intervenciones no están estandarizadas en la práctica clínica de nuestro medio.

Con base en estos hallazgos, se decide realizar un meta-análisis para determinar la eficacia para la prevención de dolor de hombro postoperatorio de la CLG (CLG), de las maniobras instilación de suero fisiológico en la cavidad peritoneal (ISFCP) y de insuflación pulmonar manual con cambio de posición (IPMCP), para una futura aplicación de las mismas en nuestra práctica cotidiana.

Materiales y métodos

Se buscó en las bases de datos PUBMED, SCIEDIRECT, LILLACS y COCHRANE, estudios publicados entre el 2008-2017, que compararan diferentes maniobras para la prevención del dolor de hombro posterior a la CLG. Los criterios de búsqueda empleados fueron las palabras "REDUCCION DE DOLOR DE HOMBRO" y "LAPAROSCOPIA GINECOLOGICA" para las secciones Title /Abstract.

Los criterios de selección son los que siguen: estudios publicados aleatorizados controlados prospectivos entre los años 2008-2017, en inglés y español, que compararan diferentes maniobras para la prevención del dolor de hombro posterior a la CLG. Los criterios de exclusión fueron: estudios con resultados incompletos o publicados en gráficos en los cuales no se obtuvo respuesta de los autores.

Tres autores (SSD, RPA y TMS) examinaron independientemente los resultados de la búsqueda de artículos posiblemente pertinentes y recuperaron aquellos que cumplían los criterios de selección. Luego, se extrajo los datos en un formulario

previamente diseñado. La información considerada fue: referencia bibliográfica, año de publicación, total de pacientes sometidas a maniobras para la reducción del dolor de hombro posterior a la CLG y pacientes con extracción pasiva de CO₂, calificación en la escala visual análoga (EVA) del dolor a las 12, 24 y 48h posterior a la cirugía.

Para cuantificar el dolor de hombro postoperatorio, se utilizó EVA, ésta escala consiste en una línea horizontal de 10 cm, la paciente marca sobre la línea presentada el punto que mejor refleje la intensidad del dolor, o bien la magnitud del alivio experimentado tras la administración de un determinado tratamiento²⁰⁻²¹.

El meta-análisis fue realizado con el software Review Manager v.5.1 (Cochrane Community, EEUU). La heterogeneidad entre estudios fue evaluada mediante prueba de Chi cuadrado y determinación de I². Un modelo de efecto fijo fue usado para el meta-análisis y, el análisis del método estadístico con varianza inversa y el efecto de medida una diferencia de promedios, con un intervalo de confianza del 95% (IC 95%). Los resultados se expresaron gráficamente como figura de bosque.

Resultados

De un total de 56 artículos obtenidos en la búsqueda inicial, 46 fueron excluidos en la primera revisión, de modo que analizamos diez artículos en extenso. De los 10 artículos analizados en extenso, 4 fueron excluidos debido a que los resultados fueron publicados como gráficos y no se logró obtener respuesta de los autores para su análisis, finalmente se obtuvo una muestra de 6 artículos los cuales fueron analizados para el meta-análisis. La figura 1 muestra el flujograma de la selección de artículos.

Analizamos un total de seis estudios que compararon diferentes maniobras para prevención del dolor de hombro en la CLG; las características de aleatorización de los estudios incluidos y un resumen de sus características se encuentran en los cuadros 1 y 2. En total, 302 pacientes fueron sometidas a IPMCP al final de la cirugía, 104 pacientes se les practicó ISFCP y 337 pacientes se les realizó extracción pasiva del CO₂ con EC que incluía extracción pasiva o presión suave en la pared abdominal con los trocares abiertos y cambio de posición. En total se consideraron 743 mujeres con edades comprendidas entre los 15 y 70 años. De estos estudios, 1 fue realizado en Europa, 1 en América del Norte, y 4 en Asia.

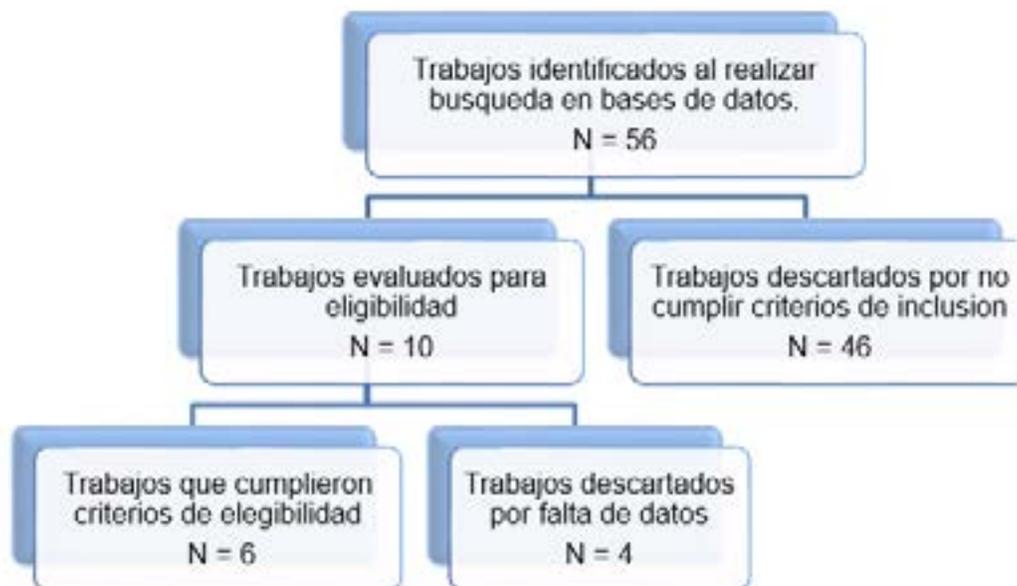


Fig 1. Flujograma de selección de artículos.

Cuadro 1. Descripción de aleatorización de estudios.

	ALEATORIZADO	ESQUEMA DE RANDOMIZACION DESCRITA	DOBLE CIEGO	DESCRIPCION DE RETIRO DE PARTICIPANTES
Phelps et al., 2008 ¹⁴	SI	SI	SI	SI
Sharami et al; 2010 ¹⁶	SI	SI	SI	SI
Tsai et al; 2011 ¹⁵	SI	SI	NO	SI
Tsai et al; 2013 ¹⁷	SI	SI	SI	SI
Radosa et al; 2013 ¹⁸	SI	SI	NO DESCRITO	SI
Ryu et al; 2017 ¹⁹	SI	SI	SI	SI

Fuente: Elaboración propia de los autores.

Cuadro 2. Características de los estudios incluidos.

Autor, fecha	Tipo de estudio	Tipo de Operación	N° de pacientes	Intervención
Phelps et al., 2008 ¹⁴ .	Aleatorizado, doble ciego.	Laparoscopia electiva ginecológica	54 vs 46.	Posición trendelenburg 30° + 5 insuflaciones a 60 cm H ₂ O, la última sostenida 5 seg vrs. evacuación pasiva del CO ₂
Sharami et al; 2010 ¹⁶ .	Aleatorizado, doble ciego.	Laparoscopia ambulatoria	67 vs 64	Posición trendelenburg 30° + 5 insuflaciones a 40 cmH ₂ O, la última sostenida 5 seg vrs. evacuación pasiva del CO ₂
Tsai et al; 2011 ¹⁵ .	Aleatorizado	Laparoscopia ambulatoria	54 vs 53 vs 51	Posición trendelenburg 30° + 5 insuflaciones a 60cm H ₂ O y ultima sostenida 5 seg vrs. instilación de solución fisiológica intraabdominal a 25-30cc/kg VS evacuación pasiva de CO ₂
Tsai et al; 2013 ¹⁷ .	Aleatorizado	Laparoscopia electiva por patología benigna	50 vs 50	Instilación de solución fisiológica intraabdominal de 15-20cc/kg VS evacuación pasiva de CO ₂
Radosa et al; 2013 ¹⁸ .	Aleatorizado controlado.	Histerectomía laparoscópica por patología benigna.	98 vs 96	Posición antitrendelenburg + ventilación manual por 5min hasta 25mmHg + infiltración con lidocaína de puertos de acceso vrs evacuación pasiva del CO ₂ + infiltración con lidocaína de puertos de acceso
Ryu et al; 2017 ¹⁹ .	Aleatorizado	Laparoscopia por patología benigna.	30 vs 30	Posición de trendelenburg a 30° + 5 insuflaciones manuales a 40 cmH ₂ O VS evacuación conservadora de CO ₂

Fuente: Elaboración propia de los autores

Se observa que con la utilización de la maniobra de insuflaciones manuales y cambio de posición se logró una disminución de dolor de hombro a las 12h de 16,84mm en la EVA (IC 95%: -22,66- -11,01), a las 24h hubo una disminución de 11,66mm (IC 95%: -14,80- -8,51) y a las 48h 9,25mm (IC 95%: -11,94- -6,56), ver figuras 2 a 4.

Por otro lado se observó que al realizar instilación de suero fisiológico en la cavidad peritoneal se disminuyó significativamente el dolor de hombro a las 12h en 16,90mm (IC 95%: -25,45- -8,34), a las 24h en 22,71mm (IC 95%: -30,62- -14,80) y a las 48h en 14,42 mm (IC 95%: -20,67- -8,17) ver figuras 5 a 7.

Al realizar el meta-análisis, como se muestra en las figuras anteriores se encontró que existe una diferencia significativa en la disminución del dolor de hombro posterior a la CLG.

Se evidenció a manera descriptiva que la mayor disminución del dolor en la escala EVA se observó con la instilación con suero fisiológico en la cavidad abdominal a las 12h postoperatorio.

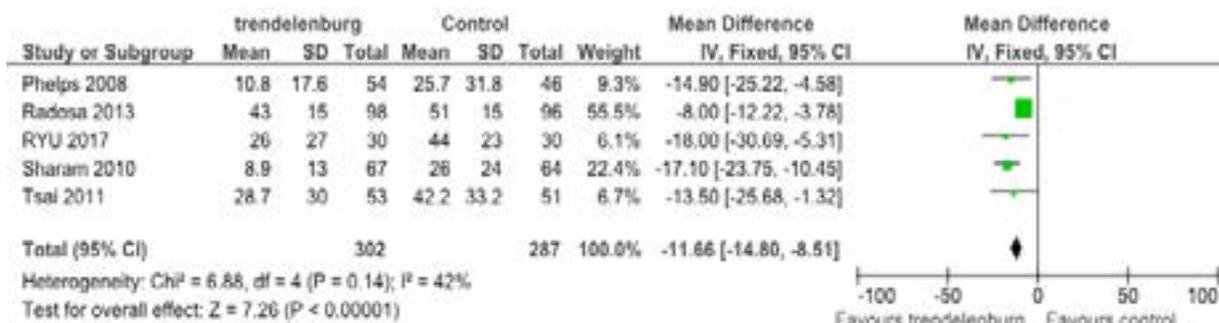


Fig. 2 Comparación CONTROL vrs. Cambios de Posición con Insuflaciones Manuales a las 12 horas postoperatorias.

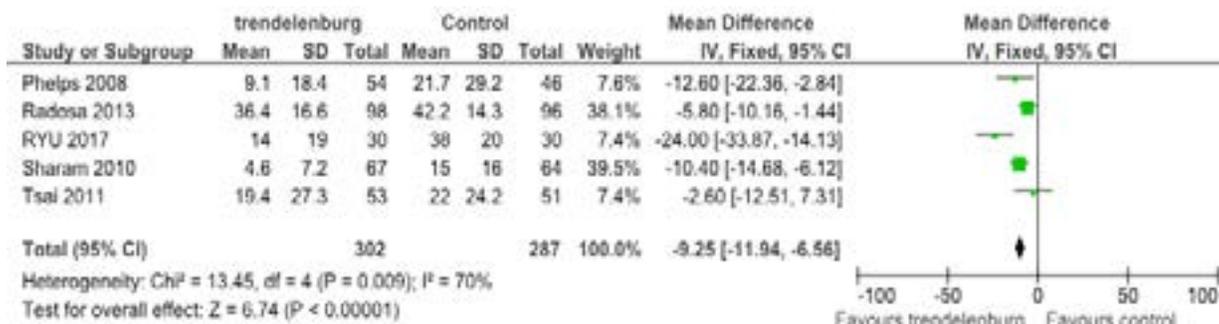


Fig 3. Comparación entre Control/Cambios de Posición con Insuflaciones Manuales a las 24 horas postoperatorias.

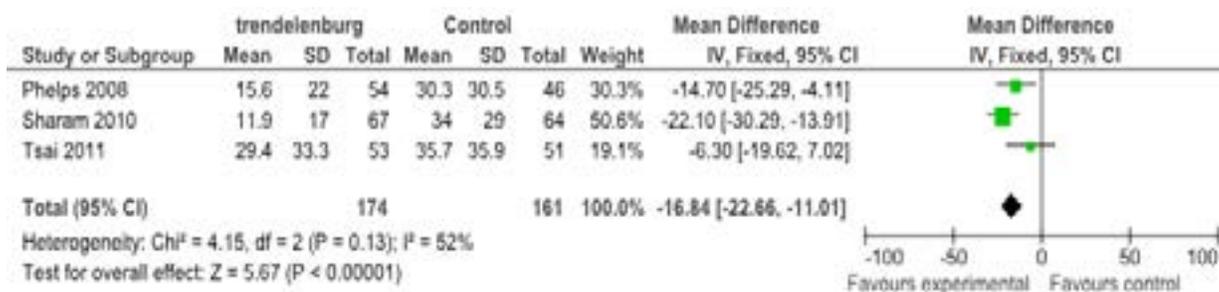


Fig 4. Comparación entre Control/Cambios de Posición con Insuflaciones Manuales a las 48 horas postoperatorias.

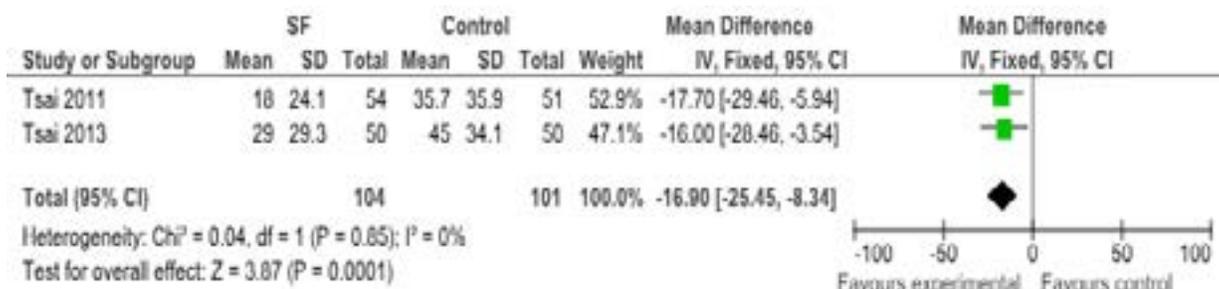


Fig 5. Comparación entre Control/Instilación de Solución Fisiológica Intraabdominal a las 12 horas postoperatorias.

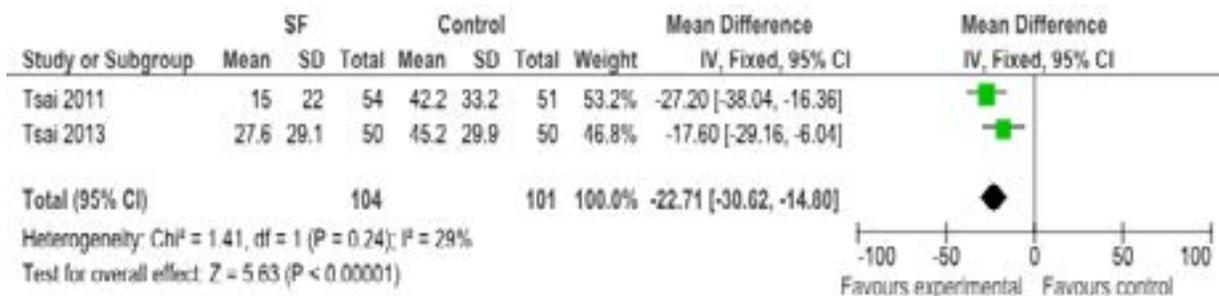


Fig 6. Comparación entre Control/Instilación de Solución Fisiológica Intraabdominal a las 24 horas postoperatorias.

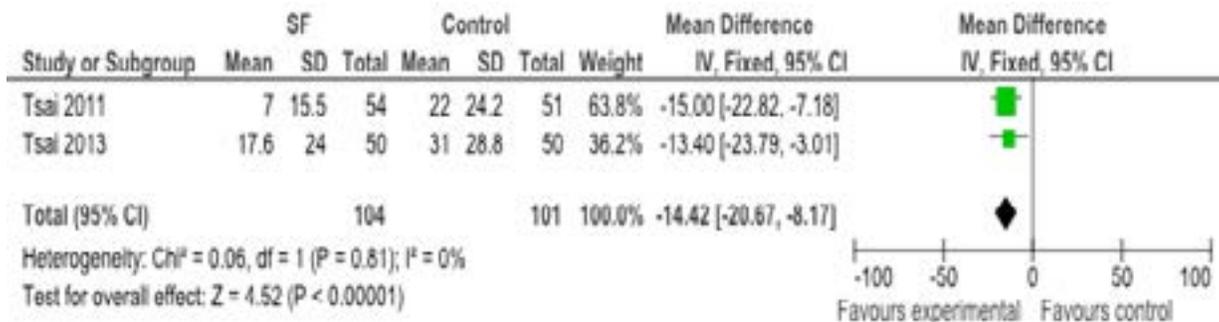


Fig 7. Comparación entre Control/Instilación de Solución Fisiológica Intraabdominal a las 48 horas postoperatorias.

Discusión

La utilización de la cirugía mínimamente invasiva se utiliza de rutina en nuestro medio para realizar múltiples intervenciones diagnósticas y quirúrgicas, reemplazando ya en muchos casos la cirugía abierta. Debido a la gran relevancia de este tipo de intervención, resulta de gran interés optimizar este proceso en todos los puntos posibles, entre los cuales se encuentra el manejo del dolor post operatorio.

Nuestro meta análisis es el primero en la literatura internacional en analizar más de dos maniobras, para la prevención de dolor de hombro postquirúrgico, encontrando que la maniobra de reclutamiento pulmonar y la instilación de suero fisiológico en la cavidad peritoneal son efectivas para el manejo del dolor de hombro postoperatorio. Este resultado es similar al encontrado por Pergialiotis y cols.²³, realizado en 2014, el cual comprobó la efectividad de la maniobra de reclutamiento pulmonar.

A pesar de la efectividad de ambas maniobras utilizadas para la prevención del dolor de hombro posterior a la cirugía laparoscópica evidenciadas en nuestro meta-análisis, se debe tener en cuenta que cada caso se debe individualizar y dichas intervenciones no serán igual de efectivas en todas las pacientes, por ejemplo pacientes ASA III en las cuales no se ha estudiado si dichas maniobras son aplicables o efectivas, por lo que aun quedan incógnitas que podrán dar paso a nuevos estudios en el futuro.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos llegamos a la conclusión de que las intervenciones de fácil realización y bajo costo tienen un impacto importante en la recuperación y manejo de dolor de hombro en las pacientes postoperadas. A futuro, podemos recomendar la realización de nuevos estudios donde se compare la insuflación pulmonar con cambios de posición contra instilación de

suero fisiológico en la cavidad peritoneal, ya que actualmente se cuenta con pocos artículos de alta calidad metodológica.

Conclusión

Nuestro estudio sugiere que las maniobras asociadas a la expulsión forzada de CO₂, como la insuflación pulmonar con cambio de posición o la instilación en la cavidad abdominal de solución fisiológica, son medidas efectivas para la disminución del dolor de hombro posterior a laparoscopia ginecológica, en comparación con la extracción pasiva del CO₂. En base a este resultado, sugerimos, que las medidas preventivas deberían incorporarse de rutina a los procedimientos laparoscópicos ginecológicos, siempre y cuando los pacientes sean clínicamente aptos para dichos procedimientos.

Referencias Bibliográficas

1. Garry R. Towards evidence-based laparoscopic entry techniques: clinical problems and dilemmas. *Gynaecol Endosc.* 1999;8(6):315-326. doi: 10.1046/j.1365-2508.1999.00310.x
2. Grace PA, Quereshi A, Coleman J, Keane R, McEntee G, Broe P, et al. Reduced postoperative hospitalization after laparoscopic cholecystectomy. *BJS Open.* 1991;78(2):160-162. doi: 10.1002/bjs.1800780209
3. Ortega AE, Hunter JG, Peters JH, Swansstrom LL, Schirmer B. A prospective, randomized comparison of laparoscopic appendectomy with open appendectomy. *Am J Surg.* 1995;169(2):208-212. doi: 10.1016/S0002-9610(99)80138-X
4. Valla JS, Limonne B, Valla V, Montupet P, Daoud N, Grinda A, et al. Laparoscopic appendectomy in children: report of 465 cases. *Surg Laparosc Endosc.* 1991;1(3):166-172.
5. Alexander J. Pain after laparoscopy. *Br J An-*

- aesth. 1997;79(3):369-378. doi: 10.1093/bja/79.3.369
6. Cason CL, Seidel SL, Bushmiaer M. Recovery from laparoscopic cholecystectomy procedures. *AORN J.* 1996;63(6):1099-1116. doi: 10.1016/S0001-2092(06)63296-1
 7. Madsen MR, Jensen KE. Postoperative pain and nausea after laparoscopic cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc.* 1992;2(4):303-305.
 8. Dixon JB, Reuben Y, Halket C, O'Brien PE. Shoulder pain is a common problem following laparoscopic adjustable gastric band surgery. *Obes Surg.* 2005;15(8):1111-1117. doi: 10.1381/0960892055002149
 9. Dobbs FF, Kumar V, Alexander JI, Hull MG. Pain after laparoscopy related to posture and ring versus clip sterilization. *Br J Obstet Gynaecol.* 1987;94(3):262-266. doi: 10.1111/j.1471-0528.1987.tb02365.x
 10. Jackson SA, Laurence AS, Hill JC. Does post-laparoscopy pain relate to residual carbon dioxide? *Anaesthesia.* 1996;51(5):485-487. doi: 10.1111/j.1365-2044.1996.tb07798.x
 11. Coventry DM. Anaesthesia for laparoscopic surgery. *J R Coll Surg Edinb.* 1995;40(3):151-160.
 12. Korell M, Schmaus F, Strowitzki T, Schneeweiss SG, Hepp H. Pain intensity following laparoscopy. *Surg Laparosc Endosc.* 1996;6(5):375-379.
 13. Mouton WG, Bessell JR, Otten KT, Madder GJ. Pain after laparoscopy. *Surg Endosc.* 1999;13(5):445-448. doi: 10.1007/s004649901011
 14. Phelps P, Cakmakkaya OS, Apfel CC, Radke CO. A simple clinical maneuver to reduce laparoscopy-induced shoulder pain: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2008;111(5):1155-1160. doi: 10.1097/AOG.0b013e31816e34b4
 15. Tsai HW, Chen YJ, Ho CM, Hseu SS, Chao KC, Tsai SK, et al. Maneuvers to decrease laparoscopy-induced shoulder and upper abdominal pain: a randomized controlled study. *Arch Surg.* 2011;146(12):1360-1366. doi:10.1001/archsurg.2011.597
 16. Sharami SH, Sharami MB, 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. doi:10.3109/01443611003802313
 17. Tsai HW, Wang PH, Yen MS, Chao KC, Hsu TF, Chen YJ. Prevention of postlaparoscopic shoulder and upper abdominal pain: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2013;121(3):526-531. doi:10.1097/AOG.0b013e318283fcca
 18. Radosa JC, Radosa MP, Mavrova R, Rody A, Juhasz-Böss I, Bardens D, et al. Five minutes of extended assisted ventilation with an open umbilical trocar valve significantly reduces postoperative abdominal and shoulder pain in patients undergoing laparoscopic hysterectomy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2013;171(1):122-127. doi: 10.1016/j.ejogrb.2013.08.014.
 19. Ryu K, Choi W, Shim J, Song T. 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. doi: 10.1016/j.ejogrb.2016.11.014.
 20. Revill SI, Robinson JO, Rosen M, Hogg M. The reliability of a linear analogue for evaluating pain. *Anaesthesia.* 1976;31:1191-1198. doi: 10.1111/j.1365-2044.1976.tb11971.x

21. Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet*. 1974;304(7889):127-131. doi: 10.1016/S0140-6736(74)90884-8
22. Khanna A, Sezen E, Barlow A, Rayt H, Finch JG (2013) Randomized clinical trial of a simple pulmonary recruitment manoeuvre to reduce pain after laparoscopy. *Br J Surg*. 2013;100(10):1290-1294. doi:10.1002/bjs.9202
23. Pergialiotis V, Vlachos DE, Kontzoglou K, Perrea D, Vlachos GD. Pulmonary recruitment maneuver to reduce pain after laparoscopy: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Surg Endosc*. 2015;29(8):2101-2108. doi: 10.1007/s00464-014-3934-7.