



Ropivacaína Nebulizada Intraperitoneal Para el Manejo del Dolor Durante la Colectomía Laparoscópica: Una Revisión Sistemática

Intraperitoneal Nebulized Ropivacaine for Pain Management During Laparoscopic Cholecystectomy: A Systematic Review

¹Luis Enrique Salgado-Gordillo, ²Yuliana Arely Medina-Alvarado, ³Dra. Claudia Berenice Hernández-Esparza, ¹ Médicos residentes de la especialidad de Anestesiología del Hospital General ISSSTE San Luis Potosí, ORCID: 0009-0006-9688-4251, ²Hospital General ISSSTE San Luis Potosí, Residente de Anestesiología. ORCID: 0009-0000-0874-9946, ³Médico Anestesiólogo adscrito al servicio de Anestesiología del Hospital General ISSSTE San Luis Potosí, ORCID 0009-0002-3671-0330.

Anestesia en México 2025;37(3):

<https://doi.org/10.64221/aem-37-3-2025-024>

Fecha de recepción febrero 2025, fecha de revisión junio 2025, fecha de publicación septiembre 2025.

luissalgado997@gmail.com

Resumen

La colecistectomía laparoscópica es la cirugía electiva que se realiza con mayor frecuencia y es el tratamiento principal de la enfermedad biliar. Aunque este tipo de intervención implica un periodo de convalecencia más corto y menos doloroso que la colecistectomía abierta convencional, no está exenta de molestias y dolor que, en casos severos, pueden retrasar el alta hospitalaria y dificultar la situación del paciente. La insuflación pélvico-abdominal, las maniobras quirúrgicas y las alteraciones peritoneales están directamente asociadas con el dolor visceral y la omalgia referida después de la colecistectomía

laparoscópica. La fisiopatología del dolor postoperatorio en este tipo de intervención aún no se comprende completamente, lo que dificulta la administración efectiva de los protocolos de analgesia estipulados. La administración intraperitoneal de anestésicos locales como parte de un esquema de analgesia multimodal ha demostrado ser altamente efectiva en el control del dolor postoperatorio. En particular, la ropivacaína nebulizada se considera segura y su eficacia prometedora.

Palabras claves: Colectomía laparoscópica. Ropivacaína. nebulización.



Abstract

Laparoscopic cholecystectomy is the most frequently performed elective surgery and is the mainstream treatment of biliary disease. Although this type of intervention involves a shorter and less painful convalescence period than conventional open cholecystectomy, it is not free of discomfort and pain that in severe cases can delay hospital discharge and make the patient's situation more difficult. Pelvic-abdominal insufflation, surgical maneuvers, and peritoneal disturbances are directly associated with visceral pain and omalgia referred after laparoscopic cholecystectomy. The pathophysiology of postoperative pain in this type of intervention is still not well understood, which hinders the successful administration of stipulated analgesia protocols. Intraperitoneal administration of local anesthetics as part of a multimodal analgesia scheme has been shown to be highly effective in the control of postoperative pain. In particular, nebulized ropivacaine is considered safe and its efficacy promising.

Keywords. Laparoscopic cholecystectomy. Ropivacaine. nebulization.

Introducción

La cirugía laparoscópica ha sido uno de los desarrollos más revolucionarios en la medicina moderna y actualmente es el procedimiento de primera elección para ciertas intervenciones pélvico-abdominales. Su menor agresividad quirúrgica y la reducción en el tamaño de las incisiones en comparación con la cirugía abierta convencional conducen a una mejor y más rápida recuperación postoperatoria. Además, la reducción del dolor postquirúrgico, junto con la disminución del período de convalecencia, reduce considerablemente la ocurrencia de posibles infecciones nosocomiales [1]. Por lo tanto, se espera que la cirugía laparoscópica continúe expandiéndose y adoptando aún más avances tecnológicos que permitan el abordaje quirúrgico de diferentes patologías.

Sin embargo, este tipo de cirugía no está exento de complicaciones y el dolor postquirúrgico es frecuente, superando a menudo el malestar reportado por los pacientes durante la cirugía convencional (2). El tipo de cirugía laparoscópica realizada, la duración y la cantidad de manipulación llevada a cabo por los especialistas determinarán el grado de malestar experimentado durante la recuperación. En términos generales, los pacientes refieren molestias

subdiafragmáticas y omalgia como las más incapacitantes y dolorosas, siendo esta última casi exclusivamente limitada a la cirugía laparoscópica (2-4). Esto se debe al establecimiento del neumoperitoneo y la concomitante irritación nociceptiva del nervio frénico como causa directa de la insuflación de CO₂ y la acumulación residual de este gas en el abdomen (3,4). Además, la inyección de CO₂ puede generar cambios en el pH intraabdominal y acidosis que favorecerían la inflamación nerviosa. Independientemente del origen, el dolor postoperatorio en este tipo de cirugía debe abordarse adecuadamente para evitar estancias hospitalarias prolongadas con el consecuente aumento de la morbilidad.

Colecistectomía laparoscópica

En la cirugía laparoscópica, se insufla gas en la cavidad abdominal para crear un espacio que permita la visualización del contenido intraabdominal sin contacto directo entre el endoscopio y las estructuras internas. Esta técnica posibilita la intervención quirúrgica mediante la introducción de instrumentos a través de puertos adicionales (5).

La colecistectomía laparoscópica implica la ablación quirúrgica de la vesícula biliar en casos de colelitiasis, colecistitis, coledocolitiasis o carcinoma de vesícula. Aunque se considera un procedimiento simple, puede presentar una variedad de complicaciones que pueden llevar a una cirugía convencional más compleja (6,7). Factores relacionados con una preparación preoperatoria deficiente, anomalías anatómicas, inflamación inherente a la condición, adherencias intraperitoneales y la inexperiencia del cirujano pueden comprometer seriamente el curso de la colecistectomía. A pesar de esto, la colecistectomía laparoscópica es actualmente la primera opción en la patología de la vesícula biliar (7).

Las ventajas de la colecistectomía laparoscópica sobre el enfoque convencional radican en su condición mínimamente invasiva con heridas quirúrgicas pequeñas y la posibilidad de un rápido retorno a las actividades normales. Aunque es cierto que las molestias durante el período postquirúrgico suelen ser menores, este tipo de cirugía no está libre de malestar y dolor que a menudo pueden causar gran angustia (6-8). El dolor posterior a la colecistectomía laparoscópica es multifactorial, lo que implica una combinación de tres vías dolorosas diferentes: dolor somático, dolor abdominal y omalgia.



El dolor somático se debe a la inserción de los trocares, siendo más intenso en la cicatriz umbilical, que suele ser de mayor extensión, y más leve en los restantes ubicados en el cuadrante superior derecho. El dolor abdominal se origina como consecuencia del procedimiento quirúrgico en sí, sumado a la distensión intraabdominal generada por el neumoperitoneo. Este dolor suele ser más intenso que el somático y es causado por la ablación de la vesícula biliar con la concomitante disección del peritoneo circundante y posible lesión de la cápsula de Glisson durante las maniobras quirúrgicas (3,8,9). En cuanto al dolor de hombro, su origen se encuentra en la irritación nerviosa, específicamente del nervio frénico, causada por la retención de CO₂ residual intraabdominal. La omalgia suele aparecer con mayor frecuencia 24 horas después de la cirugía, es autolimitada y no deja secuelas [10]. La incidencia de omalgia va de un 35 hasta un 65 % (11). Esto evidencia que la causa del malestar en el período de convalecencia es una combinación de diferentes tipos de dolor con más de un origen e intensidad variable (3,8)

Analgesia postoperatoria

El control efectivo del dolor postoperatorio es esencial para asegurar una recuperación rápida del paciente y, por ende, un alta hospitalaria más temprana. Se ha demostrado que un mayor nivel de dolor postoperatorio impacta negativamente tanto en el tiempo de recuperación como en la calidad de vida tras la cirugía, pudiendo prolongarse incluso más allá del periodo postoperatorio inmediato (12).

Como se mencionó anteriormente, el dolor postoperatorio después de la colecistectomía laparoscópica es multifactorial y tiene tres orígenes clínicamente distintos: dolor somático (debido a la inserción de trocares), dolor visceral (inherente a la cirugía en sí) y dolor en el hombro (causado por la irritación del nervio frénico) [4,7]. El manejo ineficaz del dolor postoperatorio puede favorecer su persistencia y contribuir al desarrollo de dolor crónico. (13) Debido a esto, se requiere un enfoque analgésico multimodal en el tratamiento del dolor postquirúrgico, donde no solo se priorice el alivio del dolor, sino también la minimización de los efectos adversos de ciertos medicamentos.

Opioides

Los opioides intravenosos han demostrado ser eficaces en

el tratamiento multimodal del dolor y se utilizan de manera rutinaria en el periodo postoperatorio. Sin embargo, su uso está asociado con una serie de efectos secundarios indeseables como náuseas, vómitos, somnolencia, mareos y depresión respiratoria (2,4,14). Actualmente, debido a los constantes avances en medicina, se están implementando nuevas técnicas para el manejo del dolor postquirúrgico con el fin de disminuir las dosis de opioides y sus efectos no deseados. La morfina es el opioide más conocido, junto con el fentanilo y la oxicodona [14].

Anti-inflamatorios no esteroideos

Estos medicamentos actúan inhibiendo la síntesis de prostaglandinas. Fármacos como el ibuprofeno y el ketorolaco son fundamentales en los protocolos de analgesia postoperatoria multimodal y muestran sinergia cuando se combinan con el paracetamol. Generalmente, son bien tolerados, pero debido a las alteraciones en el flujo sanguíneo renal causadas por el neumoperitoneo, el uso de estos fármacos puede volverse inseguro. Además, pueden provocar úlceras gástricas y disfunción renal en dosis elevadas o con tratamientos prolongados (2,3,14).

Analgesia local

Como se mencionó anteriormente, el neumoperitoneo genera distensión peritoneal y diafragmática, lo que provoca inflamación nerviosa y dolor postoperatorio visceral. La administración de diferentes anestésicos locales a través de los trocares directamente en la cavidad intraabdominal ha demostrado una efectividad variable dependiendo de la naturaleza del fármaco y el modo de administración [8]. Los anestésicos locales actúan generando antinocicepción visceral mediante su acción directa sobre la membrana neuronal, inhibiendo simultáneamente las prostaglandinas responsables del estímulo inflamatorio. Fármacos como la lidocaína, bupivacaína y ropivacaína han demostrado su eficacia en la recuperación postquirúrgica como parte de un protocolo de analgesia multimodal (8,15).

Instilación intraperitoneal

La instilación de anestésicos locales como la bupivacaína y la ropivacaína directamente en la cavidad peritoneal se realiza mediante la incorporación lenta del líquido en los tejidos. Una vez que la vesícula biliar es removida, el



especialista procede con la administración del analgésico directamente en el espacio hepato-diafragmático derecho sobre el ligamento hepatoduodenal [16]. Aunque este tipo de analgesia mejora el dolor postquirúrgico y reduce el consumo de opioides, generalmente no es suficiente para eliminar completamente la molestia visceral y la omalgia (15,16). Esta analgesia incompleta se debe en parte a la forma de administración en una zona abdominal específica y durante un período breve de tiempo, lo que no garantiza una distribución uniforme del fármaco dentro de la cavidad peritoneal. Por esta razón, este método proporciona un alivio del dolor leve y de corta duración (aproximadamente 6-12 horas), lo que hace necesario el uso posterior de analgésicos parenterales (14,16,17).

Se ha demostrado que la instilación intraperitoneal de bupivacaína es eficaz para el control del dolor inmediatamente después de la cirugía, permitiendo una reducción en el consumo de opioides intravenosos. Además, es una técnica sencilla de realizar, no invasiva y sin efectos adversos. La bupivacaína es un analgésico local de acción prolongada que pertenece al grupo de las amidas. Su mecanismo de acción radica en la disminución de la permeabilidad al sodio, mediante el bloqueo de los canales ubicados en la membrana neuronal. Esto impide la liberación de neurotransmisores y bloquea la transmisión de los impulsos nerviosos (18).

Nebulización intraperitoneal

La nebulización intraperitoneal de anestésicos locales es una técnica relativamente nueva que implica la aerosolización del analgésico y su aplicación directa en la cavidad peritoneal como un "spray". Al aerosolizarse, las partículas finas del medicamento se dispersan en suspensión y se distribuyen uniformemente en toda la cavidad [6,19]. A diferencia de la analgesia por instilación, la analgesia por nebulización se administra durante un período de tiempo más prolongado y se extiende por todo el campo quirúrgico pélvico. Esto se hace evidente cuando se logra el efecto de "niebla" tras la nebulización, lo que demuestra la extensión de la dispersión del aerosol dentro de la cavidad peritoneal (19).

Uno de los dispositivos más utilizados para este procedimiento es el nebulizador *Aeroneb Pro*®, que consta de una malla vibratoria de paladio de alta frecuencia que *aerosoliza* el medicamento (11). Este sistema no requiere tubos accesorios para su uso y puede

colocarse junto al tubo de insuflación, permitiendo la administración de fármacos de manera simultánea durante la cirugía. Este tipo de nebulizador dispensa el analgésico en partículas menores de 5µm, lo que lo hace especialmente efectivo para la distribución uniforme de la solución sobre la superficie peritoneal, alcanzando incluso las partes más intrincadas de la cavidad (6,20). La ropivacaína es un analgésico local del tipo amino-amida que actúa modificando la permeabilidad de la membrana neuronal, inhibiendo de manera reversible el flujo de iones sodio. Aunque su mecanismo de acción es similar al de la bupivacaína, se sabe que la ropivacaína tiene un menor efecto convulsivante y menor cardiotoxicidad, además de que sus efectos cardíacos son más fáciles de revertir y diagnosticar. En consecuencia, la ropivacaína puede utilizarse en dosis más altas y efectivas, ya que se considera farmacológicamente segura (21).

Los resultados analgésicos obtenidos mediante nebulización son superiores a los logrados con la instalación local. Mientras que el dolor postoperatorio visceral y somático se reduce de manera efectiva (en un 35 % -50 %), la omalgia desaparece casi por completo. Esto conlleva una disminución en el uso de opioides parenterales postoperatorios, evitando sus efectos adversos. Se ha informado que los pacientes tratados con nebulización de ropivacaína deambulan sin asistencia en un tiempo considerablemente menor en comparación con aquellos tratados mediante instilación intraperitoneal [19].

Efectividad y limitaciones

Aunque el uso de ropivacaína nebulizada intraperitoneal ha demostrado ser seguro y eficaz en el control del dolor, la nebulización simultánea durante la cirugía puede dificultar el campo visual del cirujano debido al "efecto niebla" generado por el aerosol. Para evitar esta complicación, la nebulización puede realizarse durante la inserción de los trocares al inicio de la cirugía y reforzarse con una segunda nebulización inmediatamente después de la *exuflación* del neumoperitoneo.

Las dosis mínima y máxima de efectividad analgésica de la ropivacaína nebulizada aún no están claramente determinadas. Sin embargo, se ha encontrado que aumentar la dosis de ropivacaína de manera progresiva no tiene un impacto significativo en la analgesia ni en la reducción del consumo de opioides postoperatorios (22). Una posible desventaja de este método radica en el tiempo necesario para la nebulización y lograr una distribución



homogénea y efectiva del analgésico, que es de aproximadamente 6 a 7 minutos. Además, pocos centros hospitalarios cuentan con nebulizadores microvibratorios, lo que limita la aplicación de esta técnica analgésica (6).

Materiales y métodos

Para la presente revisión sistemática, se realizó una búsqueda de artículos científicos en plataformas académicas como *PubMed*, *ResearchGate* y *Dialnet*. Utilizando las palabras clave “colecistectomía”, “cirugía laparoscópica”, “dolor” y “ropivacaína nebulizada”, se recopilaron artículos en español e inglés, siendo estos últimos más numerosos. Con el objetivo de optimizar el desarrollo del manuscrito y facilitar su lectura, en un primer momento se buscaron artículos centrados en el abordaje médico general de la cirugía laparoscópica. En este caso, dada la cantidad de información actualizada disponible, la selección de artículos se restringió a publicaciones a partir del año 2020 en adelante. Posteriormente, la selección de trabajos se orientó específicamente a estudios clínicos enfocados en la colecistectomía laparoscópica y el manejo del dolor intraoperatorio y postoperatorio, con especial énfasis en la administración intraperitoneal de ropivacaína nebulizada. En esta instancia, debido a la especificidad del tema y la escasez de publicaciones relacionadas, la selección de artículos no tuvo restricción de fecha.

1. Formas de aplicación

Los estudios evaluaron dos formas principales de administración intraperitoneal de ropivacaína: Nebulización intraperitoneal: Se utilizó un dispositivo de microvibración, para generar un aerosol fino de ropivacaína dentro de la cavidad abdominal, permitiendo una distribución más homogénea del anestésico en el peritoneo. Instilación intraperitoneal: Consistió en la administración directa de ropivacaína o bupivacaína en la cavidad peritoneal mediante irrigación o inyección con jeringa.

2. Dosis de los medicamentos usados en los estudios

El estudio de *Bucciero et al.* (19) utilizó nebulización intraperitoneal de ropivacaína al 1% en una dosis de 3 mL antes y después de la cirugía. En el estudio de *Allegri et al* (22), se evaluaron tres dosis diferentes de ropivacaína nebulizada: 50 mg, 100 mg y 150 mg. *Gowda et al* (20) administró 7 mL de ropivacaína al 0,75 %, con o sin nalbufina. El caso clínico de Meléndez-Ordóñez et al.

(2024) (6) aplicó 3 mL de ropivacaína al 1 %.

En cuanto a la bupivacaína, *Toleska et al.* (18) instiló 20 mL de bupivacaína al 0.5 %. *Sharan et al.* (18), comparó la instilación de 20 mL de bupivacaína al 0.5 % con la misma dosis de ropivacaína. *Prasai et al.* (17), también utilizó instilación intraperitoneal de ropivacaína, pero sin especificar la dosis. Finalmente, Navarro et al. (16), administró irrigación peritoneal con 20 mL de bupivacaína al 0.5 %.

3. Resultados

Los estudios que evaluaron la nebulización de ropivacaína mostraron que esta técnica redujo significativamente el dolor postoperatorio, especialmente el dolor referido al hombro. Además, los pacientes sometidos a esta técnica presentaron una deambulación más temprana en comparación con la instilación intraperitoneal. En un estudio realizado en población pediátrica en apendicectomía laparoscópica, se encontró que, a diferencia de la población adulta, no disminuía el consumo de opioide o el dolor postoperatorio (23).

El estudio de *Allegri et al* (22), concluyó que no hubo diferencias significativas en el alivio del dolor entre las dosis de 50, 100 y 150 mg de ropivacaína nebulizada, lo que sugiere que dosis más altas no proporcionan beneficios adicionales.

Por otro lado, *Gowda et al* (20), encontró que la combinación de ropivacaína con nalbufina no mostró un beneficio significativo respecto a la ropivacaína sola.

En los estudios de instilación peritoneal de bupivacaína, se observó una reducción significativa del dolor, pero sin ventajas claras sobre la nebulización de ropivacaína en términos de recuperación temprana y movilidad.

4. Dosis de rescate y medicamentos utilizados

Los estudios utilizaron diferentes estrategias para la analgesia de rescate. *Bucciero et al.* (19), administró 2 a 3 mg de morfina intravenosa según necesidad. *Allegri et al* (22) reportó que la mayoría de los pacientes no requirieron analgesia de rescate. En el estudio de *Gowda et al* (20), se administraron 3 mg de nalbufina intravenosa cuando la escala NRS de dolor superaba el valor de 4. Meléndez-Ordóñez et al. [6], no requirió analgesia de rescate en su paciente.

Toleska et al. [18] utilizó paracetamol de un g cada seis horas según necesidad, mientras que *Sharan et al* (15,17) administró 50 mg de tramadol intravenoso si la escala VAS de dolor superaba el valor de 6.



Tabla 2. Comparación de metodología, duración de analgesia y necesidad de analgesia de rescate en estudios sobre anestesia intraperitoneal en colecistectomía laparoscópica

	Metodología	Duración de la analgesia	Analgesia de rescate
Bucciero et al. (2011)	Grupo instilación: 20 mL de ropivacaína al 0.5% se administraron tras la inducción del neumoperitoneo. Grupo nebulización: Se nebulizaron 3 mL de ropivacaína al 1% antes y al final de la cirugía, mediante el dispositivo Aeronex Pro	Incidencia de omalgia: Nebulización: 0%, Instilación: 83%, $p < 0.001$. Tiempo hasta deambulación sin asistencia: Nebulización: 70% lo lograron antes de las 12 horas, Instilación: 47%, $p = 0.04$	Morfina IV, administrada en bolos de 2 mg cada 5 minutos hasta lograr una puntuación NRS < 3 .
Allegri et al. (2017)	Grupo 1: 50 mg de ropivacaína al 1%, Grupo 2: 100 mg de ropivacaína al 1% Grupo 3: 150 mg de ropivacaína al 1%	No se reportó un tiempo exacto de duración de la analgesia. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en intensidad del dolor ni en el consumo de morfina entre los tres grupos durante las primeras 48 horas postoperatorias	Si el NRS era mayor de 3, en la unidad de recuperación postanestésica (PACU) se administraban bolos de morfina de 3 mg hasta lograr un NRS < 3 . Después, en hospitalización, los pacientes usaban PCA con morfina (1 mg por bolo, con 5 minutos de intervalo y máximo 20 mg en 4 horas) Después, en hospitalización, los pacientes usaban PCA con morfina (1 mg por bolo, con 5 minutos de intervalo y máximo 20 mg en 4 horas)
Gowda et al. (2022)	Grupo A: 8 mL Sol. Salina. Grupo B: 7 mL ropivacaína 0.75% + 1 mL sol. Salina. Grupo C: 7 mL ropivacaína 0.75% + 1 mL de nalbuprina diluida en solución salina 0.1 mg/kg	El grupo placebo necesitó rescate analgésico a las 2.8 ± 2.07 h, mientras que los grupos R y RN a las ~ 6.8 h. Esto indica que la analgesia fue efectiva por ~ 6 horas en los grupos con ropivacaína	Fentanilo 1 μ g/kg. Si en 15 minutos no disminuyen, diclofenaco 75 mg
Meléndez-Ordóñez et al. (2024)	Solo 1 paciente	EVA Postoperatorio inmediato (3 minutos posterior a la extubación) 5. EVA en recuperación (15 minutos posterior a extubación) 2. EVA en hospitalización (3 horas posterior a extubación) 1. EVA al egreso (36 horas posterior a extubación) 1	No se prescribieron analgésicos
Sharan et al. (2018)	Grupo A: 20 mL de bupivacaína al 0.5% por instilación intraperitoneal. Grupo B: 20 mL de ropivacaína al 0.5% por instilación intraperitoneal.	Grupo A: Duración de la analgesia: 150 ± 86 minutos. Grupo B: Duración de la analgesia: 162 ± 124 minutos	Tramadol 50 mg IV si VAS > 6 Grupo A : 11 pacientes (36.7%) requirieron tramadol de rescate. Grupo B: 8 pacientes (26.7%) requirieron tramadol de rescate.
Toleska et al. (2018)	Grupo A: 20 mL de bupivacaína al 0.5% instilada intraperitonealmente en el espacio subhepático al final de la colecistectomía laparoscópica. Grupo B: No recibió bupivacaína.	VAS menor en el grupo A las : 3, 6, 12 y 24 h postoperatorias todos con $p < 0.05$.	Paracetamol 1 g IV cada 6 horas como tratamiento analgésico estándar para todos los pacientes. Si el dolor persistía, tramadol 50 mg IV
Prasai et al. (2021)	Grupo 1 (nebulización preoperatoria): 3 mL de ropivacaína antes del inicio de la cirugía y 3 mL de suero salino al final. Grupo 2 (nebulización postoperatoria): 3 mL de suero salino antes y 3 mL de ropivacaína al final. Grupo 3 (grupo placebo): 3 mL de suero salino tanto antes como después de la cirugía	Grupo 1 y 2 con reducción del dolor dinámico significativa con una disminución de hasta 33% (Cohen's $d = 0.64$) y puntajes de VAS sostenidamente mts bajos hasta 48_h	Morfina IV, no se especifica dosis
Navarro et al. (2004)	Grupo A: 20 mL de bupivacaína al 0.5% instilados intraperitonealmente al final de la colecistectomía laparoscópica. Grupo B: 20 mL de solución salina misma técnica	Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$) hasta las 12 horas, siendo mas marcadas a las 2, 4 y 8 horas postoperatorias ($p < 0.001$). A las 24 horas, la diferencia ya no fue significativa ($p = 0.067$)	Metamizol 1 g IV cada 8 horas, como tratamiento analgésico basal. Tramadol 50 mg IV, en dosis única, como analgesia de rescate.

5. Complicaciones

Los efectos adversos reportados en los estudios fueron principalmente náuseas y vómito. *Bucciero et al.* [22] observó una mayor incidencia de náuseas en el grupo que recibió ropivacaína nebulizada. *Allegri et al.* [22] no reportó efectos adversos significativos y confirmó que los niveles plasmáticos de ropivacaína se mantuvieron dentro de un rango seguro.

Gowda et al. [20] encontró que el 22 % de los pacientes

que recibieron ropivacaína nebulizada presentaron náuseas. *Meléndez-Ordóñez et al.* (2024) no reportó complicaciones en su paciente.

En los estudios con bupivacaína, *Toleska et al* [18] y *Sharan et al* (15) no reportaron efectos adversos importantes. *Prasai et al.* (17) registró efectos adversos en 11 pacientes, de los cuales 7 presentaron náuseas y 4 tuvieron taquicardia.

Los artículos analizados para esta revisión sistemática



permiten un abordaje integral de la colecistectomía laparoscópica y su tratamiento analgésico específico. No cabe duda de que este tipo de cirugía, aunque simple y menos invasiva que la colecistectomía convencional, presenta un periodo de convalecencia particular que puede ser doloroso e incapacitante (2,6,7).

Las terapias analgésicas convencionales, como el uso intravenoso de opioides y antiinflamatorios no esteroideos, han demostrado ser insuficientes para el tratamiento efectivo del dolor postquirúrgico (4,7-9). Debido a la naturaleza del dolor tras la colecistectomía laparoscópica, varios autores han propuesto la analgesia local intraperitoneal como una alternativa eficiente para el tratamiento del dolor postoperatorio. *Sharan et al* [15], *Navarro et al* [16], y *Toleska et al.* [18], destacan la eficacia de analgésicos como la bupivacaína y la ropivacaína administradas intraperitonealmente mediante instilación o nebulización y su efectividad analgésica. Finalmente, estudios como los de *Gowda et al* (20), *Bucciero et al* [19], y *Allegri et al*, enfatizan el uso y la efectividad de la administración intraperitoneal de ropivacaína nebulizada en el control del dolor, subrayando su superioridad frente a la instilación como método local.

En comparación con la instilación tradicional de anestésico líquido, la nebulización ha demostrado una mayor eficacia analgésica. Asimismo, al mejorar el control del dolor, reduce la necesidad de opioides y, con ello, los efectos adversos asociados como náuseas, vómitos y sedación. Esto se traduce en una recuperación funcional más rápida para el paciente. Además, su perfil de seguridad es favorable, ya que las concentraciones plasmáticas del fármaco permanecen dentro de márgenes seguros. En este contexto, la ropivacaína resulta particularmente atractiva frente a otros anestésicos como la bupivacaína, al ofrecer una toxicidad sistémica menor con una eficacia comparable.

Sin embargo, la técnica presenta limitaciones. Su implementación requiere un dispositivo de nebulización especial, que no está disponible en todos los centros. A ello se suma la ausencia de un protocolo estandarizado sobre la dosis óptima y el momento ideal de aplicación, así como la necesidad de capacitación específica del equipo quirúrgico. Además, si bien los resultados preliminares son alentadores, aún se carece de estudios comparativos directos con otras técnicas regionales avanzadas, como los bloqueos de pared abdominal, lo que impide establecer su superioridad definitiva.

Tabla 1. Artículos encontrados que hacen énfasis en el uso de anestésico local nebulizado intraperitoneal como parte del manejo de dolor postoperatorio en colecistectomía laparoscópica

Título del artículo	Autor(es)	Tipo de estudio	Características de la población	Intervenciones	Resultados	Conclusiones
Intraperitoneal Ropivacaine Nebulization for Pain Management After Laparoscopic Cholecystectomy: A Comparison with Intraperitoneal Instillation	Bucciero M, Ingelmo PM, Fumagalli R, et al.	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego	60 pacientes, ASA III, 18-70 años	Nebulización intraperitoneal de ropivacaína vs instilación	Menos dolor en el hombro, mayor movilidad temprana, más náuseas	La nebulización mejora el control del dolor y movilidad temprana, pero aumenta náuseas.
Pertoneal Nebulization of Ropivacaine during Laparoscopic Cholecystectomy: Dose Finding and Pharmacokinetic Study	Allegri M, Ormaghi M, Ferland CE, et al.	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, farmacocinética	Pacientes adultos, ASA I-III, 18-75 años	Diferentes dosis de ropivacaína nebulizada	Dosis más alta no mejora analgesia, niveles seguros en plasma	Las dosis altas no mejoran el efecto analgésico, pero mantienen un perfil seguro.
A Randomized Double-Blind Study Evaluating Intraperitoneal Ropivacaine Nebulization With and Without Nalbuphine for Postoperative Analgesia in Laparoscopic Cholecystectomy	Gowda AR, Govil N, Kumar A, et al.	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego	Pacientes adultos ASA I-II, 18-70 años	Nebulización de ropivacaína con y sin nalbuphina	Ropivacaína efectiva, nalbuphina sin beneficio adicional	La nebulización de ropivacaína es efectiva, pero la adición de nalbuphina no aporta beneficio adicional.
Analgesia postoperatoria con nebulización intraperitoneal de ropivacaína en colecistectomía laparoscópica. Reporte de un caso y revisión de la literatura	Melendez-Orduñez JA, Castelazo AJA, Caceron GJR	Reporte de caso y revisión de la literatura	Mujer de 35 años, sin comorbilidades	Nebulización intraperitoneal de ropivacaína	Dolor reducido significativamente hasta el alta	La nebulización de ropivacaína es una opción efectiva para el manejo del dolor postoperatorio.
Efficacy of Intraperitoneal Bupivacaine on Pain Relief After Laparoscopic Cholecystectomy	Toleska M, Kartalov A, Kuzmanovska B, et al.	Ensayo clínico aleatorizado, controlado	50 pacientes, 25-60 años, ASA I-III	Instilación intraperitoneal de bupivacaína	VAS significativamente menor con bupivacaína	La instilación de bupivacaína es efectiva para la analgesia postoperatoria.
Intraperitoneal Instillation of Bupivacaine and Ropivacaine for Postoperative Analgesia in Laparoscopic Cholecystectomy	Sharan R, Singh M, Kataria AP, et al.	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego	60 pacientes, ASA III, 18-65 años	Instilación de bupivacaína vs ropivacaína	Ropivacaína proporciona analgesia más prolongada	La ropivacaína proporciona analgesia más prolongada que la bupivacaína.
Intraperitoneal instillation of Ropivacaine for postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomy	Prasai A, Prasai A	Estudio descriptivo transversal	129 pacientes, 18-65 años, ASA I-II	Instilación intraperitoneal de ropivacaína	VAS >4 a las 8 horas, efectos adversos en 11 pacientes	La instilación de ropivacaína es efectiva, pero se observaron algunos efectos adversos.
Efecto de irrigación con bupivacaína intraoperatoria peritoneal en el dolor inmediato a las 24 horas y omalgia postlaparoscopia	Navarro H, Rojas JJ, Martínez D	Ensayo clínico aleatorizado, controlado	100 pacientes, ASA I-II	Irrigación con bupivacaína vs placebo	Omalgia mejorada con bupivacaína	La irrigación con bupivacaína mejora la omalgia postlaparoscópica.



Conclusión.

La nebulización intraperitoneal de ropivacaína puede tener resultados clínicamente favorables, en el manejo del dolor postoperatorio tras colecistectomía laparoscópica, especialmente en la reducción del dolor visceral y de la omalgia. Esta ventaja se debe a su distribución homogénea dentro de la cavidad peritoneal, lo que permite un bloqueo más amplio y efectivo de los nociceptores viscerales.

Bibliografía

1. Madhok B, Nanayakkara K, Mahawar K, Dhaliwal A, Sm S, Hs M, et al. Safety considerations in laparoscopic surgery: A narrative review. *Gastrointest Endosc* 2022; 14:1–62. <https://doi.org/10.4253/wjge.v14.i1.1>.
2. Jiang B, Ye S. Pharmacotherapeutic pain management in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: A review. *Advances in Clinical and Experimental Medicine* 2022;31. <https://doi.org/10.17219/acem/151995>.
3. Carranza Dantés LA, Gómez Contreras ÓA. Manejo del dolor postoperatorio en colecistectomía. *Acta Médica Grupo Ángeles* 2024; 22:211–7. <https://doi.org/10.35366/116828>.
4. Parakhoniak RL. Dependence of the pain syndrome intensity after laparoscopic surgery on the residual volume of working gas in the abdominal cavity. *Art of Medicine* 2022;84–8. <https://doi.org/10.21802/artm.2022.1.21.84>.
5. Kumar R, Nath SS, Agarwal A. Intraperitoneal nebulization versus intraperitoneal instillation of ropivacaine for postoperative pain management following laparoscopic donor nephrectomy. *Korean J Anesthesiol* 2019; 72:357–65. <https://doi.org/10.4097/kja.d.18.00290>.
6. Meléndez-Ordóñez JA, Castelazo JAA, Cacelín JRG. Postoperative analgesia with intraperitoneal nebulization of ropivacaine in laparoscopic cholecystectomy. Case report and review of the literature. *Revista Mexicana de Anestesiología* 2024; 47:119–22. <https://doi.org/10.35366/115320>.
7. Rituerto DC. Complicaciones de la cirugía biliar. *Cir Esp* 2001; 69:261–8. [https://doi.org/10.1016/S0009-739X\(01\)71739-3](https://doi.org/10.1016/S0009-739X(01)71739-3).
8. Pasquale C, Nicola Tartaglia, Alberto Fersini. Pain control after laparoscopic cholecystectomy. A prospective study. *Foggia*; 2020; 91.
9. Singla S, Mittal G, Raghav, Mittal RK. Pain management after laparoscopic cholecystectomy a randomized prospective trial of low pressure and standard pressure pneumoperitoneum. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2014; 8:92–4. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/7782.4017>.
10. Garteiz-Martínez DE. Síndrome de dolor de hombros poslaparoscopia: revisión narrativa. *Revista Mexicana de Cirugía Endoscópica* 2022; 23:24–30. <https://doi.org/10.35366/108101>.
11. Alejandra Acosta-Lúa D, Anné D, Durán-Colín A. Ropivacaína intraperitoneal para disminuir la omalgia postoperatoria en pacientes bajo histerectomía laparoscópica. *Intraperitoneal Ropivacaine for reducing postoperative omalgia in patients undergoing laparoscopic hysterectomy*. 2019; 42.
12. Istrate AM, Serban D, Doran H, Tudor C, Bobirca F, Davitoiu D, et al. Enhanced Recovery after surgery in laparoscopic cholecystectomy. A systematic review. *Chirurgia*. 2024; 119:318–29. <https://doi.org/10.21614/chirurgia.2024.v119.i3.p.318>.
13. Sandhya S, Puthenveetil N, Vinodan K. Intraperitoneal nebulization of ropivacaine for control of pain after laparoscopic cholecystectomy. A randomized control trial. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2021; 37:443–448. https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_358_19.
14. Barazanchi AWH, MacFater WS, Rahiri JL, Tutone S, Hill AG, Joshi GP, et al. Evidence-based management of pain after laparoscopic cholecystectomy: a prospect review update. *Br J Anaesth* 2018; 121:787–803. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.06.023>.
15. Sharan R, Singh M, Kataria A, Jyoti K, Jarewal V, Kadian R. Intraperitoneal instillation of bupivacaine and ropivacaine for postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Essays Res* 2018;12:377. https://doi.org/10.4103/aer.aer_6_18.
16. Navarro H, Rojas JJ, Martínez D. Efecto de irrigación con bupivacaína intraoperatoria peritoneal en el dolor inmediato, a las 24 horas y omalgia postlaparoscopia. *Colombia medica*. 2004 Nov 10;35(3):145–9. <https://doi.org/10.25100/cm.v35i.3.302>.
17. Prasai, Adim, and Abha Prasai. 2020. "Intraperitoneal Instillation of Ropivacaine for Postoperative Analgesia in Laparoscopic Cholecystectomy". *Journal of General Practice and Emergency Medicine of Nepal* 7 (10):1-6. <https://doi.org/10.59284/jgpeman77>.
18. Toleska M, Kartalov A, Kuzmanovska B, Panovski M, Shosholcheva M, Dimitrovski A, et al. Efficacy of intraperitoneal bupivacaine on pain relief after laparoscopic cholecystectomy. *Prilozi* 2018;39:123–129. <https://doi.org/10.2478/prilozi-2018-0032>.
19. Bucciero M, Ingelmo PM, Fumagalli R, Noll E, Garbagnati A, Somaini M, et al. Intraperitoneal ropivacaine nebulization for pain management after laparoscopic



- cholecystectomy: A comparison with intraperitoneal instillation. *Anesth Analg* 2011;113:1266–71. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31822d447f>.
20. Gowda AR, Govil N, Kumar A, Singla D, Dhar M, Huda FA. Randomized double-blind study evaluating intraperitoneal ropivacaine nebulization with and without nalbuphine for post-operative. Analgesia in laparoscopic cholecystectomy. *Turk J Anaesthesiol Reanim* 2022;50:219–24. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2022.21108>.
21. Kuthiala G, Chaudhary G. Ropivacaine: A review of its pharmacology and clinical use. *Indian J Anaesth* 2011;55:104–10. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.79875>.
22. Allegri M, Ornaghi M, Ferland CE, Bugada D, Meghani Y, Calcinati S, et al. Peritoneal nebulization of ropivacaine during laparoscopic cholecystectomy: Dose finding and pharmacokinetic study. *Pain Res Manag* 2017;2017. <https://doi.org/10.1155/2017/4260702>.
23. Baird R, Ingelmo P, Wei A, Meghani Y, Perez EV, Pelletier H, et al. Nebulized analgesia during laparoscopic appendectomy (NALA): A randomized triple-blind placebo controlled trial. *J Pediatr Surg* 2019; 54:33–8. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2018.10.029>.