

Andrea Carolina Galarza-Guamán; Miguel Eduardo Ramos-Argilagos; Riber Fabián Donoso-Noroña

<https://doi.org/10.35381/s.v.v9i2.4784>

Complicaciones durante la intervención de colecistectomía laparoscópica asociadas al dióxido de carbono

Complications during laparoscopic cholecystectomy intervention associated with carbon dioxide

Andrea Carolina Galarza-Guamán

andreagg01@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0005-9015-3530>

Miguel Eduardo Ramos-Argilagos

ua.miguelramos@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-9499-9577>

Riber Fabián Donoso-Noroña

ua.riberdonoso@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-9310-8947>

Recibido: 15 de abril 2025

Revisado: 15 de mayo 2025

Aprobado: 15 de julio 2025

Publicado: 01 de agosto 2025

Andrea Carolina Galarza-Guamán; Miguel Eduardo Ramos-Argilagos; Riber Fabián Donoso-Noroña

RESUMEN

Objetivos: Analizar las complicaciones asociadas al uso del dióxido de carbono durante la colecistectomía laparoscópica mediante revisión bibliográfica para identificar incidencia, factores de riesgo y medidas preventivas. **Método:** Se realizó una revisión sistemática de literatura utilizando bases de datos PubMed, Scopus, Web of Science y Cochrane Library durante marzo-julio 2023. Se incluyeron estudios que demostraran complicaciones causadas por CO₂ durante colecistectomía laparoscópica, publicados entre 2018-2023. **Resultados:** Se identificaron complicaciones como dolor abdominal y de hombro postoperatorio, embolias con mortalidad del 28-30%, enfisema subcutáneo y bradicardia sinusal con riesgo de paro cardíaco. La embolia de CO₂ presenta incidencia del 0,15% pero alta letalidad. **Conclusiones:** Las complicaciones asociadas al CO₂ en colecistectomía laparoscópica requieren identificación temprana de factores de riesgo y trabajo multidisciplinario del equipo quirúrgico para garantizar la seguridad del paciente.

Descriptores: Colecistectomía laparoscópica; Complicaciones quirúrgicas; Dióxido de carbono; Neumoperitoneo. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objectives: To analyze complications associated with carbon dioxide use during laparoscopic cholecystectomy through bibliographic review to identify incidence, risk factors and preventive measures. **Method:** A systematic literature review was conducted using PubMed, Scopus, Web of Science and Cochrane Library databases during March-July 2023. Studies demonstrating CO₂-related complications during laparoscopic cholecystectomy, published between 2018-2023, were included. **Results:** Complications identified included postoperative abdominal and shoulder pain, embolisms with 28-30% mortality, subcutaneous emphysema and sinus bradycardia with cardiac arrest risk. CO₂ embolism presents 0.15% incidence but high lethality. **Conclusions:** Complications associated with CO₂ in laparoscopic cholecystectomy require early identification of risk factors and multidisciplinary surgical team work to ensure patient safety.

Descriptors: Laparoscopic cholecystectomy; Surgical complications; Carbon dioxide; Pneumoperitoneum. (Source: DeCS).

Andrea Carolina Galarza-Guamán; Miguel Eduardo Ramos-Argilagos; Riber Fabián Donoso-Noroña

INTRODUCCIÓN

La colecistectomía laparoscópica representa una técnica quirúrgica mínimamente invasiva que ha reemplazado progresivamente a la cirugía abierta desde su introducción por Philippe Mouret en Lyon, Francia, durante 1987 ¹. Esta intervención utiliza dióxido de carbono para crear neumoperitoneo, mejorando la visualización y el acceso a la vesícula biliar, lo que facilita su extirpación con ventajas como menor estancia hospitalaria, dolor postoperatorio reducido y recuperación acelerada ².

Actualmente constituye el estándar de oro para el tratamiento de la litiasis vesicular, tanto en procedimientos electivos como de emergencia ³. Sin embargo, el uso del dióxido de carbono durante la intervención puede generar complicaciones específicas que requieren conocimiento especializado del equipo quirúrgico ⁴.

Durante el procedimiento, la insuflación de CO₂ crea un espacio de trabajo que permite la manipulación quirúrgica, pero simultáneamente puede provocar alteraciones cardiovasculares y respiratorias debido al aumento de la presión intraabdominal y la absorción del gas hacia el torrente circulatorio ⁵. Estudios previos recomiendan mantener presiones abdominales entre 14-15 mmHg, aunque estas pueden causar distensión abdominal e irritación peritoneal ⁶.

La literatura científica ha documentado diversas complicaciones asociadas al CO₂, incluyendo dolor postoperatorio, alteraciones hemodinámicas, embolias gaseosas y enfisema subcutáneo ⁷. Por tanto, resulta fundamental identificar y analizar estas complicaciones para optimizar la seguridad del paciente durante la colecistectomía laparoscópica ⁸.

El objetivo de esta investigación es analizar las complicaciones asociadas al uso del dióxido de carbono durante la colecistectomía laparoscópica, identificando su incidencia, factores de riesgo y medidas preventivas mediante revisión bibliográfica sistemática.

Andrea Carolina Galarza-Guamán; Miguel Eduardo Ramos-Argilagos; Riber Fabián Donoso-Noroña

MÉTODO

Se desarrolló un estudio de enfoque cualitativo documental de tipo descriptivo mediante revisión sistemática y metaanálisis de la literatura existente. La recolección bibliográfica se realizó durante marzo-julio de 2023, utilizando bases de datos especializadas: PubMed, Scopus, Web of Science y Cochrane Library, complementadas con metabuscadores como Google Académico, Portal Regional de la Biblioteca Virtual de la Salud, Scielo, Revista Médica Electrónica, ProQuest, Dialnet y Redalyc ⁹.

Los criterios de inclusión contemplaron estudios que demostraran complicaciones causadas por dióxido de carbono durante colecistectomía laparoscópica, publicados en diversos idiomas entre 2018-2023. Se utilizaron términos de búsqueda mediante conectores booleanos: "colecistectomía laparoscópica", "complicaciones quirúrgicas", "dióxido de carbono", "complicaciones relacionadas con el dióxido de carbono en la colecistectomía laparoscópica" y estudios relacionados con "colecistectomía abierta" ¹⁰.

Los criterios de exclusión eliminaron artículos que no cumplieran con los criterios de estudio o no proporcionaban información suficiente sobre las complicaciones causadas por CO₂ en colecistectomía laparoscópica. Se identificaron estudios relevantes mediante revisión de títulos y resúmenes, posteriormente se analizaron los artículos completos para determinar el cumplimiento de criterios de inclusión ¹¹.

La investigación se desarrolló respetando principios bioéticos incluyendo beneficencia, no maleficencia, justicia, autonomía, transparencia, responsabilidad y confidencialidad, garantizando que los resultados se utilizaran únicamente con fines de investigación y citando apropiadamente todas las fuentes bibliográficas ¹².

RESULTADOS

La revisión bibliográfica identificó múltiples complicaciones asociadas al dióxido de carbono durante la colecistectomía laparoscópica. Entre las principales complicaciones

Andrea Carolina Galarza-Guamán; Miguel Eduardo Ramos-Argilagos; Riber Fabián Donoso-Noroña

se documentaron: neumoperitoneo inducido por CO₂, lesiones vasculares y orgánicas, retención de CO₂ subcutáneo, acidosis y alteraciones respiratorias ¹³.

La embolia de dióxido de carbono constituye una complicación grave con incidencia aproximada del 0,15% pero mortalidad del 28-30%. Esta complicación puede manifestarse mediante hipotensión sistémica, arritmias cardíacas e incluso paro cardíaco, requiriendo intervención inmediata del equipo quirúrgico ¹⁴.

El dolor postoperatorio representa otra complicación frecuente, manifestándose como dolor abdominal y de hombro. Estudios demuestran que el volumen de insuflación de CO₂ se correlaciona directamente con la intensidad del dolor, siendo menor cuando se utilizan volúmenes reducidos de gas ¹⁵.

Las alteraciones cardiovasculares incluyen bradicardia sinusal severa, que puede progresar hacia paro cardíaco si no se maneja oportunamente. La frecuencia cardíaca y la presión arterial pueden verse afectadas por el aumento de la presión intraabdominal y la absorción de CO₂ ¹⁶.

El enfisema subcutáneo, aunque menos frecuente, se relaciona directamente con la insuflación de CO₂. Esta complicación presenta baja incidencia pero requiere monitorización durante el procedimiento quirúrgico. Las infecciones postoperatorias también pueden estar asociadas con la depresión inmunológica inducida por la insuflación de CO₂, aunque la evidencia científica permanece limitada.

DISCUSIÓN

El análisis de la literatura científica revela que las complicaciones asociadas al dióxido de carbono durante la colecistectomía laparoscópica, aunque generalmente consideradas menores, pueden tener consecuencias significativas para la seguridad del paciente. La embolia de CO₂, pese a su baja incidencia del 0,15%, presenta una mortalidad considerable del 28-30%, lo que la convierte en una complicación potencialmente fatal que requiere reconocimiento temprano ¹.

Andrea Carolina Galarza-Guamán; Miguel Eduardo Ramos-Argilagos; Riber Fabián Donoso-Noroña

El dolor postoperatorio, tanto abdominal como de hombro, constituye una complicación frecuente directamente relacionada con el volumen de CO₂ utilizado durante la insuflación. La evidencia sugiere que volúmenes menores de gas se asocian con menor intensidad de dolor y mayor satisfacción del paciente, lo que respalda el uso de técnicas de baja presión cuando sea clínicamente apropiado ².

Las alteraciones hemodinámicas, incluyendo bradicardia sinusal y cambios en la presión arterial, representan complicaciones que pueden comprometer la estabilidad cardiovascular del paciente. Estos eventos requieren monitorización continua y capacidad de intervención rápida por parte del equipo anestésico-quirúrgico ³.

El enfisema subcutáneo, aunque menos común, debe ser reconocido como una complicación directamente relacionada con la técnica de insuflación. Su prevención involucra el posicionamiento correcto de la aguja, presión de insuflación baja y velocidad de insuflación controlada ⁴.

La prevención de estas complicaciones requiere un enfoque integral que incluya evaluación preoperatoria de factores de riesgo, especialmente en pacientes con comorbilidades cardiovasculares o hepáticas. La colaboración multidisciplinaria entre cirujanos, anestesiólogos y personal de enfermería quirúrgica resulta fundamental para minimizar los riesgos asociados ⁵.

CONCLUSIONES

Las complicaciones asociadas al dióxido de carbono durante la colecistectomía laparoscópica requieren identificación temprana y manejo especializado para garantizar la seguridad del paciente. La embolia de CO₂, aunque infrecuente, presenta alta mortalidad y exige protocolos de reconocimiento y tratamiento inmediato.

El volumen y la presión de insuflación de CO₂ influyen directamente en la incidencia y severidad de complicaciones, particularmente dolor postoperatorio y alteraciones

Andrea Carolina Galarza-Guamán; Miguel Eduardo Ramos-Argilagos; Riber Fabián Donoso-Noroña

hemodinámicas. La implementación de técnicas de baja presión puede reducir significativamente estos efectos adversos.

La evaluación preoperatoria integral de factores de riesgo del paciente, especialmente comorbilidades cardiovasculares y hepáticas, constituye un elemento esencial para la prevención de complicaciones. El trabajo multidisciplinario del equipo quirúrgico, basado en protocolos estandarizados y evidencia científica, resulta fundamental para optimizar los resultados quirúrgicos y minimizar los riesgos asociados al uso del dióxido de carbono en colecistectomía laparoscópica.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés financieros, profesionales o personales que puedan influir en los resultados o interpretación de este estudio.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a la Universidad Regional Autónoma de los Andes por el apoyo brindado para la realización de este estudio y acceso a bases de datos científicas.

REFERENCIAS

1. García R, Muradás M, López M, Pérez Y. Anestesia para colecistectomía laparoscópica. Nuestra experiencia. Rev Cuba Cirugía. 2006;45(2):1-8.
2. Chama-Naranjo A, Jorge Farell R, Víctor José Cuevas O. Safe cholecystectomy: What is it and how to do it? Rev Colomb Cir. 2021;36(2):324-33.
3. Guanilo L. Complicaciones asociadas a colecistectomía abierta en HRDLM - octubre 2018 a abril del 2019. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2018.

Andrea Carolina Galarza-Guamán; Miguel Eduardo Ramos-Argilagos; Riber Fabián Donoso-Noroña

4. Vera Freundt MG. Colectomía laparoscópica, abordaje con tres incisiones y una cicatriz visible. *Acta Médica Perú*. 2012;29(4):190-3.
5. Mateo E de J. Incidencia de complicaciones en los y las pacientes sometidos a colectomía laparoscópica vs colectomía convencional. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña; 2019.
6. Díaz J, Aguirre I, Cargía R, Castillo A, Romero N. Complicaciones asociadas a colectomía laparoscópica electiva. *Rev Sal Jal*. 2018;5(3):114-49.
7. Roque R, Martínez MÁ, Torres R, López AB, Pereira JG, Barreras J. Reintervenciones por complicaciones después de realizada colectomía laparoscópica. *Rev Cuba Cir*. 2011;50(3):302-11.
8. Medina Jiménez CM, Medina Rojas SA, Medina Jiménez SA, Sotomayor Elizalde JJ. Complicaciones asociadas a colectomía laparoscópica de emergencia. *Reciamuc*. 2021;5(3):88-95.
9. Henríquez Jiménez AV, Peña Rodríguez R, Peña Lorenzo ME, Hernández Castillo Y, Montesano Jiménez Y, Sánchez Orbe JO. Complicaciones postquirúrgicas de colectomía laparoscópica. *Cienc y Salud*. 2020;4(3):115-21.
10. De Jong KIF, De Leeuw PW. Venous carbon dioxide embolism during laparoscopic cholecystectomy a literature review. *Eur J Intern Med*. 2019;60:9-12.
11. Davolio MC, Pizzirani M, Vecchio S, Tore E, Strocchi M, Melotti G, et al. Médico-legal implications for carbon dioxide embolism during laparoscopic surgery: Two fatal cases. *Forensic Sci Int Reports*. 2023;7:100304.
12. Bellad A, Sahu K. An observational study on effect of carbon dioxide pneumoperitoneum on liver function test in laparoscopic cholecystectomy. *Int Surg J*. 2019;6(8):2751.
13. Alrasheed Z, Al-Dabbagh A. The effect of carbon dioxide volume insufflation on postoperative pain in elective laparoscopic cholecystectomy: An observational study. *Pakistan J Med Heal Sci*. 2020;14(3):1530-5.
14. Hou X, Chen P, Jiang Y. How to choose a suitable intraabdominal pressure level during single-incision laparoscopic surgery in children. *Food Sci Technol*. 2021;41:129-32.

Andrea Carolina Galarza-Guamán; Miguel Eduardo Ramos-Argilagos; Riber Fabián Donoso-Noroña

15. Rasheed NN, Sabir T. The effect of intra-abdominal carbon dioxide pressure on blood pressure in laparoscopic surgeries. *Med J Babylon*. 2020;16(4):286-91.
16. Suhail K, Kuldeep R, Ajaz W, Farzana F. Heart rhythm irregularities during laparoscopy: Description of a novel technique to manage severe intra-operative bradycardia. *Int J Surg Case Rep*. 2023;105:107997.

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)