

Enfisema subcutáneo masivo post-colecistectomía laparoscópica: factores de riesgo y tratamiento

Ana María Burgos L. 

Massive subcutaneous emphysema after laparoscopic cholecystectomy: risk factors and treatment

Introduction: Laparoscopic surgery, including cholecystectomy, has led to complications such as subcutaneous emphysema (SE) caused by pneumoperitoneum. **Objective:** To describe the conservative clinical management and analyze risk factors such as prolonged surgical time and low Body Mass Index (BMI) associated with a case of massive SE after laparoscopic cholecystectomy. **Material and Method:** Descriptive analysis of clinical, imaging, and surgical variables. **Results:** A 26-year-old woman, BMI 19.1 kg/m², with cholelithiasis undergoing laparoscopic cholecystectomy, pneumoperitoneum 15 mmHg and surgical time 150 minutes. She experienced mild postoperative abdominal pain. Computed tomography (CT) of the abdomen and pelvis revealed extensive subcutaneous and intermuscular emphysema, which progressed favorably and resolved spontaneously. **Discussion:** Pneumoperitoneum can cause ES, by causing pressure on surrounding tissues, with carbon dioxide (CO₂) penetrating the tissues through the tear in the peritoneum by the entry of the trocars during laparoscopy. **Conclusion:** Massive subcutaneous emphysema is a possible complication, especially with prolonged surgical times and in patients with a low BMI. While alarming, its radiological diagnosis should not dictate aggressive interventions if the patient remains hemodynamically and respiratory stable; conservative management is safe and effective.

Keywords: laparoscopic cholecystectomy; subcutaneous emphysema; pneumoperitoneum.

Resumen

Introducción: La cirugía laparoscópica, incluida la colecistectomía, ha originado aparición de complicaciones, como enfisema subcutáneo (ES) producido por neumoperitoneo. **Objetivo:** Describir el manejo clínico conservador y analizar factores de riesgo como tiempo quirúrgico prolongado y bajo Índice de Masa Corporal (IMC), asociados a un caso de ES masivo post-colecistectomía laparoscópica. **Material y Método:** Análisis descriptivo de variables clínicas, imagenológicas y quirúrgicas. **Resultados:** Mujer 26 años, IMC 19.1 kg/m², con colelitiasis sometida a colecistectomía laparoscópica, neumoperitoneo 15 mmHg y tiempo quirúrgico 150 minutos. Dolor abdominal leve postoperatorio. Tomografía Computarizada (TC) abdomen y pelvis informa ES e intermuscular extenso, evolucionando favorablemente y resolviéndose espontáneamente. **Discusión:** El neumoperitoneo puede causar ES, al provocar presión en tejidos circundantes, penetrando dióxido carbono (CO₂) en los tejidos a través del desgarro del peritoneo por la entrada de los trócares durante la laparoscopia. **Conclusión:** El ES masivo es una complicación posible, especialmente ante tiempos quirúrgicos prolongados y pacientes con bajo IMC. Su diagnóstico radiológico, aunque alarmante, no debe dictar conductas agresivas si el paciente se mantiene hemodinámica y respiratoriamente estable, siendo el manejo conservador seguro y efectivo.

Palabras clave: colecistectomía laparoscópica; enfisema subcutáneo; neumoperitoneo.

¹Departamento Cirugía del Hospital Clínico de la Universidad de Chile.

Recibido el 2026-05-5 y aceptado para publicación el 2026-06-22

Correspondencia a:
Dra. Ana María Burgos Li
anamburgos@yahoo.com.mx

E-ISSN 2452-4549



Introducción

La difusión de la cirugía laparoscópica, incluida la colecistectomía, ha originado la aparición de nuevas complicaciones como el ES, el cual se produce al penetrar el CO₂ dentro de los tejidos debajo de la piel, formándose una acumulación patológica en el tejido celular subcutáneo. El ES puede producirse al realizarse el neumoperitoneo en una cirugía laparoscópica (enfisema quirúrgico). La incidencia del ES clínicamente detectable en cirugía laparoscópica es baja, reportándose rangos entre 0.3 a 3%¹ y 0.43 a 2.3%².

El neumoperitoneo implica la insuflación de CO₂ en la cavidad abdominal. El CO₂ es un gas no tóxico, soluble en sangre, fácilmente expulsado del cuerpo o espirado a través de los pulmones, no inflamable y económico³.

Caso clínico

Mujer 26 años, con 2 meses de dolor en hipocondrio derecho, episódico. Antecedentes de apendicectomía y hernioplastia inguinal izquierda. IMC 19.1 kg/m², peso 42 kg, talla 1.48 m. Ecotomografía abdominal informa colelitiasis y colangiografía no muestra coledocolitiasis. Se realiza colecistectomía laparoscópica electiva, técnica francesa⁴, neumoperitoneo con CO₂ y presión intraabdominal 15 mmHg. Hallazgos operatorios muestran vesícula con múltiples adherencias, y litiasis intravesicular e intracística. Se realiza colangiografía intraoperatoria transcística, sin litiasis endoluminal de vía biliar. Tiempo operatorio 150 minutos, período de tiempo mayor de lo habitual. Alta al día siguiente postoperatorio, con signos vitales normales y asintomática, pero horas después refiere dolor leve en hipocondrio derecho, acude al Servicio de Urgencia y una TC de abdomen y pelvis informa extenso enfisema subcutáneo e intermuscular, entre planos musculares del abdomen desde región subcostal hasta sínfisis pubis, mayor a derecha (Figuras 1 y 2). Clínicamente presenta a la palpación crepitación en pared abdominal a predominio de hemiabdomen derecho, sin dolor abdominal y signos vitales normales. Dada de alta del Servicio de Urgencia, evoluciona favorablemente los siguientes días postoperatorios, y se resuelve el enfisema espontáneamente, en forma gradual y en su totalidad.

Discusión

La colecistectomía laparoscópica, presenta complicaciones propias, tanto derivadas de la pato-

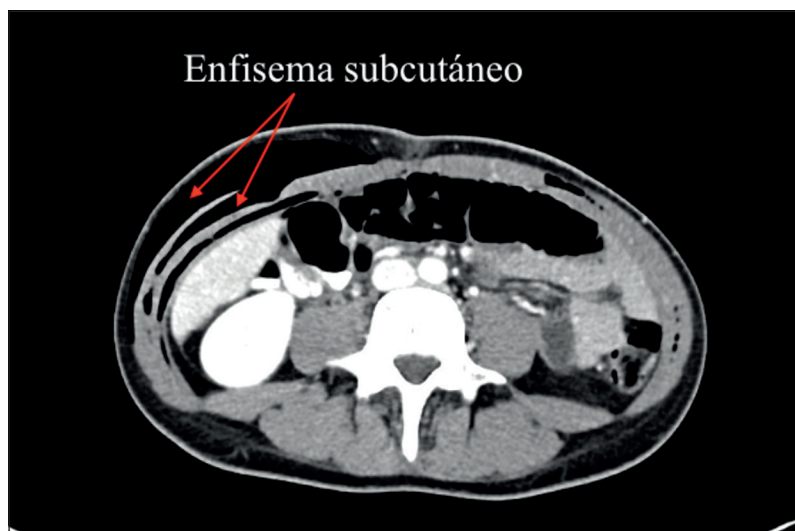


Figura 1. TC abdomen y pelvis. Fase portal. Corte axial observándose extenso enfisema subcutáneo e intermuscular de la pared abdominal.

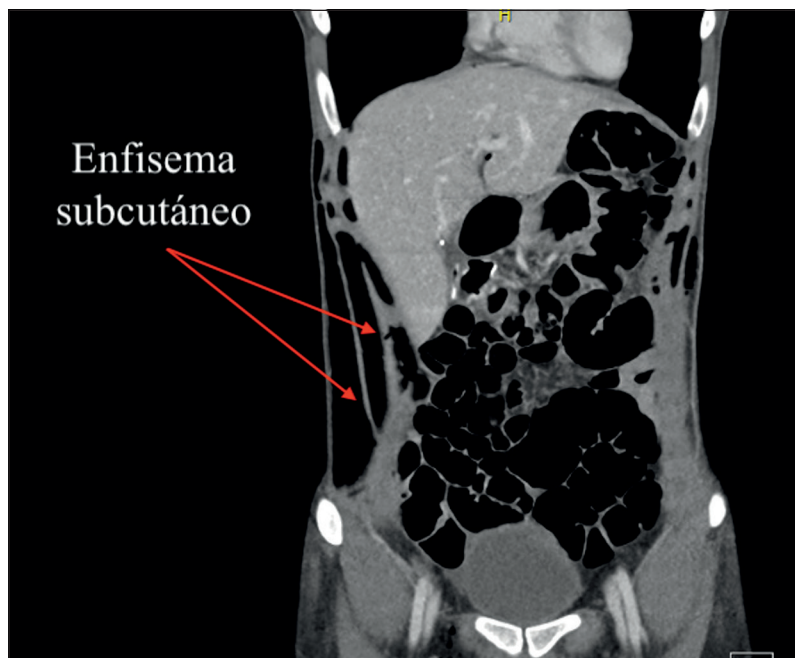


Figura 2. TC abdomen y pelvis. Fase portal. Corte coronal observándose extenso enfisema subcutáneo e intermuscular desde región subcostal hasta sínfisis del pubis, mayor a derecha.

logía misma (colelitiasis), como de las dificultades técnicas durante la ejecución del procedimiento. La realización del neumoperitoneo, parte de la técnica laparoscópica en la colecistectomía, puede ser causante de una complicación como el ES en la pared abdominal durante la cirugía laparoscópica.

El neumoperitoneo laparoscópico con CO₂ en la cavidad abdominal, crea un espacio de trabajo entre la pared abdominal y los órganos, permitiendo una adecuada exposición, visualización y manipulación del contenido abdominal.

El CO₂ es el gas más utilizado para la creación del neumoperitoneo en cirugía laparoscópica debido a su alta solubilidad en sangre, rápida eliminación pulmonar, bajo costo, disponibilidad y carácter no inflamable. Siendo altamente soluble en sangre y los tejidos, si accidentalmente ingresa al torrente sanguíneo, puede absorberse y eliminarse rápidamente a través de los pulmones, reduciendo el riesgo de una embolia gaseosa. Aunque su absorción puede producir efectos fisiológicos transitorios, como hipercapnia y acidosis³.

El enfisema preperitoneal y en el ligamento redondo, puede ser producido por la punción con la aguja de Veress en el momento de iniciar la formación del neumoperitoneo⁵. Pero también se plantea que una vez ya realizado el neumoperitoneo, se puede producir el ES cuando el CO₂ intraabdominal se filtra fuera de la cavidad abdominal hacia el tejido subcutáneo por debajo de la piel, a través del área de inserción de los trócares. El neumoperitoneo provoca una presión mayor a los tejidos circundantes, aumentando la posibilidad de que el CO₂ penetre a los tejidos subcutáneos a través del desgarro del peritoneo ocasionado por la entrada de los trócares durante la laparoscopia, el trocar actúa biomecánicamente como un punto de apoyo, cada movimiento produce torque, fuerzas de cizallamiento y tracción sobre la fascia^{2,6}.

Los factores de riesgo para ES en cirugías laparoscópicas son: 1) tiempo operatorio prolongado (> 3.5 hrs), 2) presión intraabdominal > 15 mm Hg 3) uso de más de 5 puertos laparoscópicos 4) cirugía robótica 5) compromiso de la integridad tisular con fugas alrededor de los puertos por movimientos repetitivos 6) múltiples intentos de inserción del trocar 7) posición o ángulo incorrecto del trocar. En relación al paciente mismo los factores de riesgo reportados son: 1) sexo femenino 2) IMC bajo (< 20) 3) edad avanzada > 65 años (menor elasticidad tisular)^{2,6,7}.

En el caso reportado, el IMC bajo 19.1 kg/m² es un factor de riesgo relevante. En pacientes con IMC bajo el tejido adiposo es escaso, y siendo que normalmente el tejido adiposo actúa como un “colchón mecánico” alrededor del trocar, al ser menor la distancia entre la piel y la fascia muscular, el trocar queda apoyado más directamente sobre la fascia, transmitiéndose los movimientos de palanca del instrumental con mayor intensidad a los planos

fasciales, haciendo más probable la aparición de pequeños desgarros fasciales o ampliando progresivamente el orificio de entrada. Al producirse una pequeña separación entre el trocar y la fascia, o una lesión parcial de esta, el gas puede escapar desde la cavidad peritoneal hacia los tejidos blandos. Cuando alcanza la fascia, encuentra un plano anatómico de baja resistencia que facilita su propagación longitudinal, pudiendo disecar la fascia transversalis, extenderse entre los músculos oblicuos y transversos, y llegar hacia el tejido subcutáneo^{6,7,8,9,10}.

En nuestra paciente, el adelgazamiento de la pared abdominal facilitó la amplia extensión y producción masiva del enfisema en la región abdominal, disecando los planos musculares y fasciales de la pared abdominal, debido a la fuerza física y la presión con la que el gas penetró en los tejidos, ya que el gas no se queda estático, sino que busca el camino de menor resistencia, diseminándose a través de las fascias, es decir se realizó una verdadera disección fascial intraparietal. Por otro lado existió tal vez otro factor predisponente para el ES, como el tiempo quirúrgico de 150 minutos, tiempo más prolongado de lo habitual. En una cirugía prolongada, incluso una fuga pequeña puede traducirse en una gran cantidad acumulada de CO₂ dentro de la pared abdominal.

Durante la colecistectomía laparoscópica, los insufляdores regulan el flujo, volumen y presión intraabdominal del CO₂, que no debe pasar de 15 mm Hg. Los tejidos subcutáneos y fasciales de la pared abdominal poseen presiones intersticiales cercanas a 0 mmHg o ligeramente negativas (-3 a 0 mmHg)¹¹. Esta diferencia genera un gradiente de presión de aproximadamente 12-18 mmHg que favorece la migración de CO₂ hacia los tejidos cuando existe una vía de fuga¹².

Clínicamente, el enfisema subcutáneo se identifica por crepitación palpable o auscultación de un “crujido” sobre el área afectada, debido al aire atrapado bajo la piel; siendo una crepitación indolora al tacto³.

El enfisema subcutáneo es fácilmente visible en las TC, observándose las bolsas de CO₂ como áreas de atenuación extremadamente oscuras en el espacio subcutáneo, pudiendo el gas diseccionar hacia la musculatura más profunda a lo largo de los planos fasciales, como se observó radiológicamente en las TC realizadas en el caso reportado. Se reporta un estudio de cohorte histórico unicéntrico de pacientes sometidos a cirugía laparoscópica, que presentaron enfisema subcutáneo detectable clínicamente o por imágenes sin eventos respiratorios mayores. Los autores concluyeron que, aunque el enfisema subcutáneo puede asociarse a hipercapnia, la progresión

hacia complicaciones graves es infrecuente siendo necesario una monitorización adecuada⁹.

El ES y la hipercapnia está estrechamente relacionados porque ambos derivan de la difusión y absorción sistémica del CO₂. El tejido subcutáneo expuesto al CO₂ incrementa enormemente la superficie disponible para la absorción del gas, el cual se difunde a través de los capilares al sistema venoso donde es llevado mediante la arteria pulmonar a los pulmones y eliminado a través de la espiración; si el CO₂ no es eliminado a través de los pulmones, lleva a la hipercapnia. La hipercapnia estimula el sistema nervioso simpático, causando hipertensión, taquicardia y arritmia⁶.

El enfisema subcutáneo asociado a cirugía laparoscópica es habitualmente una complicación autolimitada debido a la rápida absorción tisular del CO₂. En ausencia de compromiso de la vía aérea, neumotórax o inestabilidad hemodinámica, el tratamiento conservador basado en observación clínica, monitorización y optimización ventilatoria suele ser efectivo. Cuando el enfisema es leve, desaparece a medida que el cuerpo reabsorbe el gas, no requiriendo ningún tratamiento específico. En las formas graves, con compromiso de vía aérea, circulación e intercambio de gases, puede requerirse descompresión temprana del neumoperitoneo, ventilación prolongada o procedimientos de descompresión^{13,14,15,16}.

En nuestro caso reportado el enfisema se reabsorbió espontáneamente en los siguientes días postoperatorios, sin ninguna otra complicación.

Conclusión

El ES clínico postoperatorio es poco frecuente y de variada severidad, siendo necesario considerar su probable presentación y factores de riesgo como IMC bajo y tiempo operatorio prolongado. La magnitud radiológica del ES posterior a cirugía laparoscópica no se correlaciona necesariamente con la gravedad clínica, pacientes con ES extenso pueden permanecer hemodinámica y ventilatoriamente estables, requiriendo únicamente manejo conservador.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. El autor declara que en este manuscrito no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

Confidencialidad de los datos. El autor declara que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación: Ninguna

Conflictos de interés: Ninguno

Rol

Ana María Burgos Li: Concepción y diseño, Redacción, Revisión y Aprobación final.

Bibliografía

- Nutangi V, Velankar PM, Choudhary S. Massive surgical emphysema during laparoscopic surgery. *Anaesth Pain Intensive Care*. 2014;18(3):294-295. Available from: <https://www.apicareonline.com/index.php/APIC/article/view/424>
- Ott DE. Subcutaneous emphysema-Beyond the Pneumoperitoneum. *JLS*. 2014;18(1):1-7. doi: 10.4293/108680813X13693422520882.
- Chen L, Dasgupta P, Vasdev N. Use of mixed gas pneumoperitoneum during minimally invasive surgery: a systematic review of human and mouse modelled laparoscopic interventions. *J Robot Surg*. 2024;18(1):215. doi: 10.1007/s11701-024-01971-1.
- Yarmuch J, Braghetto I. Colecistectomía laparoscópica: técnica quirúrgica dentro del abdomen. *Rev Hosp Clin Univ Chile*. 1993;4(3-4):107-111. doi: 10.5354/2735-7996.1993.81899.
- Elnaggar AA, Diab KR, El-Hangour BA, Kamel IS, Farhat AM, Abdelsattar AT, et al. Direct trocar insertion vs. Veress needle technique in laparoscopic surgeries: a systematic review and meta-analysis. *J Visc Surg*. 2023;160(5):337-345. doi: 10.1016/j.jvisc.2023.02.001.
- Fukui S, Kagebayashi Y, Iemura Y, Matsumura Y. Severe subcutaneous emphysema caused by small injury to the abdominal wall during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Urol Case Rep*. 2022;40:101904. doi: 10.1016/j.eucr.2021.101904.
- Ito K, Kataoka K, Takenaka Y, Beppu N, Tsukasaki Y, Kohno K, et al. Subcutaneous emphysema associated with laparoscopic or robotic abdominal surgery: a retrospective single-center study. *Surg Endosc*. 2024;38(4):1969-1975. doi: 10.1007/s00464-024-10701-5.
- Yamamoto W, Nishihara T, Hamada T, Takeuchi M, Nandate H, Kitamura S, et al. Independent predicting factors for subcutaneous emphysema associated with robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a retrospective single-center study. *J Clin Med*. 2021;10(13):2985. doi: 10.3390/jcm10132985.
- Onitsuka K, Godai K, Tanoue S, Katsura M, Nakahara K, Matsukawa T, et al. Incidence, outcomes, and risk factors of postlaparoscopic subcutaneous emphysema: a historical cohort study. *Can J Anaesth*. 2025;72(1):152-161. doi: 10.1007/s12630-024-02859-2.

10. Nagasaka Y, Kondo Y, Takazawa T, Sugiura T, Hirose N, Yamada M, et al. Low body mass index as an independent risk factor for subcutaneous emphysema during laparoscopic surgery. *Asian J Endosc Surg.* 2024;17(2):e13278. doi: 10.1111/ases.13278.
11. Kurbel S, Flam J. Interstitial hydrostatic pressure: a manual for students. *Adv Physiol Educ.* 2007;31(1):116-117. doi: 10.1152/advan.00084.2006.
12. Murdock CM, Wolff AJ, Van Geem T. Risk factors for hypercarbia, subcutaneous emphysema, pneumothorax, and pneumomediastinum during laparoscopy. *Obstet Gynecol.* 2000;95(5):704-9. doi: 10.1016/S0029-7844(99)00658-3.
13. Pallaria TJ, McLaughlin M, Diskerud L. Recognition and Management of Subcutaneous Emphysema as a Complication of Robotic-Assisted Laparoscopic Surgery: A Case Report. *AANA J.* 2020;88(2):131-134.
14. Aldakhil SK, Tashkandi AA, Al Harbi MK, Al Shehri A. Subcutaneous emphysema and hypercarbia as a complication of laparoscopic procedure: case report. *J Surg Case Rep.* 2020;2020(3):rjz415. doi: 10.1093/jscr/rjz415.
15. Shah SB, Dubey M, Meghana D. An algorithm for management of intraoperative subcutaneous emphysema during robotic surgery. *Saudi J Anaesth.* 2020;14(2):269-270. doi: 10.4103/SJA.SJA_711_19.
16. Zhao FX, Qin XH, Shen X, Yin XQ, Ni L. Summary of the best evidence for preventing the occurrence of subcutaneous emphysema in laparoscopic surgery. *Asian J Surg.* 2024;47(10):4295-4299. doi: 10.1016/j.asjsur.2024.07.199