

Manejo de drenajes pleurales en un hospital terciario: brechas entre evidencia y práctica clínica

José Luis Quezada-González^{1,2}, Gabriela Ruiz-Valenzuela³,
Catalina San Martín-Campos^{1,2}, Paula Andrea Fluxá-Rojas^{1,2}

Pleural Drain Management in a Tertiary Hospital: Gaps between Evidence and Clinical Practice

Objective: To characterize local clinical practices in pleural drain management at a tertiary hospital and assess their concordance with contemporary evidence. **Materials and Methods:** A descriptive cross-sectional observational study was conducted, including 46 general surgeons and surgical residents from a Chilean tertiary center. Practices related to chest tube size, trocar use, drainage system, management of hemodynamically and respiratory stable laminar traumatic pneumothorax, and chest tube removal strategies were evaluated. **Results:** The most frequently reported practices were use of 24 Fr chest tubes (63.1%), insertion without trocar (65.2%), suction drainage followed by transition to water seal (41.3%), and hospitalization for observation in stable laminar traumatic pneumothorax (89.1%). Regarding chest tube removal, removal during expiration was the most frequently selected option (76.1%). Heterogeneity was observed in drainage management and chest tube removal strategies. **Discussion:** The findings show variability in institutional pleural drain management and identify areas amenable to standardization. Recent evidence supports less invasive strategies in selected patients; however, part of this evidence was published after the data collection period and should therefore be interpreted as an updated framework rather than as a standard available when participants completed the survey. **Conclusion:** Pleural drain management at this center showed relevant variability across different stages of care. Implementing contextualized protocols may help reduce variability and optimize clinical decision-making.

Keywords: chest tubes; pneumothorax; evidence-based medicine.

¹Hospital del Salvador, Servicio de Cirugía.

²Universidad de Chile, Departamento de Cirugía Oriente.

³Universidad de Chile, Facultad de Medicina. Santiago, Chile.

Recibido el 2026-05-22 y aceptado para publicación el 2026-06-18

Correspondencia a:

Dr. José Luis Quezada González
jlquezadag@gmail.com

E-ISSN 2452-4549



Resumen

Objetivo: Caracterizar las prácticas locales en el manejo de drenajes pleurales en un hospital terciario y evaluar su concordancia con la evidencia contemporánea. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional descriptivo de corte transversal que incluyó a 46 cirujanos y residentes de cirugía general de un centro terciario chileno. Se evaluaron prácticas relacionadas con calibre del tubo, uso de trocar, sistema de drenaje, manejo del neumotórax traumático laminar sin compromiso respiratorio ni hemodinámico y estrategias de retiro del tubo pleural. **Resultados:** Predominó el uso de tubos de 24 Fr (63,1%), la inserción sin trocar (65,2%), el drenaje aspirativo con transición posterior a sello de agua (41,3%) y la hospitalización para observación en neumotórax traumático laminar estable (89,1%). En el retiro de pleurostomía, la opción más seleccionada fue el retiro durante la espiración (76,1%). Se observó heterogeneidad en las estrategias de drenaje y retiro del tubo pleural. **Discusión:** Los hallazgos muestran variabilidad en el manejo institucional de drenajes pleurales y permiten identificar áreas susceptibles de estandarización. La evidencia reciente respalda estrategias menos invasivas en pacientes seleccionados; sin embargo, parte de esta evidencia fue publicada con posterioridad al período de recolección de datos, por lo que debe interpretarse como un marco de actualización y no como criterio normativo disponible al momento de la encuesta. **Conclusión:** El manejo de drenajes pleurales en este centro mostró variabilidad relevante en distintas etapas del proceso clínico. La implementación de protocolos contextualizados podría contribuir a disminuir la variabilidad y optimizar la toma de decisiones clínicas.

Palabras clave: tubos torácicos; neumotórax; medicina basada en la evidencia.

Introducción

El manejo de los drenajes pleurales constituye una intervención fundamental en el tratamiento de patologías pleurales, especialmente en el contexto del trauma torácico, al permitir la reexpansión pulmonar, el drenaje del espacio pleural y la prevención de complicaciones potencialmente graves^{1,2}.

A pesar de su uso ampliamente extendido, persiste variabilidad en la práctica clínica, particularmente en aspectos como las indicaciones de instalación, el calibre del tubo, el uso de aspiración y los criterios de retiro. Esta heterogeneidad ha sido atribuida, en parte, a la ausencia de consenso definitivo y a la persistencia de prácticas basadas en la experiencia individual más que en la evidencia disponible³⁻⁵.

En los últimos años, parte de la evidencia ha favorecido enfoques menos invasivos, el uso de drenajes de menor calibre, el manejo conservador en pacientes seleccionados y la implementación de protocolos estandarizados, sin deterioro de los resultados clínicos⁶⁻⁸. Asimismo, aspectos relacionados con el clampeo y la técnica de retiro del drenaje pleural continúan siendo áreas de variabilidad clínica y actualización progresiva de la evidencia^{9,10}.

Sin embargo, la incorporación de estos avances a la práctica cotidiana no ha sido uniforme, especialmente en centros donde la disponibilidad de especialistas torácicos puede ser limitada. En este contexto, resulta relevante caracterizar las prácticas locales en escenarios reales de atención, particularmente en centros de alta complejidad donde el manejo inicial de patologías pleurales recae principalmente en equipos de cirugía general y de urgencia.

El objetivo de este estudio fue caracterizar las prácticas locales en el manejo de drenajes pleurales en un hospital terciario en Chile y evaluar su concordancia con la evidencia contemporánea, con el fin de identificar oportunidades de estandarización en la práctica quirúrgica.

Metodología

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal, orientado a caracterizar las prácticas clínicas en el manejo de drenajes pleurales en un contexto real de atención. Este diseño fue seleccionado para evaluar prácticas clínicas reportadas, sin intervenir sobre las decisiones terapéuticas.

El estudio se llevó a cabo en el Hospital del Salvador, centro de alta complejidad de la Región Metropolitana de Chile. Durante el periodo evaluado, el

centro no contaba con cirujanos de tórax de planta, por lo que el manejo de patologías pleurales era realizado principalmente por cirujanos generales, cirujanos de urgencia y residentes de cirugía general, con posibilidad de interconsulta con especialistas de otras instituciones cuando se requería.

Se invitó a participar a todos los cirujanos y residentes activos del servicio de cirugía que participaban en el manejo de pacientes con patología pleural durante el periodo de estudio. La encuesta fue aplicada entre enero y febrero de 2022 mediante invitación directa. El universo invitado fue de 58 profesionales, de los cuales 46 completaron el cuestionario, correspondiente a una tasa de respuesta de 79,3%. La encuesta fue anónima, por lo que no fue posible caracterizar a los no respondedores.

La condición de residente o cirujano egresado/staff se definió operacionalmente según el año de egreso declarado: se consideró residente a quienes declararon egreso en 2022 o posterior, y cirujano egresado/staff a quienes declararon egreso en 2021 o anterior.

La muestra incluyó 17 residentes (37,0%) y 29 cirujanos egresados/staff (63,0%). Esta composición refleja la realidad asistencial del centro; sin embargo, debe considerarse que las respuestas de los residentes pueden estar influidas por la indicación del cirujano supervisor o de mayor experiencia. Debido al carácter exploratorio del estudio y al tamaño muestral, no se realizaron comparaciones inferenciales entre estos subgrupos.

Se diseñó un cuestionario estructurado *ad hoc*, elaborado específicamente para este estudio. El instrumento fue revisado por expertos en cirugía torácica mediante rondas iterativas, con el objetivo de fortalecer su validez de contenido. Dado el carácter exploratorio del estudio, no se realizó validación psicométrica formal.

El cuestionario incluyó variables sociodemográficas, área de desempeño y experiencia clínica en relación con pleurostomías. Además, incorporó dominios clínicos predefinidos: calibre del tubo y uso de trocar, estrategia de drenaje pleural, conducta frente al neumotórax traumático laminar sin compromiso respiratorio ni hemodinámico y estrategia de retiro del tubo pleural. La pregunta sobre retiro de pleurostomía permitía seleccionar más de una alternativa, por lo que sus categorías no fueron consideradas mutuamente excluyentes.

La encuesta fue aplicada mediante *Google Forms*[®] y los datos fueron procesados utilizando *Microsoft Excel*[®]. Se realizó análisis descriptivo mediante frecuencias absolutas y relativas. Cuando correspondió, se estimaron intervalos de confianza

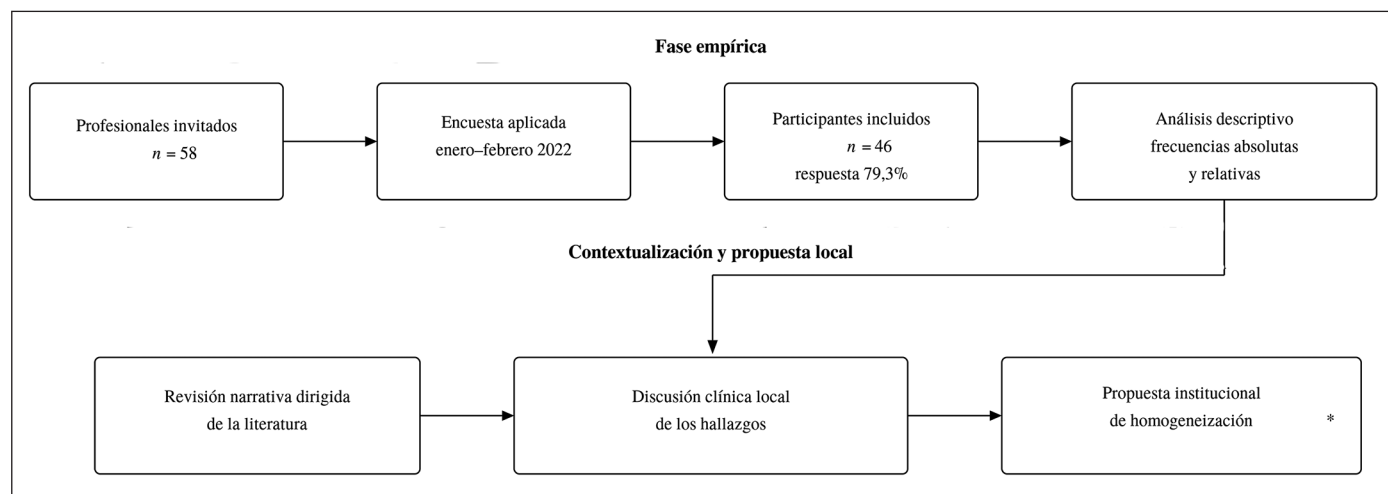


Figura 1. Flujograma metodológico del estudio. La fase empírica incluyó la invitación de participantes, aplicación de encuesta y análisis descriptivo de las prácticas clínicas reportadas. Posteriormente, los hallazgos fueron contextualizados mediante revisión narrativa dirigida de la literatura y discusión clínica local, lo que permitió elaborar una propuesta institucional de homogeneización no equivalente a consenso formal ni guía clínica validada. *Propuesta no equivalente a consenso formal, método Delphi ni guía clínica validada.

del 95%, los cuales se presentan en las tablas. No se realizó análisis inferencial debido al carácter exploratorio del estudio y al tamaño muestral.

Posteriormente, los hallazgos fueron contextualizados mediante una revisión narrativa dirigida de la literatura científica. Esta revisión tuvo como objetivo contrastar las prácticas observadas con la evidencia contemporánea disponible y orientar la discusión sobre oportunidades de estandarización local (Figura 1).

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital del Salvador. Se garantizó la confidencialidad mediante anonimización de los datos y almacenamiento seguro durante todo el proceso.

Resultados

Participaron 46 profesionales del área quirúrgica. Treinta y tres fueron hombres (71,7%) y 13 mujeres (28,3%). El grupo etario predominante fue el de 30–39 años (65,2%), seguido por el de 40–49 años (13,0%). Según el año de egreso declarado, 17 participantes (37,0%) fueron clasificados como residentes y 29 (63,0%) como cirujanos egresados/*staff*. El área de desempeño más frecuente fue cirugía general (56,5%), seguida de cirugía de urgencias (15,2%). Los dos participantes consignados en el área de cirugía de tórax correspondían a profesionales con desempeño mixto u ocasional en dicha área, y no a cirujanos de tórax de planta del centro.

Las características demográficas se presentan en la Tabla 1.

En relación con la inserción de la pleurostomía, el calibre más utilizado fue 24 Fr (63,1%), seguido de 28 Fr (34,8%) y 32 Fr (2,2%). La inserción sin trocar fue reportada por 30 participantes (65,2%), mientras que 16 (34,8%) indicaron uso de trocar. La combinación más frecuente fue tubo 24 Fr sin trocar (34,8%).

En el manejo del drenaje pleural, la estrategia más frecuente fue el uso de drenaje aspirativo con transición posterior a sello de agua (41,3%), seguida de aspiración continua a -15 cm H₂O (34,8%). El uso exclusivo de sello de agua fue reportado por 15,2% de los participantes.

Frente a un neumotórax traumático laminar sin compromiso respiratorio ni hemodinámico, 89,1% indicó hospitalización para observación, 6,5% consideró observación ambulatoria y 4,3% instalación inmediata de pleurostomía.

En relación con el retiro de pleurostomía, al tratarse de una pregunta de selección múltiple, las categorías no fueron mutuamente excluyentes. La opción más seleccionada fue el retiro durante la espiración (76,1%), seguida de considerar que el ciclo respiratorio no es determinante (21,7%). En menor proporción, se seleccionó clampeo horas antes el mismo día (8,7%), retiro durante inspiración (6,5%) y clampeo el día previo (6,5%). La distribución completa de las prácticas clínicas se presenta en la Tabla 2 y Figura 2.

Tabla 1. Características demográficas del total de participantes

Variable Sociodemográfica	n (%)
Edad	
30-39	30 (65,2%)
40-49	6 (13,0%)
20-29	5 (10,9%)
50-59	3 (6,5%)
60-69	2 (4,3%)
Sexo	
Masculino	33 (71,7%)
Femenino	13 (28,3%)
Condición Profesional	
Cirujano egresado	29 (63,0%)
Residente de cirugía	17 (37,0%)
Áreas de Desempeño	
Cirugía General	26 (56,5%)
Cirugía de Urgencias	7 (15,2%)
Cirugía Hepatobiliar	3 (6,5%)
Cirugía Digestiva Alta	3 (6,5%)
Cirugía Coloproctología	2 (4,3%)
Cirugía de Tórax*	2 (4,3%)
Cirugía Vascular	1 (2,2%)
Cirugía Plástica	1 (2,2%)
Cirugía Cabeza y Cuello	1 (2,2%)

* Profesionales con desempeño mixto u ocasional en cirugía torácica; no corresponden a cirujanos de tórax de planta del centro.

Tabla 2. Distribución de prácticas clínicas en el manejo de pleurostomías

Técnica	n (%)
Inserción de Pleurostomía (n = 46)	
Instalar tubo de 24 Fr sin trocar	16 (34,8%)
Instalar tubo de 24 Fr con trocar	13 (28,3%)
Instalar tubo de 28 Fr sin trocar	13 (28,3%)
Instalar tubo de 28 Fr con trocar	3 (6,5%)
Instalar tubo de 32 Fr sin trocar	1 (2,2%)
Sistema de Sello de Agua (n = 46)	
Mantener drenaje aspirativo y, una vez lograda la expansión, dejar a sello de agua	19 (41,3%)
Mantener drenaje aspirativo a -15 cm H2O	16 (34,8%)
Mantener drenaje a sello de agua	7 (15,2%)
Mantener drenaje aspirativo a -10 cm H2O	3 (6,5%)
Mantener drenaje aspirativo a -20 cm H2O	1 (2,2%)
Neumotórax traumático laminar sin compromiso respiratorio ni hemodinámico (n = 46)	
Hospitalización para observación	41 (89,1%)
Observación ambulatoria	3 (6,5%)
Instalación inmediata de pleurostomía	2 (4,3%)
Retiro de Pleurostomía (n=46)*	
Retiro durante la espiración	35 (76,1%)
Ciclo respiratorio no determinante	10 (21,7%)
Clampeo horas antes el mismo día	4 (8,7%)
Retiro durante la inspiración	3 (6,5%)
Clampeo el día previo	3 (6,5%)

* Pregunta de selección múltiple. Las categorías no son mutuamente excluyentes; los porcentajes fueron calculados sobre el total de participantes.

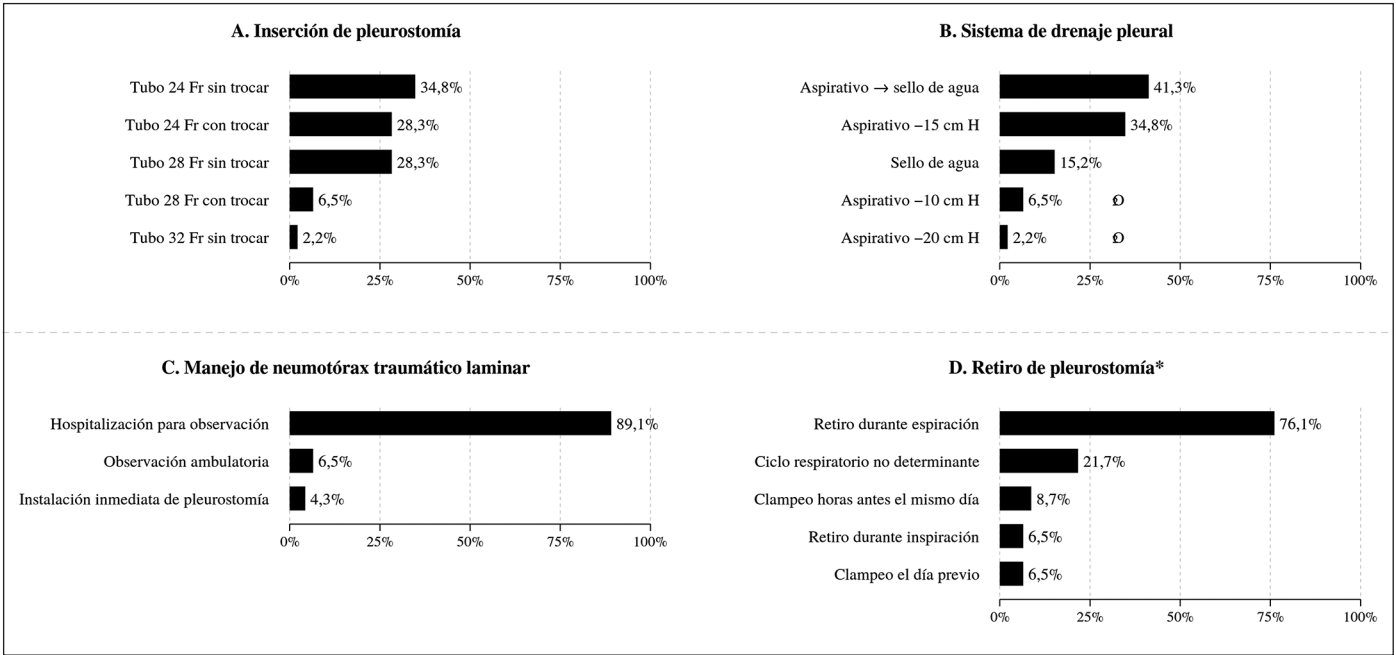


Figura 2. Distribución de prácticas clínicas reportadas en el manejo de pleurostomías. **A)** Inserción de pleurostomía; **B)** sistema de drenaje pleural; **C)** manejo del neumotórax traumático laminar estable; **D)** retiro de pleurostomía. El panel D corresponde a una pregunta de selección múltiple; los porcentajes fueron calculados sobre n = 46.

Discusión

Este estudio describe variabilidad en el manejo de drenajes pleurales en un hospital terciario sin cirujano torácico de planta, evidenciando diferencias entre la práctica local observada y parte de la evidencia contemporánea disponible. Este hallazgo es concordante con publicaciones previas que han descrito heterogeneidad en el manejo de tubos pleurales, especialmente en relación con calibre, uso de aspiración y estrategias de retiro^{3,5}. Este contexto institucional resulta relevante, dado que el manejo inicial de patologías pleurales recae principalmente en equipos de cirugía general y urgencia.

En relación con el calibre del tubo, se observó una preferencia marcada por tubos de 24 Fr o mayores. En este estudio, las alternativas de respuesta sobre calibre se concentraron en tubos de 24 Fr, 28 Fr y 32 Fr, por lo que no se evaluó directamente la utilización de drenajes de pequeño calibre ≤ 14 Fr. Esto refleja el marco de opciones clínicas disponible o habitual en el centro al momento de la encuesta.

La evidencia reciente ha mostrado que los drenajes de menor calibre pueden presentar resultados comparables en eficacia y seguridad en pacientes seleccionados, con potenciales ventajas en tolerancia y dolor^{6,8,11}. Asimismo, estudios prospectivos han sugerido que el aumento del calibre no necesariamente se asocia a mejores resultados clínicos, incluso en escenarios traumáticos¹². Estos hallazgos constituyen un elemento relevante para orientar futuras estrategias de actualización y estandarización institucional.

Respecto al neumotórax traumático laminar sin compromiso respiratorio ni hemodinámico, la mayoría de los participantes indicó hospitalización para observación. Este hallazgo no debe interpretarse necesariamente como ausencia de manejo conservador, dado que la observación intrahospitalaria también puede formar parte de una estrategia conservadora. La encuesta evaluó principalmente el lugar y la intensidad de la observación inicial, no la totalidad de los componentes posibles del manejo conservador. La literatura reciente apoya que pacientes seleccionados, estables y con neumotórax pequeños puedan ser manejados sin intervención invasiva inmediata, mediante observación intrahospitalaria, seguimiento ambulatorio o control clínico-radiológico seriado, según el contexto clínico y asistencial^{7,13-15}.

En cuanto al sistema de drenaje, se observó heterogeneidad en el uso de aspiración, transición a sello de agua y sello de agua exclusivo. La evidencia disponible no demuestra una superioridad clara de una estrategia sobre otra en todos los escenarios, lo que podría explicar la persistencia de variabilidad en la

práctica clínica^{3,16}. De manera similar, el retiro de la pleurostomía se realizó predominantemente durante la espiración, pese a que estudios sobre clampeo y técnica de retiro sugieren que estas prácticas continúan siendo heterogéneas y que el momento del ciclo respiratorio podría no ser determinante en ausencia de fuga aérea persistente^{9,10,17,18}.

Debe considerarse que parte de la evidencia utilizada para contextualizar los hallazgos corresponde a publicaciones posteriores al período de recolección de datos. Por tanto, la comparación con literatura reciente no debe interpretarse como una evaluación retrospectiva de adherencia a recomendaciones no disponibles durante el período de encuesta, sino como una actualización del marco interpretativo y una oportunidad para reevaluar prácticas locales.

A partir de los hallazgos observados y su análisis contextualizado con la literatura disponible, se elaboró una propuesta local de homogeneización clínica orientada a reducir la variabilidad institucional. Esta propuesta no constituye un consenso formal ni una guía clínica validada, ya que no fue construida mediante metodología Delphi, votación estructurada ni definición previa de niveles de acuerdo. Más bien, corresponde a una recomendación pragmática derivada de la discusión clínica local y adaptada a la disponibilidad de recursos, experiencia del equipo y características del centro.

En este sentido, la propuesta de utilizar tubos de 24 Fr debe interpretarse como una estrategia local de transición hacia una práctica más homogénea, no como una recomendación universal. Aunque la evidencia reciente apoya el uso de drenajes de menor calibre en pacientes seleccionados, la adopción de estas estrategias requiere disponibilidad de insumos, capacitación progresiva y criterios clínicos definidos.

La implementación de protocolos estandarizados, adaptados al contexto local, representa una estrategia relevante para disminuir la variabilidad clínica. No obstante, la sola existencia de guías institucionales puede ser insuficiente para modificar prácticas arraigadas, por lo que su aplicación debe acompañarse de educación quirúrgica, seguimiento y evaluación periódica¹⁹.

Este estudio presenta limitaciones inherentes a su diseño descriptivo y transversal. No permite establecer relaciones causales ni evaluar desenlaces clínicos asociados a las prácticas reportadas. Además, la inclusión conjunta de cirujanos de planta y residentes puede introducir heterogeneidad, dado que las decisiones de estos últimos pueden estar influidas por el cirujano tutor. El carácter unicéntrico limita la generalización de los resultados.

Finalmente, no se realizó una segunda medición posterior a la publicación de evidencia reciente. Una medición actualizada permitiría evaluar si las prácticas institucionales han cambiado en el tiempo y si las estrategias de estandarización local modifican la variabilidad observada.

Conclusión

El manejo de drenajes pleurales en este centro mostró variabilidad relevante en distintas etapas del proceso clínico, especialmente en relación con el calibre del tubo, sistema de drenaje, conducta frente al neumotórax traumático laminar estable y retiro de pleurostomía.

Los hallazgos son consistentes con una tendencia hacia estrategias de mayor calibre y mayor intensidad de manejo que aquellas respaldadas por evidencia reciente en pacientes seleccionados. Sin embargo, esta interpretación debe considerar el carácter descriptivo del estudio, la ausencia de evaluación de desenlaces clínicos y la brecha temporal entre la encuesta y parte de la evidencia actualmente disponible.

Estos resultados permiten identificar oportunidades de estandarización institucional y fortalecimiento de la educación quirúrgica basada en evidencia, especialmente en contextos sin disponibilidad permanente de cirugía torácica. Estudios futuros deberán evaluar si la implementación de protocolos locales reduce la variabilidad clínica y mejora la seguridad del paciente.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que en este manuscrito no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación: Ninguna.

Conflictos de interés: Ninguno.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital del Salvador.

Uso de inteligencia artificial: Los autores declaran que no se utilizó inteligencia artificial generativa en ninguna etapa de esta investigación, incluyendo el diseño del estudio, análisis de datos ni redacción del manuscrito

Declaración de autoría (Taxonomía CRediT)

Todos los autores (GRV, JLQG, CSMC y PAFR) contribuyeron de manera equitativa en las fases de Conceptualización, Metodología, Investigación, Curación de datos, Análisis formal, así como en la Redacción del borrador original y su posterior Revisión y edición final.

Bibliografía

- Anderson D, Chen SA, Godoy LA, Brown LM, Cooke DT. Comprehensive Review of Chest Tube Management. *JAMA Surg.* 2022;157(3):269. doi: 10.1001/jamasurg.2021.7050
- Kwiat M, Tarbox A, Seamon MJ, Swaroop M, Cipolla J, Allen C, et al. Thoracostomy tubes: A comprehensive review of complications and related topics. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2014;4(2):143. doi: 10.4103/2229-5151.134182
- Parker MH, Newcomb AB, Liu C, Michetti CP. Chest Tube Management Practices by Trauma Surgeons. *Journal of Surgical Research.* 2019;244:225-30. doi: 10.1016/j.jss.2019.06.032
- Choi J, Villarreal J, Andersen W, Min JG, Touponse G, Wong C, et al. Scoping review of traumatic hemothorax: Evidence and knowledge gaps, from diagnosis to chest tube removal. *Surgery.* 2021;170(4):1260-7. doi: 10.1016/j.surg.2021.03.030
- Zardo P, Busk H, Kutschka I. Chest tube management. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2015;28(1):45-9. doi: 10.1097/ACO.000000000000150
- Granieri S, Cioffi SPB, Asaro A, Altomare M, Spota A, Virdis F, et al. Small versus large bore chest tube in traumatic hemothorax, hemopneumothorax, and pneumothorax: a meta-analysis of randomized controlled trials with trial sequential analysis. *World Journal of Emergency Surgery.* 2025;20(1):87. doi: 10.1186/s13017-025-00655-x
- Coccolini F, Cremonini C, Moore EE, Civil I, Balogh Z, Leppaniemi A, et al. Thoracic trauma WSES-AAST guidelines. *World Journal of Emergency Surgery.* 2025;20(1):78. doi: 10.1186/s13017-025-00651-1
- Lyons NB, Abdelhamid MO, Collie BL, Ramsey WA, O'Neil CF, Delamater JM, et al. Small versus large-bore thoracostomy for traumatic hemothorax: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 2024;97(4):631-8. doi: 10.1097/TA.0000000000004412
- de Boer WS, Hartman RN, Muller QSD, Edens MA, Slebos DJ, Duiverman ML, et al. The role of clamping before removal of a chest tube in post-

- surgical and pneumothorax patients using digital drainage systems: a noninferiority randomised trial. *ERJ Open Res.* 2025;11(5):01272-2024. doi: 10.1183/23120541.01272-2024
10. Cerfolio RJ, Bryant AS, Skylizard L, Minnich DJ. Optimal technique for the removal of chest tubes after pulmonary resection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;145(6):1535-9. doi: 10.1016/j.jtcvs.2013.02.007
 11. Kulvatunyou N, Erickson L, Vijayasekaran A, Gries L, Joseph B, Friese RF, et al. Randomized clinical trial of pigtail catheter versus chest tube in injured patients with uncomplicated traumatic pneumothorax. *Journal of British Surgery.* 2014;101(2):17-22. doi: 10.1002/bjs.9377
 12. Inaba K, Lustenberger T, Recinos G, Georgiou C, Velmahos GC, Brown C, et al. Does size matter? A prospective analysis of 28-32 versus 36-40 French chest tube size in trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 2012;72(2):422-7. doi: 10.1097/TA.0b013e3182452444
 13. Beyer CA, Ruf AC, Alshawi AB, Cannon JW. Management of traumatic pneumothorax and hemothorax. *Curr Probl Surg.* 2025;63:101707. doi: 10.1016/j.cpsurg.2024.101707
 14. Duman S. Management of minimal pneumothorax in penetrating chest trauma: Is observation safe? *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery.* 2025;31(10):966-70. doi: 10.14744/tjtes.2025.40552
 15. Banks KC, Mooney CM, Mazzolini K, Browder TD, Victorino GP. Comparison of outcomes between observation and tube thoracostomy for small traumatic pneumothoraces. *Am J Emerg Med.* 2023;66:36-9. doi: 10.1016/j.ajem.2023.01.017
 16. Feenstra TM, Dickhoff C, Deunk J. Systematic review and meta-analysis of tube thoracostomy following traumatic chest injury; suction versus water seal. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery.* 2018;44(6):819-27. doi: 10.1007/s00068-018-0942-7
 17. Kong V, Cheung C, Rajaretnam N, Sarvepalli R, Weale R, Varghese C, et al. Recurrent pneumothorax following chest tube removal in thoracic stab wounds: a comparative study between end inspiratory versus end expiratory removal techniques at a major trauma centre in South Africa. *ANZ J Surg.* 2021;91(4):658-61. doi: 10.1111/ans.16717
 18. Yokoyama Y, Nakagomi T, Shikata D, Goto T. A novel technique for chest drain removal using a two layer method with triclosan-coated sutures. *J Thorac Dis.* 2017;9(1):211-3. doi: 10.21037/jtd.2017.01.31
 19. Rosenthal B, Reisig C, Shah KH, Winchell R. Institutional Guideline May Not Be Enough to Change Practice in the Management of Traumatic Hemothorax (HTX) and Pneumothorax (PTX) Management. *Academic Medicine & Surgery.* 2024. doi: 10.62186/001c.120579