https://doi.org/10.70536/RevANACEM/V20N2-2026150

*Reporte de Caso | Case Report*

*Volumen 20 Número 2*

# NEUMOPERICARDIO COMO INDICADOR IMAGENOLÓGICO DE LESION CARDIACA PENETRANTE EN PACIENTE HEMODINÁMICAMENTE ESTABLE: REPORTE DE UN CASO

## PNEUMOPERICARDIUM AS AN IMAGING INDICATOR OF PENETRATING CARDIAC INJURY IN A HEMODYNAMICALLY STABLE PATIENT: A CASE REPORT

Bastian Luis Torres Tejeda (1), Patricia Yanara Andrea Acuña González (1), Paula Marcela Landaeta Sánchez (1), Victor Ignacio Dinamarca Correa (1), Gabriel Exequiel Jofre Silva (2)

(1) Interno/a de Medicina de la Universidad Autonoma de Chile, Talca, Chile

(2) Interno de Medicina de la Universidad del Alba, Santiago, Chile

Recibido el 08 de junio de 2026.
Aceptado el 14 de septiembre de 2026.
Publicado el 31 de octubre de 2026.
Correspondencia: Bastian Luis Torres Tejeda
Correo: bastianluistorrestejeda@gmail.com

Los autores declaran no tener conflictos de intereses en relación a este artículo. Sin fuentes de financiamiento.

https://doi.org/10.70536/RevANACEM/V20N2-2026150

*Reporte de Caso | Case Report*

*Volumen 20 Número 2*

## Resumen

**Introducción:** El trauma cardíaco penetrante es una entidad de elevada letalidad habitualmente asociada a inestabilidad hemodinámica o taponamiento cardíaco. Sin embargo, algunos pacientes pueden presentarse clínicamente estables, dificultando el reconocimiento precoz de lesiones potencialmente fatales. En este contexto, ciertos hallazgos imagenológicos pueden desempeñar un papel fundamental en la toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas.

**Caso Clínico:** Se presenta el caso de un paciente masculino de 33 años que ingresó tras una herida por arma blanca en región precordial. Al ingreso se encontraba hemodinámicamente estable y sin signos clínicos de taponamiento cardíaco. La tomografía computarizada de tórax evidenció hemoneumotórax bilateral, neumomediastino, derrame pericárdico leve y neumopericardio. Considerando estos hallazgos y la sospecha de lesión cardíaca oculta, se decidió realizar exploración quirúrgica urgente mediante toracotomía anterolateral izquierda. Durante la cirugía se identificó una lesión pericárdica asociada a una lesión no transfixiante de la pared ventricular izquierda, la cual fue reparada mediante rafia miocárdica. La evolución postoperatoria fue favorable, sin complicaciones, permitiendo el alta hospitalaria en buenas condiciones generales.

**Discusión:** Este caso destaca la importancia de mantener un alto índice de sospecha frente a lesiones cardíacas ocultas en pacientes con trauma penetrante precordial, aun en ausencia de compromiso hemodinámico. El neumopericardio constituyó el principal hallazgo orientador para la toma de decisiones, permitiendo una intervención precoz y el tratamiento oportuno de una lesión ventricular potencialmente letal. Asimismo, refuerza el valor de la tomografía computarizada como herramienta complementaria en la evaluación de pacientes seleccionados con trauma torácico penetrante.

**Palabras clave:** Neumopericardio, Tomografía computarizada, Toracotomía, Heridas penetrantes, Corazón

https://doi.org/10.70536/RevANACEM/V20N2-2026150

*Reporte de Caso | Case Report*

*Volumen 20 Número 2*

## Abstract

**Introduction:** Penetrating cardiac trauma is a highly lethal condition typically associated with hemodynamic instability or cardiac tamponade. Nevertheless, a subset of patients may present clinically stable, making the early recognition of potentially fatal injuries challenging. In this setting, imaging findings may play a crucial role in diagnostic and therapeutic decision-making.

**Clinical case presentation:** We report the case of a 33-year-old man who presented after a precordial stab wound. On admission, he was hemodynamically stable and showed no clinical signs of cardiac tamponade. Contrast-enhanced computed tomography revealed bilateral hemopneumothorax, pneumomediastinum, mild pericardial effusion, and pneumopericardium. Given these findings and the suspicion of occult cardiac injury, urgent surgical exploration through a left anterolateral thoracotomy was performed. Intraoperative findings included a pericardial laceration associated with a non-transfixing left ventricular injury, which was successfully repaired with myocardial suturing. The postoperative course was uneventful, and the patient was discharged in good clinical condition.

**Discussion:** This case highlights the importance of maintaining a high index of suspicion for occult cardiac injuries in patients with penetrating precordial trauma, even in the absence of hemodynamic compromise. Pneumopericardium was the key imaging finding guiding management and enabled timely surgical intervention for a potentially fatal ventricular injury. Furthermore, this report reinforces the role of computed tomography as a complementary diagnostic tool in selected hemodynamically stable patients with penetrating thoracic trauma.

**Conclusion:** Text

**Keywords:** Pneumopericardium, Computed Tomography, Thoracotomy, Penetrating Wounds, Heart

https://doi.org/10.70536/RevANACEM/V20N2-2026150
Reporte de Caso | Case Report
Volumen 20 Número 2

## Introducción

El trauma cardíaco penetrante es una entidad de alta letalidad, generalmente asociada a inestabilidad hemodinámica o taponamiento cardíaco al momento del ingreso. A nivel internacional, la mortalidad suele superar el 50%, especialmente en pacientes que no reciben manejo quirúrgico oportuno1. En Chile, las heridas por arma blanca constituyen el principal mecanismo de traumatismo cardíaco penetrante, representando aproximadamente el 85% de los casos que han requerido intervención quirúrgica. Durante las últimas décadas, se ha observado un aumento en la gravedad anatómica y fisiológica de estas lesiones, sin embargo, no se ha traducido en cambios significativos en la mortalidad2. Este escenario refuerza la importancia del reconocimiento oportuno de lesiones torácicas potencialmente graves, incluyendo aquellas con compromiso cardíaco. No obstante, su presentación clínica es variable y no siempre se manifiesta con los signos clásicos de inestabilidad hemodinámica o taponamiento cardíaco3. La mayoría de los pacientes con trauma cardíaco penetrante descritos en series contemporáneas corresponden a hombres jóvenes, siendo las heridas por arma blanca uno de los mecanismos lesionales más frecuentes entre quienes alcanzan atención hospitalaria4.

Un subgrupo de pacientes puede ingresar hemodinamicamente estable, lo que dificulta el reconocimiento precoz de lesiones potencialmente fatales1,4,5. En estos casos, la evaluación imagenológica adquiere un rol fundamental. La tomografía computarizada (TC) con contraste permite identificar lesiones torácicas asociadas y detectar hallazgos indirectos sugerentes de lesión cardíaca6,7. Dentro de los hallazgos tomográficos descritos en este contexto, algunos poseen especial relevancia por su asociación con lesiones cardíacas ocultas. Entre ellos, el neumopericardio constituye una manifestación poco frecuente, pero altamente sugestiva de lesión pericárdica o cardíaca en el contexto de trauma penetrante1,8,9. Su reconocimiento precoz puede ser determinante para indicar una exploración quirúrgica oportuna, incluso en ausencia de deterioro clínico evidente.

Debido a la escasa frecuencia de esta presentación y a la importancia de reconocer hallazgos imagenológicos capaces de modificar la conducta terapéutica, resulta relevante comunicar casos clínicos que contribuyan a mejorar la sospecha diagnóstica en pacientes aparentemente estables.

El objetivo de este trabajo es describir el caso de un paciente con trauma cardíaco penetrante y estabilidad hemodinámica inicial, en quien el hallazgo de neumopericardio en la TC permitió sospechar una lesión cardíaca subyacente y orientar una intervención quirúrgica precoz.

https://doi.org/10.70536/RevANACEM/V20N2-2026150

*Reporte de Caso | Case Report*

*Volumen 20 Número 2*

## Presentación del caso

Paciente masculino de 33 años, sin antecedentes mórbidos ni quirúrgicos conocidos, que ingresó al servicio de urgencia posterior a trauma torácico penetrante por arma blanca en región precordial, a nivel del sexto espacio intercostal en línea paraesternal izquierda. La herida presentaba aproximadamente 3 cm de extensión, sin sangrado activo, asociada a lesiones cortopunzantes periféricas menores.

Al ingreso, el paciente se encontraba consciente, hemodinamicamente estable y sin signos de shock, con presión arterial de 132/85 mmHg, frecuencia cardíaca de 93 latidos por minuto, frecuencia respiratoria de 21 respiraciones por minuto, saturación periférica de oxígeno de 96% al aire ambiente y temperatura de 36,6 °C. Presentaba vía aérea permeable, ventilación espontánea adecuada y murmullo vesicular conservado bilateralmente. El examen cardiovascular no evidenció signos clínicos sugerentes de taponamiento cardíaco, tales como hipotensión, ingurgitación yugular o ruidos cardíacos apagados. No se observaron manifestaciones de insuficiencia respiratoria ni compromiso hemodinámico. Dada la estabilidad clínica inicial, se realizó TC de tórax, abdomen y pelvis con contraste, la cual evidenció hemoneumotórax bilateral, de predominio Reporte de caso clínico individual, de carácter descriptivo y retrospectivo, basado en la atención habitual del paciente, sin intervenciones adicionales con fines de investigación ni asignación a grupos izquierdo, asociado a neumopericardio, neumomediastino y derrame pericárdico leve, sin signos imagenológicos de taponamiento cardíaco [Figura 1].

A pesar de la estabilidad hemodinámica, la presencia de neumopericardio en el contexto de una herida penetrante precordial planteó una alta sospecha de lesión cardíaca o pericárdica subyacente. Dado el riesgo de progresión a complicaciones potencialmente fatales y la imposibilidad de descartar con certeza una lesión cardíaca significativa mediante los hallazgos clínicos iniciales, se decidió realizar exploración quirúrgica urgente.

Se realizó una toracotomía anterolateral izquierda, evidenciándose una lesión pericárdica de aproximadamente 2 cm, asociada a una lesión no transfixiante (no transmural) de la pared ventricular izquierda de 0,5 cm, con sangrado escaso [Figura 2]. Se efectuó pericardiotomía, rafia miocárdica mediante punto único en “U” [Figura 3], cierre parcial del pericardio y control hemostático. Posteriormente, se instalaron drenajes pleurales bilaterales.

La evolución postoperatoria fue favorable, sin complicaciones cardiovasculares ni respiratorias. Se realizó retiro progresivo de los drenajes pleurales y el paciente fue dado de alta en buenas condiciones generales

## Consideraciones éticas

experimentales o de control. Se obtuvo el consentimiento informado para la publicación del caso y de las imágenes asociadas, resguardando la

confidencialidad mediante la anonimización de los datos personales.

## Discusión

La principal particularidad de este caso fue la presencia de una lesión ventricular izquierda en un paciente que permaneció hemodinámicamente estable desde su ingreso hasta la resolución quirúrgica. Habitualmente, las lesiones cardíacas penetrantes se asocian a compromiso circulatorio evidente o a signos de taponamiento cardíaco que orientan rápidamente el diagnóstico3,10. Sin embargo, la ausencia de estas manifestaciones no excluye una lesión potencialmente grave1,10. Series recientes han mostrado que algunos pacientes pueden presentar estabilidad inicial, especialmente cuando existe sangrado limitado o contenido, situación que dificulta el reconocimiento precoz de estas lesiones1,3,5. En una serie contemporánea de trauma cardíaco, más de dos tercios de los pacientes ingresaron hemodinamicamente estables a pesar de presentar lesiones cardíacas confirmadas posteriormente, lo que refuerza la necesidad de mantener un elevado índice de sospecha clínica frente a este tipo de mecanismos lesionales4.

En este caso, la sospecha diagnóstica surgió principalmente a partir de los hallazgos observados en la TC y no de la evaluación clínica inicial. A pesar de que el paciente se mantenía estable y sin signos sugerentes de taponamiento cardíaco, la presencia simultánea de neumopericardio, neumomediastino y derrame pericárdico leve obligó a reconsiderar la posibilidad de una lesión cardíaca subyacente. Ninguno de estos hallazgos por separado permite confirmar una lesión cardíaca; sin embargo, su asociación en el contexto de una herida penetrante precordial resultó suficientemente preocupante como para justificar una exploración quirúrgica. Experiencias recientes han descrito escenarios similares, donde la TC permitió detectar lesiones cardíacas que no eran evidentes durante la evaluación clínica inicial6,7. En algunas series contemporáneas, la TC correspondió a uno de los estudios de imagen más utilizados para establecer el diagnóstico en pacientes hemodinamicamente estables, reforzando su utilidad como herramienta complementaria en la toma de decisiones terapéuticas4,6.

Al revisar retrospectivamente la evolución del paciente, el neumopericardio fue probablemente el hallazgo que más influyó en la toma de decisiones. Aunque coexistían otras lesiones torácicas, como hemoneumotórax y neumomediastino, fue la presencia de aire dentro del saco pericárdico asociada a un pequeño derrame la que mantuvo la sospecha de una lesión cardíaca oculta. Este hallazgo es poco frecuente en el trauma penetrante, pero cuando está presente obliga a descartar compromiso pericárdico o miocárdico1,8,9. Diversos reportes recientes describen pacientes inicialmente estables en quienes el neumopericardio constituyó la principal pista diagnóstica y permitió evitar retrasos en el tratamiento8,9. En el contexto

nacional, se describe un caso de trauma penetrante precordial en un paciente hemodinamicamente estable, en quien la presencia de neumopericardio y derrame pericárdico leve en la tomografía motivó una exploración quirúrgica mediante ventana pericárdica subxifoidea, permitiendo evacuar 150 mL de hemopericardio sin evidencia de sangrado persistente, con evolución favorable y alta hospitalaria al tercer día11. En contraste, en nuestro paciente se optó por una toracotomía anterolateral izquierda, que permitió identificar y reparar una lesión ventricular no transmural. Ambos casos evidencian la importancia de mantener una alta sospecha de lesión cardíaca ante la presencia de neumopericardio, incluso en ausencia de compromiso hemodinámico, así como la necesidad de individualizar el abordaje quirúrgico.

Llamó particularmente la atención que, pese a tratarse de una lesión ventricular izquierda, el paciente nunca desarrollara inestabilidad hemodinámica ni signos clínicos de taponamiento cardíaco. Una posible explicación es el pequeño tamaño de la lesión y el escaso sangrado observado durante la exploración quirúrgica. Este comportamiento clínico coincide con lo descrito en algunos reportes recientes, donde lesiones cardíacas de bajo débito hemorrágico pueden permanecer transitoriamente compensadas y manifestarse únicamente a través de hallazgos imagenológicos5. Resulta interesante que la lesión comprometiera el ventrículo izquierdo, ya que, si bien clásicamente se describe una mayor frecuencia de lesiones del ventrículo derecho, algunas series recientes han reportado una distribución similar e incluso un predominio de lesiones ventriculares izquierdas entre los pacientes que sobreviven hasta la atención hospitalaria4,5. En el contexto nacional, también se ha observado un aumento significativo en la proporción de lesiones cardíacas de localización izquierda, desde un 32,1% hasta un 44,7% a lo largo de las últimas décadas2.

El manejo de pacientes hemodinámicamente estables con sospecha de lesión cardíaca penetrante continúa siendo motivo de discusión. Algunas estrategias proponen una evaluación progresiva mediante ecocardiografía, ventana pericárdica o videotoracoscopia en pacientes seleccionados, mientras que otras favorecen una exploración quirúrgica precoz cuando existen elementos suficientes para sospechar una lesión cardíaca significativa, especialmente considerando el riesgo de deterioro clínico súbito asociado a estas lesiones3,12,13,14,15. En este caso, la decisión de realizar una toracotomía urgente se tomó considerando el mecanismo lesional y los hallazgos tomográficos observados. A la luz de los hallazgos intraoperatorios, esta conducta parece haber sido adecuada, ya que permitió confirmar el diagnóstico y resolver la lesión antes de la aparición de complicaciones mayores14,15.

Una pregunta que surge al analizar este caso es si la incorporación de ecografía de urgencia desde el ingreso habría aportado

información adicional. Actualmente, la ultrasonografía constituye una de las herramientas diagnósticas iniciales más difundidas en la evaluación del paciente traumatizado16. Además, estudios recientes han demostrado un buen rendimiento de la ecografía para la detección de hemopericardio y lesiones cardíacas ocultas en pacientes con trauma torácico penetrante hemodinamicamente estables17. Sin embargo, considerando los hallazgos observados en la TC, es probable que el resultado de este examen no hubiese modificado la conducta finalmente adoptada. Más bien, habría servido como complemento diagnóstico dentro de un escenario clínico ya altamente sospechoso.

Entre los diagnósticos diferenciales considerados destacaron el neumomediastino aislado, las lesiones pericárdicas sin compromiso miocárdico y las lesiones pleuropulmonares secundarias al trayecto del arma. Sin embargo, la coexistencia de neumopericardio y derrame pericárdico en un paciente con una herida penetrante precordial hizo difícil atribuir estos hallazgos únicamente a lesiones extracardíacas, aumentando considerablemente la sospecha de compromiso cardíaco1,8,9.

Como ocurre con la mayoría de los reportes de caso, los hallazgos descritos deben interpretarse con cautela y no pueden extrapolarse directamente a todos los pacientes con trauma cardíaco penetrante. Además, la ausencia de una evaluación ecográfica inicial limita la posibilidad de comparar el aporte de distintos métodos diagnósticos. No obstante, el caso ilustra una situación poco frecuente en la práctica clínica y muestra cómo determinados hallazgos tomográficos pueden adquirir relevancia cuando se interpretan junto con el mecanismo lesional y la evolución clínica del paciente.

La experiencia obtenida con este caso refuerza la importancia de interpretar los hallazgos imagenológicos dentro de su contexto clínico. En pacientes con trauma penetrante precordial, la estabilidad hemodinámica inicial no debe descartar la posibilidad de una lesión cardíaca significativa. El reconocimiento oportuno de signos como el neumopericardio puede aumentar la sospecha diagnóstica y facilitar una intervención precoz antes de que aparezcan complicaciones potencialmente fatales1,8,9.

https://doi.org/10.70536/RevANACEM/V20N2-2026150

*Reporte de Caso | Case Report*

*Volumen 20 Número 2*

## Anexos (Figuras, gráficos y tablas)

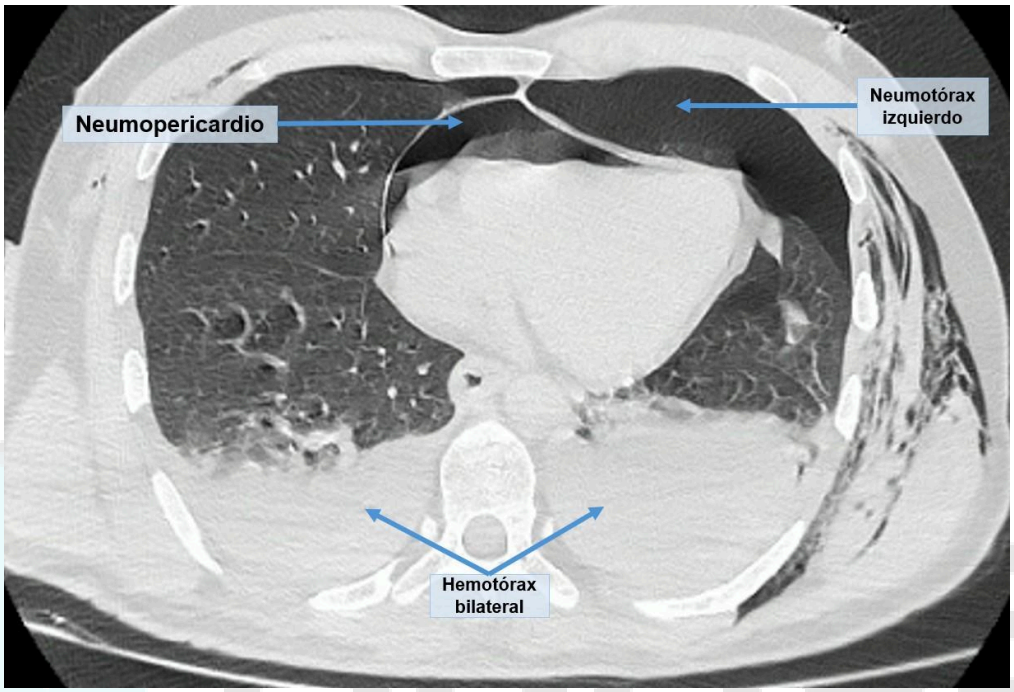


**Figura 1.** Tomografía computarizada de tórax en plano axial (ventana pulmonar) que muestra colección de aire que rodea el contorno cardíaco (flecha superior izquierda), compatible con neumopericardio. Se asocia a neumotórax izquierdo (flecha superior derecha) y hemotórax bilateral (flechas inferiores).

https://doi.org/10.70536/RevANACEM/V20N2-2026150
Reporte de Caso | Case Report
Volumen 20 Número 2

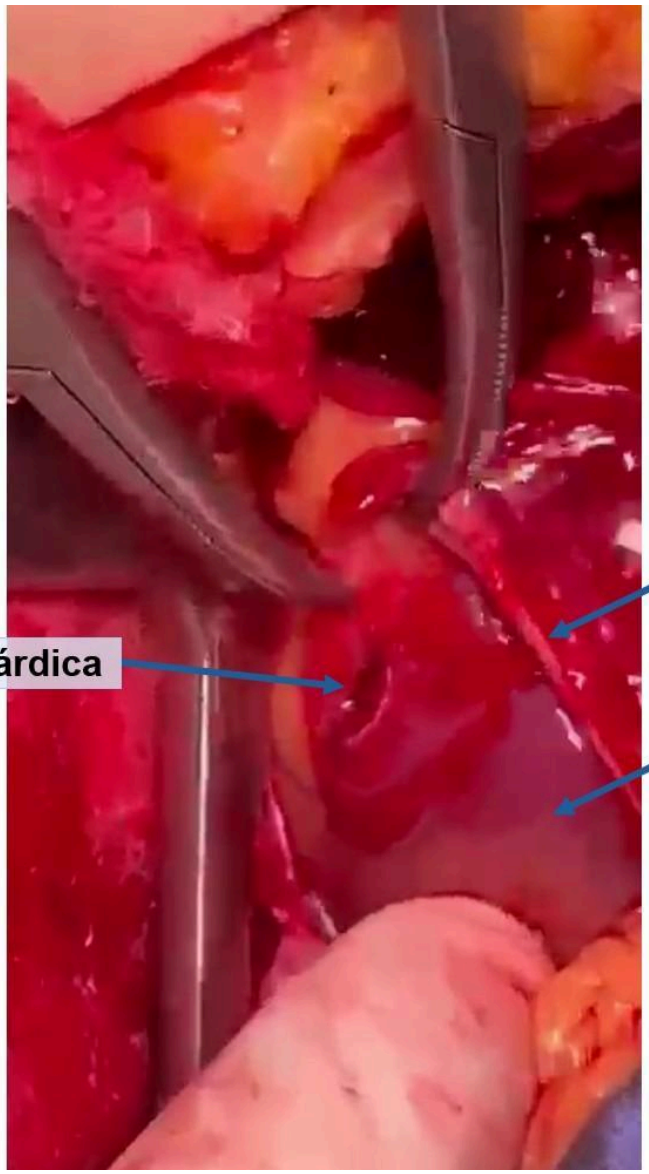


**Figura 2.** Lesión miocárdica no transfixiante de la pared ventricular izquierda, con exposición del pericardio durante toracotomía anterolateral izquierda. Se observa solución de continuidad del miocardio sin compromiso transmural, con exposición directa del sitio de lesión. Las flechas indican, de superior a inferior, el pericardio, la lesión miocárdica y el ventrículo izquierdo.

https://doi.org/10.70536/RevANACEM/V20N2-2026150
Reporte de Caso | Case Report
Volumen 20 Número 2

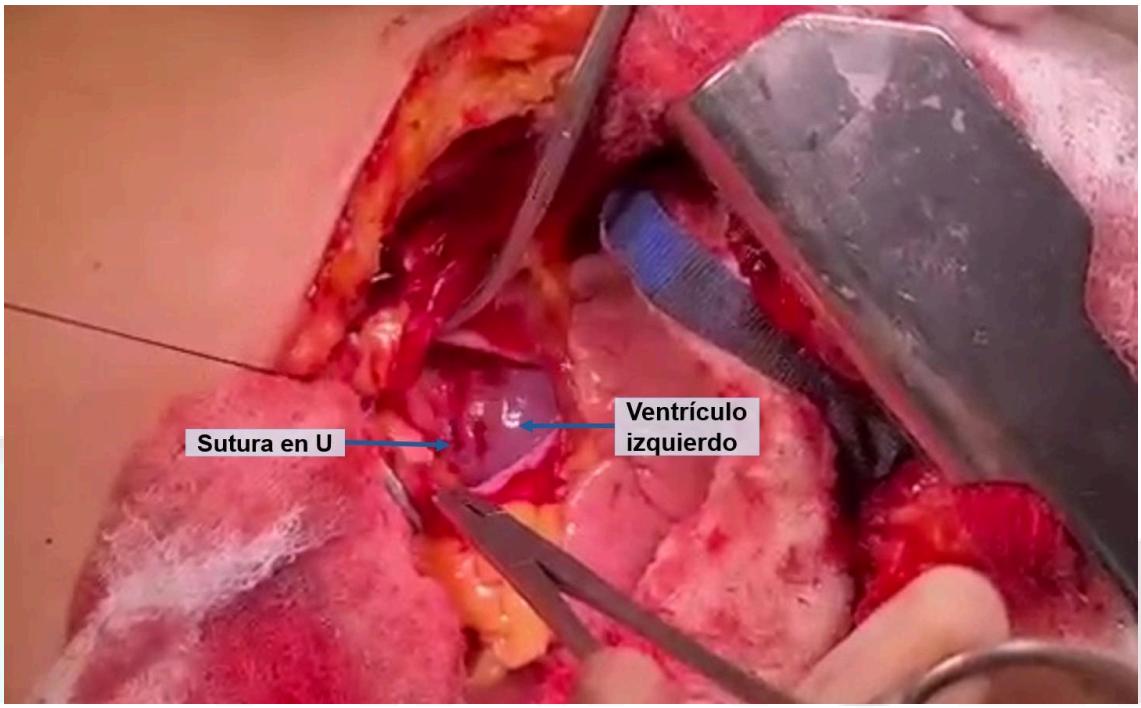


**Figura 3.** Reparación quirúrgica de lesión ventricular izquierda no transfixiante mediante rafia miocárdica con punto en "U". Se observa la aproximación de los bordes de la lesión con sutura directa bajo control instrumental durante toracotomía anterolateral izquierda. Las flechas indican, a la izquierda, la sutura en "U" y, a la derecha, el ventrículo izquierdo.

## Referencias

1. Hromalik LR Jr, Wall MJ Jr, Mattox KL, Tsai PI. Penetrating cardiac injury: a narrative review. Mediastinum. 2023 Feb 22;7:15. doi: 10.21037/med-22-18. PMID: 37261091; PMCID: PMC10226890.
2. González R, Alarcón F, Riquelme A, Reyes R, Barra S, Seguel E, et al. Evolución del traumatismo penetrante cardíaco operado. Rev Cir. 2021;73(4):401-409. doi:10.35687/s2452-45492021004853.
3. Parreira, José Gustavo MD, MSc, PhD; Coimbra, Raul MD, PhD, FACS. Penetrating cardiac injuries: What you need to know. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 98(4):p 523-532, April 2025. | DOI: 10.1097/TA.0000000000004524
4. Sarquis LM, Brunet-Schultze AC, Gazola BB, Collaço IA, Aguiar AJ, Fontes H. Epidemiological analysis of cardiac trauma victims at a referral trauma hospital: a 5 year case series. Rev Col Bras Cir. 2022 Feb 28;49:e20223120. doi: 10.1590/0100-6991e-20223120. PMID: 35239854; PMCID: PMC10578789.
5. Pswarayi R, Wineberg D, Kerola A. Penetrating cardiac injuries of the left ventricle - a case series and review of literature. Ann Med Surg (Lond). 2025 May 30;87(7):4039-4045. doi: 10.1097/MS9.0000000000003402. PMID: 40851991; PMCID: PMC12369791.
6. Chen CK, Cheng LC, Chen KT. Computed Tomography Scan of the Chest Is a Reliable Screening Investigation for Structural Cardiac and Pericardial Injury in Patients With Trauma. Cureus. 2025 Jan 12;17(1):e77329. doi: 10.7759/cureus.77329. PMID: 39935932; PMCID: PMC11813198.
7. Hajsadeghi S, Zeraatian Nejad Davani S, Pour Mohammad A, Gholizadeh Mesgarha M. Role of chest CT scan in atypical cardiac

trauma management: Left ventricle injury by a nail gun. Radiol Case Rep. 2021 Aug 26;16(11):3280-3284. doi: 10.1016/j.radcr.2021.07.068. Erratum in: Radiol Case Rep. 2023 Jan 24;18(4):1645-1646. doi: 10.1016/j.radcr.2023.01.019. PMID: 34484531; PMCID: PMC8403714.

8. Passos ID, Papavasileiou GE, Fortounis K, Papavasileiou C. Isolated Pneumopericardium: A Rare Manifestation of Penetrating Chest Trauma. Cureus. 2023 Apr 3;15(4):e37071. doi: 10.7759/cureus.37071. PMID: 37153308; PMCID: PMC10155821.
9. Poulain C, Prigent T, Guibourg B, Le Flahec G, Martin E, Salem DB. A rare complication of a thoracic wound: the pneumopericardium? Forensic Sci Med Pathol. 2025 Sep;21(3):1551-1555. doi: 10.1007/s12024-025-00952-6. Epub 2025 Jan 27. PMID: 39869296; PMCID: PMC12491107.
10. Lee C, Jebbia M, Morchi R, Grigorian A, Nahmias J. Cardiac Trauma: A Review of Penetrating and Blunt Cardiac Injuries. Am Surg. 2025 Mar;91(3):423-433. doi: 10.1177/00031348241307400. Epub 2024 Dec 11. PMID: 39661455.
11. Ortega J, Loaiza P, Ramos JP. Ventana pericárdica y drenaje como tratamiento del hemopericardio en pacientes con trauma penetrante torácico. Rev Cir. 2024;76(5):512-517. doi:10.35687/s2452-454920240052133.
12. Selvakumar S, Newsome K, Nguyen T, McKenny M, Bilski T, Elkbuli A. The Role of Pericardial Window Techniques in the Management of Penetrating Cardiac Injuries in the Hemodynamically Stable Patient: Where Does It Fit in the Current Trauma Algorithm? J Surg Res. 2022 Aug;276:120-135. doi: 10.1016/j.jss.2022.02.018. Epub 2022 Mar 24. PMID: 35339780.
13. Vinck EE, Ángel EP, Barrios RV, Martínez SI, Arias CA, Garzón JC, Ebels T, Alzate SA, Fernández A.

Video-Assisted Thoracoscopy For Penetrating Cardiac Box Injury in Stable Patients. Braz J Cardiovasc Surg. 2021 Aug 6;36(4):550-556. doi: 10.21470/1678-9741-2020-0361. PMID: 34236793; PMCID: PMC8522314.

14. Ball CG, Lee A, Kaminsky M, Hameed SM. Technical considerations in the management of penetrating cardiac injury. Can J Surg. 2022 Sep 1;65(5):E580-E592. doi: 10.1503/cjs.008521. PMID: 36302130; PMCID: PMC9451503.
15. González-Hadad A, Ordoñez CA, Parra MW, Caicedo Y, Padilla N, Millán M, García A, Vidal-Carpio JM, Pino LF, Herrera MA, Quintero L, Hernández F, Flórez G, Rodríguez-Holguín F, Salcedo A, Serna JJ, Franco MJ, Ferrada R, Navsaria PH. Damage control in penetrating cardiac trauma. Colomb Med (Cali). 2021 Apr 3;52(2):e4034519. doi: 10.25100/cm.v52i2.4519. PMID: 34188321; PMCID: PMC8216058.
16. Gupta B, Singh Y, Bagaria D, Nagarajappa A. Comprehensive Management of the Patient With Traumatic Cardiac Injury. Anesth Analg. 2023 May 1;136(5):877-893. doi: 10.1213/ANE.0000000000006380. Epub 2023 Apr 14. PMID: 37058724.
17. Manzano-Nunez R, Gomez A, Espitia D, Sierra-Ruiz M, Gonzalez J, Rodriguez-Narvaez JG, Castillo AC, Gonzalez A, Orjuela J, Orozco-Martin V, Bernal F, Giron F, Rios AC, Carranza P, Gonzalez-Hadad A, García-Perdomo HA, García AF. A meta-analysis of the diagnostic accuracy of chest ultrasound for the diagnosis of occult penetrating cardiac injuries in hemodynamically stable patients with penetrating thoracic trauma. J Trauma Acute Care Surg. 2021 Feb 1;90(2):388-395. doi: 10.1097/TA.0000000000003006. PMID: 33502150.