

# Capítulo 17

---

## Trauma precordial penetrante: Lo viejo y lo nuevo

**Daniel Jurado Gómez**

Residente de Cirugía General, Facultad de Medicina,  
Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

**Carlos Hernando Morales Uribe**

Cirujano General Facultad de Médica, Universidad de Antioquia, especialista en Cirugía General y Cirugía de Trauma y Emergencias; profesor de Cirugía general, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

## Introducción

Aún con todos los avances en conocimientos médicos y tecnológicos asociados a la prestación de servicios de salud, el trauma cardíaco continúa siendo una entidad desafiante para el personal médico y paramédico encargado de la atención en los servicios de emergencias y para el cirujano al momento de enfrentarse a esta entidad.

Es conocida la fragilidad de esta estructura cardíaca por el papel fisiológico que cumple en el organismo y además por el sin número de estructuras que la rodean, las cuales, ante un evento traumático, cobran mayor importancia en cuanto a complicaciones y mortalidad para el paciente.

El corazón está cubierto por un esqueleto torácico compuesto por el esternón, clavículas, caja torácica y cuerpos vertebrales que le confieren cierto grado de protección contra traumatismos generados por mecanismos penetrantes o cerrados. El trauma cerrado genera lesiones por aplastamiento, tracción o torsión en el corazón, pero su epidemiología, presentación clínica, cinemática de trauma, efectos fisiopatológicos, conductas diagnósticas y terapéuticas difieren de forma importante frente al traumatismo penetrante que es el tema a tratar en este capítulo (1).

La alta mortalidad asociada a este tipo de trauma cobra gran importancia en su análisis y estudio para, en lo posible, disminuir el impacto en la sociedad.

Los datos a nivel mundial según las series que se revisen, mencionan cómo anteriormente solo el 6 % de los pacientes que sufrían una lesión cardíaca penetrante llegaban al hospital con algún signo de vida (2). El 94 % de los pacientes con trauma cardíaco penetrante fallecen en el lugar del suceso antes de la llegada al servicio de emergencias y la mortalidad de los pacientes que llegan a los centros de trauma con signos de vida oscila entre el 17 y el 58 % (3).

A nivel local por experiencias documentadas en el Hospital Universitario San Vicente Fundación (HUSVF) en Medellín se ha reportado una frecuencia de trauma cardíaco cercana a las 50 heridas por año (4-6). Villegas *et al.* en un estudio realizado en el 2007 en este centro hospitalario reporta una mortalidad global postoperatoria de 10,3 %, la cual se vio más afectada por los pacientes con herida por proyectil de arma de fuego (riesgo relativo [RR]: 3,7), choque al ingreso (RR: 14,9), lesión

de 2 o más cámaras cardíacas (RR: 3,47), arritmias y choque intraoperatorio (RR: 12,9 y 16, respectivamente) (4). Es muy interesante ver que aún con el paso del tiempo y el avance en la tecnología, esta mortalidad se mantiene en un mismo rango como lo demuestra el estudio de Agamez *et al.* en el 2021 con datos de este mismo centro hospitalario que reporta una mortalidad global de 16 % (7). Por lo descrito, el personal médico encargado de los servicios de urgencias y los cirujanos generales deben estar capacitados para sospechar, diagnosticar y atender a los pacientes con trauma cardíaco de manera adecuada y oportuna.

## Anatomía del área precordial

El área precordial es la zona anatómica que salvaguarda y se encuentra por referencias anatómicas en mayor contacto con el corazón, por lo que cualquier lesión en este sitio es susceptible de lesión cardíaca inminente hasta que se demuestre lo contrario. Existe gran variedad en la literatura actual con respecto a la demarcación de esta zona; en los grupos de cirugía de trauma se ha tratado progresivamente de ampliar cada vez más sus límites para evitar así el paso de lesiones de importancia. Para fines prácticos, se conservan ciertas referencias anatómicas como el límite superior en el borde inferior de las clavículas, el límite inferior en los rebordes costales y el epigastrio, los límites laterales en las líneas axilares anteriores de forma bilateral. También hay que hacer énfasis en la importancia de considerar el tórax de manera tridimensional (en forma de barril o cilindro) para entender por qué lesiones en el hemitórax derecho o tronco posterior pueden ser causantes de lesiones cardíacas (8).

## Tipos de presentación clínica

Es importante comprender la fisiopatología del trauma cardíaco penetrante y el tipo de choque con el cual cursa el paciente, ya que esto explicará los tipos de presentaciones clínicas que se pueden dar en esta entidad. Para fines prácticos se mencionarán los diferentes escenarios clínicos, y más adelante el tratamiento indicado para cada uno de estos. Según un estudio local realizado en el HUSVF, en pacientes con trauma cardíaco penetrante se encontró un 42,2 % que ingresó con taponamiento cardíaco, 29,9 % con choque hipovolémico y 27,9 % sin signos ni síntomas de trauma cardíaco (4). Esto demuestra la variabilidad clínica que se puede presentar en este tipo de trauma.

# Actualización en CIRUGÍA GENERAL



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

Facultad de Medicina

## • Pocos signos

Paciente que se encuentra con dolor local en sitio de herida, sangrado escaso, leve disnea, sin compromiso de su estado de conciencia, estable termodinámicamente y sin hallazgos auscultatorios patológicos. En este caso se deben hacer estudios diagnósticos complementarios para definir la posibilidad de manejo conservador o quirúrgico (9).

## • Taponamiento cardiaco

Es el resultado de la acumulación de líquido (60 cm<sup>3</sup>) en el saco pericárdico fibroso con pobre distensibilidad que genera colapso de las cavidades cardiacas, disminución del volumen ventricular izquierdo, de la fracción de eyección y por ende del gasto cardiaco. Es importante mencionar la triada de Beck (hipotensión, ingurgitación yugular y velamiento/ausencia de ruidos cardiacos a la auscultación), ya que en múltiples estudios se ha visto la poca sensibilidad diagnóstica que tiene, y encontrarse en menos del 10 % de los pacientes con lesiones cardiacas. En estos casos se requiere llevar al paciente a cirugía. (9).

## • Inestable

Paciente en estado de choque hipovolémico secundario a un sangrado masivo hacia el exterior o una de las cavidades pleurales. En este espectro clínico, la pérdida de volemia debió ser del 40 % o más para ocasionar los hallazgos de palidez, frialdad, trastorno neurológico, hipotensión y pulsos filiformes o imperceptibles. Hacen parte de este espectro los pacientes a quienes se les documentaron signos vitales previo al ingreso al servicio de urgencias, pero después ya no son identificables (in extremis) con algún signo de vida. En este caso se debe recurrir a toracotomía de emergencia (9).

## • Sin vida

Paciente sin documentación previa de signos vitales durante el traslado ni tampoco en el servicio de emergencias. Sin conducta alguna terapéutica.

## Estudios no invasivos

- **Electrocardiograma:** Tiene un papel importante en el trauma cardiaco cerrado. En el trauma cardiaco penetrante, por la cinemática del trauma y la severidad de este tiene muy

poca relevancia en la práctica clínica, aun así, en estudios publicados se describe como la presencia de una onda J se correlaciona con lesión cardiaca con una sensibilidad de 44 %, especificidad de 85 % y valor predictivo positivo del 91 %. En taponamiento cardiaco podría mostrar signos de bajo voltaje como único hallazgo pertinente (10).

- **Rayos X de tórax:** Continúa siendo un estudio mandatorio en el traumatismo torácico. En el trauma cardiaco permite identificar el ensanchamiento de la silueta cardiaca o mediastinal, neumopericardio, borramiento del botón aórtico y ubicación de proyectiles o cuerpos extraños. Su normalidad no descarta patología cardiaca (9).

- **Ultrasonografía:** El FAST (por sus siglas en inglés, *focused assessment with sonography in trauma*) y el E-FAST (por sus siglas en inglés, *Extended FAST*) son herramientas diagnósticas que con el personal capacitado logran una sensibilidad y especificidad mayor del 90 %. Como beneficio, la ultrasonografía no es invasiva, tiene bajo costo, se realiza a la cabecera del paciente de manera rápida, oportuna y se puede repetir. Su única desventaja es su carácter operador dependiente. Existen 5 puntos para valoración cardiaca: apical, subcostal, supraclavicular, paraesternal, supraesternal, y es positiva ante la presencia de líquido (mayor de 50 cm<sup>3</sup>) en el saco pericárdico con una sensibilidad de 100 % y especificidad 96,9 % en manos de personal capacitado (11).

- **Tomografía axial computarizada:** Se han descrito casos donde se podría utilizar en pacientes estables ante la sospecha de cuerpos extraños intramurales o intracavitarios, sospecha de lesiones no documentadas en la ecocardiografía, pero es muy poco su uso y con poca evidencia en la literatura (11).

## Estudios invasivos

- **Pericardiocentesis:** No tiene indicación en el contexto de trauma cardiaco penetrante, ya que la sangre en el saco pericárdico se coagula rápidamente limitando su extracción con agujas de bajo calibre.

- **Ventana pericárdica subxifoidea:** Es la prueba invasiva más frecuentemente realizada por los distintos grupos quirúrgicos, con sensibilidad y especificidad mayores a 95 % y con una precisión diagnóstica del 96,1 % (9).

- **Ventana pericárdica por videotoracoscopia:** Buena sensibilidad (100 %) y especificidad (63 %) en pacientes sin signos clínicos (estables) y con lesión en área precordial. En algunos estudios se analiza la costo-efectividad de dicho procedimiento como punto de discusión, pero con buenos resultados no solo diagnósticos sino también terapéuticos (12). *Morales et al.* publicó una serie de 106 pacientes con heridas penetrantes en área precordial sin signos evidentes de lesión cardíaca, a los cuales se les realizó la ventana pericárdica por videotoracoscopia, y encontró en 30,6 % hemopericardio, sin ninguna mortalidad asociada al procedimiento, con una sensibilidad y especificidad cercana al 100 % y una precisión diagnóstica del 97 % (13).

## Tratamiento

Como todo paciente en el contexto de trauma que acude al servicio de emergencias, el enfoque inicial es el indicado por el Colegio Americano de Cirujanos de Trauma (AAST de sus siglas en inglés, *American Association for the Surgery of Trauma*) en su curso ATLS (de sus siglas en inglés, *Advanced Trauma Life Support*) que implementa la estrategia ABCDE asociada a los protocolos de reanimación hipotensiva y valoración simultánea por el cirujano quien determina la conducta quirúrgica o no quirúrgica de acuerdo al estado hemodinámico del paciente.

Existen múltiples tipos de abordajes quirúrgicos a la cavidad torácica según el sitio de lesión y la sospecha de estructuras lesionadas a reparar. Puntualmente hay que tener claro que toda lesión localizada entre las líneas medioclaviculares debería ser abordada por esternotomía mediana, en cambio, lesiones por fuera de estas líneas se benefician más de abordajes por toracotomía anterolateral según el caso. El tema del abordaje quirúrgico en tórax es muy amplio por lo cual no se hará énfasis en este capítulo.

## - Toracotomía de emergencia

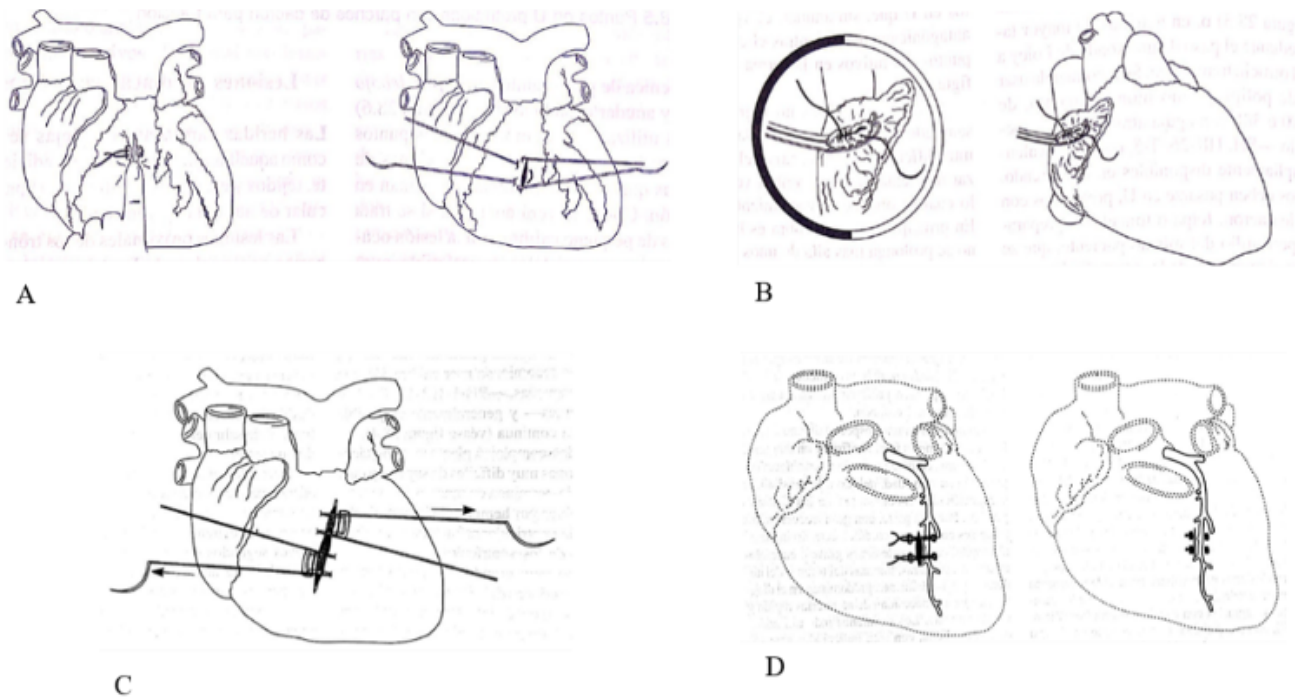
Es un procedimiento quirúrgico para realizar en el servicio de emergencias en pacientes seleccionados. Tiene un alto nivel de recomendación según las diferentes guías de prácticas clínicas de diferentes grupos de cirujanos de trauma, al advertir que en el contexto de trauma cardíaco cerrado no está indicada por su muy baja tasa de supervivencia y los malos resultados neurológicos.

Diferente situación en el trauma cardíaco penetrante, cuando en pacientes con documentación previa en el traslado o ya en el servicio de emergencias de signos de vida (respuesta pupilar, ventilación espontánea, presencia de pulso carotídeo, medible o presión arterial palpable, movimiento de las extremidades y actividad eléctrica cardíaca) cumple un papel fundamental para la sobrevida de los pacientes (14,15).

Los objetivos fundamentales son liberar un taponamiento cardíaco, controlar la hemorragia sea de un vaso específico o cardíaco, realizar masaje cardíaco directo y clampeo de la aorta torácica descendente para mejorar la precarga (14).

Como lo publicó en el 2001 la AAST y posteriormente mencionado por la guía de la EAST (de sus siglas en inglés, *Eastern Association for the Surgery of Trauma*) en el 2015, la toracotomía de emergencia en pacientes con trauma cardíaco penetrante tiene un nivel II de recomendación para su práctica clínica, al encontrar que en los pacientes con trauma cardíaco penetrante sin pulso pero con algún signo de vida a quienes se les realizó toracotomía de emergencia tuvieron una supervivencia de 11,7 % neurológicamente intactos, comparado con los pacientes a los cuales no se les realizó la toracotomía de emergencia con una tasa de supervivencia de 2,5 % (15).

Una vez identificada la lesión cardíaca, existen múltiples técnicas de reparación ilustradas en la **Figura 1**.



**Figura 1.** Técnicas temporales de control de sangrado y cardiografía. A) Control de hemorragia con el dedo y puntos en U; B) Control y sutura herida en aurícula; C) Puntos en U protegidos con parche de dacrón para tracción; D) Puntos en U protegidos con dacrón por debajo de la arteria coronaria. Tomado de *Gómez F, Castrillón CM, Gonzalez M. Trauma cardíaco. En: Morales CH, Isaza LF. TRAUMA. Primera edición. Editorial Universidad de Antioquia; 2004, capítulo 28, p. 344 – 356. ISBN: 958-655-115-6.*

## - Manejo conservador del paciente con hemopericardio

En múltiples estudios previos se ha demostrado la posibilidad de dar un manejo conservador sin requerimiento de esternotomía ni toracotomía en pacientes con traumatismo cardíaco penetrante, estables, con hemopericardio documentado por ultrasonido.

Desde tiempo atrás, *Ravitch et al.* en 1949 publicó una pequeña serie de pacientes con taponamiento cardíaco asociado a hemopericardio, a quienes se dio manejo con drenaje pericárdico acompañado de reanimación con glóbulos rojos y plasma como medida suficiente con buenos resultados (16). Más adelante, en el estudio de *Chad et al.* realizado en el 2011 se evidenció el gran número de

esternotomías no terapéuticas (38 %) en pacientes con trauma cardíaco tanto abierto como cerrado, con previa evidencia de hemopericardio por ventana pericárdica (17). Esto generó inquietud con respecto a la indicación estricta de esternotomía media en todo paciente con ventana pericárdica positiva. Posteriormente *Nicol AJ et al.* publicó en el 2014 el primer RCT (siglas en inglés, *Randomized Controlled Trial*) que incluyó 111 pacientes con trauma precordial penetrante y estables, para comparar la esternotomía media vs. drenaje pericárdico únicamente. En este estudio encontraron que no hubo diferencia estadística significativa con respecto a morbilidad ni mortalidad, pero sí con respecto a estancia en unidad de cuidados intensivos (esternotomía: 2,04 días vs. drenaje: 0,25 días) y estancia hospitalaria mayor para el grupo de esternotomía (6,5 días vs. 4,1 días) (18).

Posteriormente en 2016 el Dr. Alhadhrami publicó una “carta al editor” en la que cuestionó este estudio descrito en relación con ciertos aspectos metodológicos utilizados para su ejecución, con énfasis de lo riesgoso para los pacientes en tomar estas medidas en centros con bajo volumen de trauma sin la experiencia para atender este tipo de eventos (19). Es evidente que se requieren más estudios prospectivos, con un estricto rigor metodológico para analizar los beneficios de esta conducta menos invasiva, al tener en cuenta las posibles complicaciones a futuro asociadas a lesiones manejadas únicamente con drenaje en su momento.

## Conclusiones

El trauma cardíaco es una entidad frecuente en los servicios de emergencia colombianos por el contexto social en el que vivimos actualmente. Es fundamental tener el conocimiento claro con respecto a los diferentes tipos de presentaciones clínicas para tomar de forma oportuna la mejor decisión diagnóstica y terapéutica, con el fin de disminuir las altas tasas de mortalidad que este tipo de trauma conlleva. Es importante aclarar que el pilar fundamental para definir la conducta con estos pacientes son los hallazgos clínicos por encima de cualquier estudio diagnóstico sea invasivo o no.

El manejo quirúrgico es la principal conducta terapéutica en la gran mayoría de los casos, pero como se mostró en este capítulo, cada vez existen más opciones de tratamiento de acuerdo con el estado hemodinámico del paciente, las cuales con estudios futuros de mejor calidad metodológica y de manera prospectiva podrían darle mayor evidencia científica al permitir la implementación de algoritmos en la práctica clínica.

## Bibliografía

1. Wall MJ, Ghanta RK, Mattox KL. Heart and thoracic vessels. En: Feliciano DV, Mattox KL, Moore EE. Trauma. Ninth edition. McGrawHill; 2021; p. 599- 628.
2. Campbell NC, Thomson SR, Muckart DJ, Meumann CM, Van Middelkoop I, Botha JB. Review of 1198 cases of penetrating cardiac trauma. Br J Surg. 1997;84(12):1737–40. PMID: 9448629.
3. Chestovich PJ, McNicoll CF, Fraser DR, Patel PP, Kuhls DA, Clark E FJ. Selective use of pericardial window and drainage as sole treatment for hemopericardium from penetrating chest trauma. Trauma Surg Acute Care Open. 2018;3(1):1–6. DOI: 10.1136/tsaco-2018-000187.
4. Villegas MI, Morales CH, Rosero E, Benítez G, Cano F, Fernández IM et al. Trauma cardíaco penetrante: factores pronósticos. Rev Colomb Cir. 2007;22:148-56. ISSN 2011-7582.
5. Castaño W, Morales CH, Senior JM, Benjumea WY, Sanchez J. Relationship of echocardiographic and coronary angiographic findings in patients with acute myocardial infarction secondary to penetrating cardiac trauma. J Trauma Acute Care Surg. 2012;73:111–6. DOI: 10.1097/TA.0b013e318256a0d8.
6. Duque HA, Florez LE, Moreno A, Jurado H, Jaramillo CJ Restrepo MC. Penetrating cardiac trauma: follow-up study including electrocardiography, echocardiography, and functional test. World J Surg. 1999. DOI: 10.1007/s002689900658.
7. Agamez JE, Morales CH, Mejía D, Mejía DE, Sepúlveda S, Muñoz B. De la puerta de urgencias al quirófano: revelando los minutos de oro en trauma cardíaco penetrante. Rev Colomb Cirugía. 2021;36(3):427–37. DOI: 10.30944/20117582.841.

# Actualización en CIRUGÍA GENERAL



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

Facultad de Medicina

8. Guillaumondegui O DB. Contemporary management of civilian trauma. *Surg Clin*. 2017;97(5):947-1198.
9. Gómez F, Gonzalez M. Traumatismo cardiaco. En: Morales CH. *Trauma - Segunda edición*. Editorial Universidad de Antioquia; 2015, capítulo 23, p. 426-437 ISBN: 978-958-714-643-1.
10. Nicol AJ, Navsaria PH. The J-wave: A new electrocardiographic sign of an occult cardiac injury. *Injury*. 2014;45(1):112–5. DOI: 10.1016/j.injury.2013.06.015.
11. Saranteas T, Mavrogenis AF, Mandila C, Poularas J, Panou F. Ultrasound in cardiac trauma. *J Crit Care*. 2017;38:144–51. DOI: 10.1016/j.jcrc.2016.10.032.
12. Navsaria PH, Nicol AJ. Video-assisted thoracoscopic pericardial window for penetrating cardiac trauma. *S Afr J Surg*. 2006; 18-20. PMID: 16619986.
13. Morales CH, Salinas CM, Henao CA, Patiño PA, Muñoz CM. Thoracoscopic pericardial window and penetrating cardiac trauma. *J Trauma*. 1997. DOI: 10.1016/j.hlc.2015.07.014.
14. Working Group, Ad Hoc Subcommittee on Outcomes AC of S on, Trauma. Practice Management Guidelines for Emergency Department Thoracotomy. *J Am Coll Surg*. 2001;193(3):303–9. DOI: 10.1016/s1072-7515(01)00999-1.
15. Seamon MJ, Haut ER, Van Arendonk K, Barbosa RR, Chiu WC, Dente CJ, et al. An evidence-based approach to patient selection for emergency department thoracotomy: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79(1):159–73. DOI: 10.1097/TA.0000000000000648.
16. Ravitch MM, Blalock A. Aspiration of blood from pericardium in treatment of acute cardiac. *Arch Surg*. 1949;58(4):463–77. DOI: 10.1001/archsurg.1949.01240030471006.
17. Thorson CM, Namias N, Van Haren RM, Guarch GA, Ginzburg E, Salerno TA, et al. Does hemopericardium after chest trauma mandate sternotomy? *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;72(6):1518–25. DOI: 10.1097/TA.0b013e318254306e.
18. Nicol AJ, Navsaria PH, Hommes M, Ball CG, Edu S, Kahn D. Sternotomy or drainage for a hemopericardium after penetrating trauma: A randomized controlled trial. *Ann Surg*. 2014;259(3):438–42. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31829069a1.
19. Alhadhrami B, Alzahrani M. Sternotomy or drainage for a hemopericardium after penetrating trauma: A safe procedure?. *Ann Surg*. 2016;263(2):e32. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001050.