



## Trauma cardíaco

*Fabio F. Cortés Díaz, Profesor Asistente, Francisco Buitrago Mejía, Profesor Asistente, Departamento de Cirugía, Universidad Nacional de Colombia*

### INTRODUCCIÓN

El mantener un alto índice de sospecha en toda herida precordial y el uso de nuevos métodos diagnósticos, ha resuelto muchos de los problemas en la evaluación y en el tratamiento de las heridas cardíacas.

El siguiente texto revisa la historia, etiologías, clasificaciones, fisiopatología y aspectos relacionados con la valoración y el manejo actual del trauma cardíaco.

### Historia

Por muchos años la investigación, evaluación y el tratamiento del trauma cardíaco fue difícil, debido a la falta de laboratorios de fisiología y simulación, métodos diagnósticos especializados y de técnicas quirúrgicas y anestésicas avanzadas.

Las heridas cardíacas eran vistas con cierto misticismo, tanto que se llegó a creer que eran invariablemente fatales. El papiro de Edwin Smith, relata la presencia de heridas de pericardio y del ventrículo derecho. Galeno, Hipócrates, Fabricius y Celsus investigaron la fisiopatología de estas heridas, pero al mismo tiempo pregonaban que cualquier tipo de lesión era mortal. (1)

Los estudios se iniciaron con la observación de los pacientes que ingresaron con heridas precordiales y que posteriormente fallecieron, los signos como el aumento en la frecuencia cardíaca, disminución de la amplitud del pulso, palidez muco-cutánea generalizada, ingurgitación yugular e hipotensión arterial, hicieron su aparición como las claves del diagnóstico. Durante los siglos XVII Y XVIII se lograron grandes avances en el estudio de la fisiopatología de las heridas precordiales y del taponamiento cardíaco (2). Se sospechó que la colección de sangre en el saco pericárdico disminuía la capacidad del corazón para realizar su trabajo como bomba impelente y se relacionaba directamente con la muerte de los pacientes. Se realizaron, suturas de corazón, venodisecciones, limpiezas de tórax, todas encaminadas a diagnosticar y a mejorar la calidad de los ruidos cardíacos. Muy pocos pacientes salieron airosos de estas intervenciones, debido al

poco conocimiento de la fisiopatología del trauma y de las medidas básicas de asepsia, lo que facilitaba la aparición de complicaciones y el fallecimiento. El tratamiento quirúrgico, encontró fuertes opositores, entre ellos a Bilioth quien desautorizaba el manejo de estos casos. El primer reparo satisfactorio de una herida fue realizado por Vecchio en 1895 en modelos de conejos y perros. En 1896 Cappelen y Rhen realizaron las primeras suturas en humanos. El doctor Rhen obtuvo éxito al mantener un paciente vivo. En 1897 Duval desarrolló en Norteamérica el principio de la esternolaparotomía media, para la exposición del corazón, en 1906 se describió la toracotomía anterolateral realizada a través del cuarto espacio intercostal izquierdo para abordar con mayor facilidad el corazón (1). En 1943 se inició el diagnóstico y tratamiento de las heridas cardíacas mediante la pericardiocentesis, procedimiento descrito por Blalock (2).

En nuestra era, la expectativa de vida de los pacientes ha mejorado con la aparición de drogas que facilitan el manejo anestésico y antibiótico, el desarrollo de la intubación oro traqueal, de la ventilación mecánica y de nuevas técnicas quirúrgicas.

### Etiología

Las heridas cardíacas se clasifican según el mecanismo del trauma en:

1. *Abiertas*, causadas por proyectiles de arma de fuego (PAF) de baja o alta velocidad; de carga única o múltiple.  
Heridas por arma cortopunzante (ACP).  
Lesiones por armas corto contundente (ACC) o punzante.
2. *Cerradas*, producidas por caídas de altura o accidentes de tránsito; en las cuales la fuerza del trauma esta relacionada con la velocidad y la masa de los cuerpos comprometidos en el accidente. Se pueden encontrar lesiones internas producidas por aplastamiento o el desplazamiento de fragmentos óseos como las costillas o el esternón.
3. *Iatrogénicas*, producidas por el paso de catéteres subclavios, yugulares o durante hemodinámias o angioplastias intra o extra-torácicas.

## Fisiopatología

Descrita por Beck en 1926 ha cambiado en algunos puntos de vista pero básicamente es la misma. La presencia en forma aguda de 80 a 100 cc de sangre en el saco pericárdico produce manifestaciones clínicas de disfunción diastólica (3).

Los mecanismos compensadores mediados por la adrenalina, mejoran la fracción de acortamiento de la fibra miocárdica elevando el gasto cardíaco, con aumento de la frecuencia y de la presión a nivel de las aurículas lo que facilita el llenado ventricular, esto mantiene un estado de taponamiento compensado.

La presión pericárdica es menor que la del ventrículo derecho y ésta a su vez es menor que la del izquierdo, pero con la presencia continua de líquido en el espacio pericárdico, estas presiones se igualan y luego se invierten iniciándose la disfunción diastólica con caída del gasto cardíaco derecho; luego se presenta la desviación del tabique interventricular hacia la izquierda con disminución de la compliance y caída del volumen sistólico izquierdo, por último aparece la fase de hipotensión, hipoxemia sostenida, acidosis metabólica con disminución del flujo coronario; círculo vicioso que lleva a la muerte (4).

### Clasificación

La Asociación Americana de Trauma y Cirugía, realizó la siguiente clasificación para las heridas de corazón, la cual es compleja y no se relaciona en forma predecible con los resultados postquirúrgicos (5).

**Tabla 1.** Clasificación de las heridas del corazón ATC.

Grado	Descripción de la herida
I.	Trauma cerrado con anomalías electrocardiográficas menores (cambios no específicos en la onda T y del segmento ST, contracciones prematuras auriculares o ventriculares, o taquicardia sinusal persistente) Herida penetrante o cerrada del pericardio sin lesión cardíaca, taponamiento o hemiación.
II.	Trauma cerrado con bloqueo (rama derecha o izquierda, fascicular anterior o atrio-ventricular) o cambios isquémicos (depresión de ST o inversión de la a onda T) sin falla cardíaca Herida penetrante tangencial, pero que no pasa hasta el endocardio, sin taponamiento.
III.	Trauma cerrado con contracciones prematuras multifocales o más de cinco por minuto Trauma cerrado o penetrante con ruptura septal, incompetencia pulmonar y o tricuspídea, disfunción del músculo papilar, u oclusión distal de la arteria coronaria sin falla cardíaca Laceración pericárdica cerrada con hemiación. Trauma cerrado con falla cardíaca Trauma penetrante tangencial que no pasa hasta el endocardio con taponamiento.
IV.	Trauma penetrante o cerrado con ruptura septal, incompetencia valvular tricuspídea o pulmonar y disfunción del músculo papilar, u oclusión distal de la arteria coronaria que producen falla cardíaca lesión penetrante o cerrada con herida de la válvula mitral o aórtica lesión penetrante o cerrada del ventrículo derecho, aurícula derecha, o aurícula izquierda.
V.	Lesión penetrante o cerrada con oclusión proximal de la arteria coronaria Perforación del ventrículo izquierdo por trauma penetrante o cerrado Herida estrellada con pérdida de tejido de más del 50% del ventrículo derecho, aurícula derecha o izquierda.
VI.	Trauma cerrado con avulsión del corazón, herida penetrante con pérdida de tejido de más del 50% del tejido de una cámara.

## Clínica

La región precordial se encuentra enmarcada desde la línea axilar anterior derecha hasta la línea axilar posterior izquierda y desde el opérculo torácico hasta el epigastrio. Cualquier herida localizada en estos límites puede asociarse con lesiones cardíacas. La tríada de Beck de hipotensión, ruidos cardíacos velados e ingurgitación yugular se observa entre el 5 y el 10% de los pacientes (6).

Hay dos signos que se deben explorar ante la sospecha clínica de una herida cardíaca y que hacen el diagnóstico de taponamiento: la ingurgitación yugular que aumenta o se mantiene con la inspiración profunda o signo de Kussmaul invertido y el pulso paradójico que corresponde a la desaparición o disminución de la presión de pulso en por lo menos 10 mm Hg durante la inspiración (3).

### Las heridas cardíacas se pueden presentar clínicamente como:

1. *Heridas exanguinantes*, en las cuales, la lesión a nivel del pericardio es lo suficientemente grande para permitir la salida de sangre de las cavidades cardíacas al hemitórax, abdomen o al medio ambiente. El volumen perdido depende del sitio y del tamaño de la herida. El cuadro es de shock hipovolémico con o sin ingurgitación yugular.
2. *Heridas con pequeñas perforaciones del pericardio*, en estas, la sangre se acumula en el espacio pericárdico, presentando la sintomatología descrita que puede ser florida o muy sutil.

Cuando el paciente ingresa al servicio de urgencias puede presentar uno de los siguientes cuadros clínicos, a saber:

1. Ausencia de signos vitales por largo tiempo. a estos no se les realiza maniobras de reanimación y son declarados muertos al ingreso.
2. Pacientes sin signos vitales con menos de cuatro minutos de evolución, o en shock profundo con una presión arterial sistólica (PAS) menor de 80 mm Hg. a quienes durante la reanimación se les practica una toracotomía antero-lateral con apertura del pericardio y masaje cardíaco directo.
3. Pacientes que ingresan con signos evidentes de taponamiento cardíaco, con ventilación espontánea de baja amplitud y frecuencia, baja presión sanguínea, pulso palpable filiforme. Se realiza la reanimación inicial y cirugía en forma inmediata.
4. Por último, los pacientes que ingresan estables y que permiten realizar estudios complementarios como ecocardiogramas, exploraciones pericárdicas subxifoideas, mediciones de la presión venosa central (PVC) o radiografías.

### Métodos de evaluación

Los pacientes que ingresan estables sin signos evidentes de taponamiento cardíaco o de exanguinación pueden ser lleva-

dos a otros estudios diagnósticos para descartar la colección pericárdica (4).

### Exploración pericárdica subxifoidea

Aún permanece como el estándar en la evaluación de las heridas cardíacas en los servicios de urgencias donde no se dispone de ecocardiograma. Es sencilla, fácil de realizar y de bajo costo, el procedimiento exige un cirujano con experiencia, lo cual disminuye la morbilidad y la mortalidad.

La principal indicación de la exploración subxifoidea, esta dada para los pacientes con signos dudosos de herida cardíaca y estables hemodinámicamente.

La positividad de la exploración en pacientes sin ningún signo de taponamiento es cercana al 20%, tiene una sensibilidad del 100% con una especificidad y precisión del 92%. (7)

### Eco-Cardiografía de dos dimensiones

Es indispensable para descartar la colección pericárdica en pacientes estables; depende de la experiencia de quien haga el procedimiento y de la cantidad de sangre acumulada en el saco pericárdico, se requieren por lo menos 50 cc de líquido para poder ser detectado (8). El ecocardiograma tiene sensibilidad es del 53%, especificidad del 93% y una exactitud del 90%, cuando no hay hemotórax asociado. En los grandes centros de trauma la ecocardiografía ha reemplazado a la exploración subxifoidea debido a que se practica en la cama del paciente, tiene bajo costo, no es invasiva y tiene alta sensibilidad.

### Tratamiento

#### Manejo de urgencias

Todo paciente que ingresa a urgencias es reanimado según los parámetros establecidos por los organismos especializados. Los pacientes que ingresan en paro cardíaco temprano o en los agnizantes "*in extremis*", con presión sistólica menor de 80 mm Hg. durante la reanimación deben recibir una intubación orotraqueal y una toracotomía anterolateral izquierda que es un procedimiento de gran valor, efectiva en el 10% de los pacientes; pero debe ser realizada por un equipo entrenado en el manejo del trauma de tórax (9)

La toracotomía tiene los siguientes objetivos:

1. Controlar la hemorragia masiva.
2. Prevenir el embolismo aéreo.
3. Drenar el hemopericardio.
4. Dar masaje cardíaco a cielo abierto, si es necesario.
5. Aplicar un clamp a la aorta torácica para redistribuir el flujo de volumen al cerebro y al corazón si existe hipovolemia.

Si el paciente se encuentra en paro cardíaco, se inicia el masaje directo, se sella el orificio en forma digital y se transporta el paciente a salas de cirugía donde se realiza el reparo correspondiente. Se puede colocar una sonda de Foley a través de la herida cardíaca e inflar el balón con solución salina, ya que al mismo tiempo que se evita la exanguinación, se pueden inyectar grandes volúmenes de Ringer a través de la sonda (5).

Los pacientes que ingresan estables hemodinámicamente, se manejan según los parámetros establecidos de reanimación, se establece el diagnóstico y son transportados a salas de cirugía para su tratamiento definitivo.

### Tratamiento definitivo

Los pacientes taponados tienen una sobrevida total del 73% versus el 11% de quienes presentan una herida cardíaca más exanguinación. La sobrevida global para los que ingresan con HACP es del 97% versus el 70% para HPAF. El pronóstico para los pacientes que ingresan a salas de cirugía depende del estado fisiológico y del tipo de lesión encontrada así; muertos al arribo 0%, paro cardíaco 30%, en shock profundo 50%. Un parámetro importante en la sobrevida de los pacientes corresponde al tiempo transcurrido desde el momento del trauma hasta su ingreso al hospital. En estudios internacionales se encontró una mejor sobrevida para quienes ingresaron durante los primeros cinco minutos, que para los que permanecieron más de nueve minutos por fuera. La intubación orotraqueal prehospitalaria y el masaje torácico cerrado, son discutidos porque pueden empeorar la disfunción diastólica e inducir al paro cardíaco. Además, no contribuyen a mejorar la sobrevida (8).

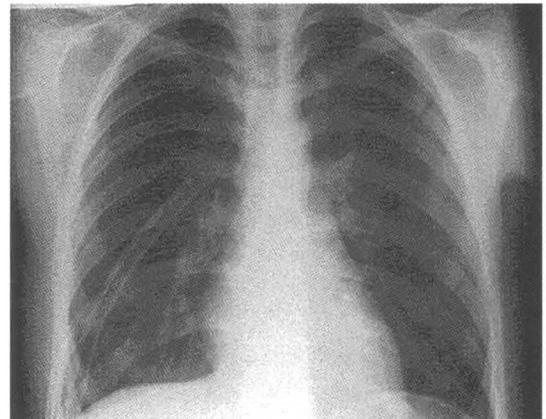
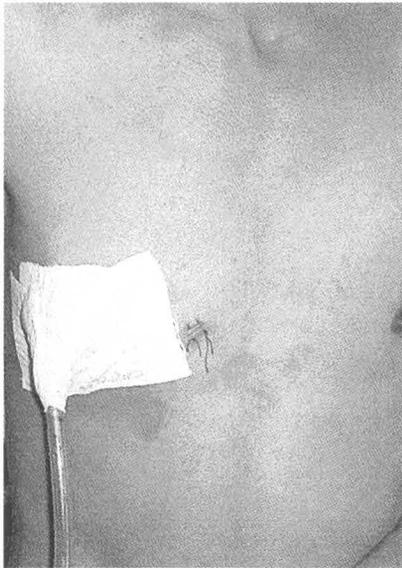
Las cavidades derechas son las que con más frecuencia se lesionan debido a la presentación anatómica en contacto con la pared anterior del tórax. Las heridas de las arterias coronarias en especial la descendente anterior en su tercio medio, las heridas valvulares y del tabique interventricular, tienen menor frecuencia pero revisten una mayor complejidad de tratamiento.

Las incisiones para el abordaje dependen; del estado fisiológico del paciente, de la localización de la herida precordial y de la sospecha de herida de corazón o de los grandes vasos intratorácicos. Esternotomía media: se realiza cuando se presentan heridas en el tercio superior del tórax con sospecha de herida cardíaca y/o de los grandes vasos intratorácicos. Toracotomía anterolateral izquierda: es la más expedita y frecuente, se realiza en los pacientes que ingresan en extremis o, con heridas por debajo del cuarto espacio intercostal o en quienes se sospecha una herida posterior del corazón.

Toracotomía transversa con apertura de los dos hemitórax y sección de las arterias mamarias internas, se realiza cuando la toracotomía izquierda no es suficiente para reparar las heridas, además evita luxar el corazón.

Las heridas de las aurículas se suturan con monofilamento tres o cuatro ceros, después de colocar un clamp para aislar la porción lesionada. Las heridas ventriculares se suturan con monofilamento 3-0 y refuerzos de pericardio o teflón. Cuando la lesión se encuentra vecina a una arteria coronaria se colocan puntos profundos en U, tratando de evertir los bordes de la herida para no comprimir la arteria. Las heridas de arterias coronarias son complejas, si necesitan ser ligadas se puede presentar en forma inmediata un infarto distal que se maneja con un balón de contrapulsación aórtica para posterior bypass aortocoronario; las heridas del tercio distal de la arteria descendente anterior o posterior se pueden ligar con poca repercusión hemodinámica.

Cuando se presenta pérdida de tejido de la pared cardiaca, se pueden realizar suturas con parches de pericardio o teflón los que funcionan adecuadamente. Para heridas de cava, aorta, o arteria pulmonar se colocan clamps parciales y suturas laterales, parches de vena autóloga o con material protésico.



**Figura 1 y 2.** Paciente de 22 años, quien ingresa al servicio de urgencias con herida precordial por arma corto-punzante, signos de dificultad respiratoria e hipoventilación derecha, estable hemo-dinámicamente; con diagnóstico de hemo-neumotórax y herida precordial, fue manejado con toracostomía a drenaje cerrado. El ecocardiograma reportó líquido en la cavidad pericárdica, por lo que fue llevado a cirugía donde se encontró hemopericardio de 100 cc y una herida de aurícula derecha la cual fue suturada, el paciente presentó evolución satisfactoriamente.

### Trauma cardiaco cerrado

Se presenta como resultado de accidentes de tránsito, caídas de alturas o aplastamientos. Tiene un índice de mortalidad cercano al 76% y pocos son los pacientes que eventualmente ingresan a urgencias (10).

Las lesiones de pericardio van desde heridas de pocos milímetros de longitud hasta laceraciones completas del saco. Se pueden presentar paralelas al nervio frénico, diafragmáticas, mediastinales anteriores o con apertura de la pleural parietal y pueden estar asociadas a herniación del corazón a través del orificio traumático. El diagnóstico se realiza mediante radiografías de tórax, que demuestran neumopericardio, desviación cardiaca y se confirma con un

ecocardiograma o durante la exploración pericárdica subxifoidea. Las heridas de válvulas, músculos papilares y cuerdas tendinosas, se presentan en el 9% del trauma cerrado (7). Como clínica se observa la aparición de soplos cardíacos holosistólicos que deben ser estudiados mediante ecocardiografía. Las lesiones a nivel de las arterias coronarias como las fístulas arteriovenosas o arteriocámara son de difícil manejo, pueden terminar en obstrucción trombótica de una o de las dos estructuras envueltas en la lesión y su manejo es quirúrgico.

### Contusión cardiaca

Se sospecha cuando:

1. El examen clínico indica que el paciente recibió un trauma torácico severo.

### Complicaciones postoperatorias

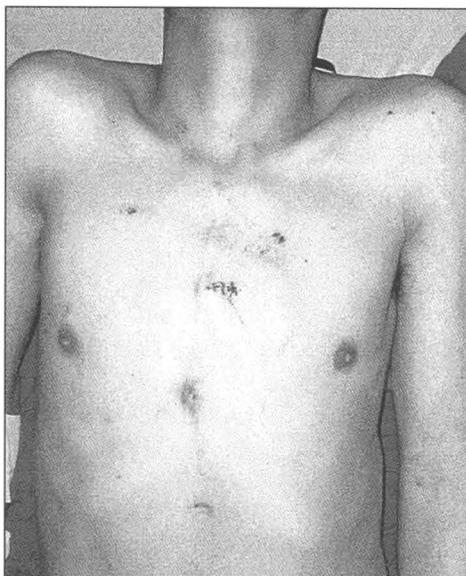
Los pacientes que sobreviven a una herida cardíaca se valoran posteriormente por medio de la clínica, radiografías de tórax, ECG y ecocardiogramas. Se pueden presentar las siguientes complicaciones:

1. Comunicaciones interventriculares o interauriculares, cuyo manejo es quirúrgico; la urgencia para reparar estos defectos esta dada por el tamaño del cortocircuito de derecha a izquierda.
2. Lesiones valvulares.
3. Aneurismas ventriculares.
4. Infecciones.
5. Cuerpos extraños retenidos.
6. Fístulas coronarias.
7. Síndrome postpericardiotomía. El cual se diagnostica por la presencia de fiebre, dolor, efusiones y frotos pericárdicos con cambios inespecíficos en el electrocardiograma. Se maneja con aspirina, indometacina o esteroides (9).

2. Se observan trastornos del ritmo o extrasistolia en el ECG.
3. Se observan disquinecias o aquinecias en el ecocardiograma.
4. Las enzimas se encuentran elevadas y en la gamagrafía hay presencia de zonas hipocaptantes o sin captación (4).

### CONCLUSIONES

Hoy, las lesiones cardíacas son más frecuentes que en el pasado, algunas de ellas se encuentran ocultas, en otros casos corresponden a situaciones de urgencia. Un diagnóstico temprano seguido de una reanimación vigorosa y un tratamiento efectivo mejoran la mortalidad aún en pacientes en *in extremis* ó muy graves.



**Figura 3.** Paciente de 32 años con antecedentes de esternotomía media por herida cardíaca. Quien reingresa presentando múltiples heridas precordiales por arma corto punzante y signos clínicos de taponamiento cardíaco fue manejado con nueva esternotomía media y sutura de aurícula izquierda. La evolución fue satisfactoria.

### Agradecimientos Especiales

Al Dr. Orlando Herrera por el manejo del material fotográfico y al Dr. Mauricio León por la revisión ortográfica y del estilo literario.

---

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Penfield F.** Pleural Disease. *Chest Surg Clin.* 1994; 4:(3) 391-430.
2. **Lazar J.** Complications in Surgery and Trauma. Lippincott Company Philadelphia. Complications in cardiovascular surgery and trauma. 1990; 349-438.
3. **Asensio J.** Complex and challenging problems in trauma surgery. *The Sur Clin N A.* 1996; 76: (4) 687-762.
4. **Caicedo R.** Cirugía General Mc Graw Hill editores. Trauma de Tórax 2a. edición. Bogotá 2002; 443-454.
5. **Schwartz S, Shires T, Spencer F.** Principles of Surgery. Sixth Edition. Mc Graw Hill, Inc editors. Trauma 1994; 175-224.
6. **Shields T.** General thoracic trauma. First Edition Williams and Wilkins. Thoracic Surgery 1972; 529-805.
7. **Locicero J, Mattox K.** Epidemiology of chest trauma. *Surg Clin N A* 1989; 69:15.
8. **Feliciano D, Moore E, Mattox K.** Thoracic Trauma. Appleton and Lange. Injury to the Heart 1996; 423-440.
9. **Buckman R.** The significance of stable patients with sternal fractures. *Surg Gyn Obstet* 1987;164: 261.
10. **Kish G,** Indications for early thoracotomy in the management of chest trauma. *Ann Thorac Surg* 1976; 22:23.