



## PRESENTACIÓN DE CASO

# Lesión cardíaca por arma blanca inadvertida durante la evaluación inicial en el servicio de emergencia

## Missed cardiac stab injury during initial evaluation in the Emergency Department

Yuri Medrano-Plana, MD<sup>1,2</sup> , Rider Quintana-Souza, MD<sup>2</sup> , Yarisley Barrueto-Blanco, MD<sup>2</sup> ,  
Katherine Margarita Zambrano-Cevallos, MD<sup>3</sup> 

- 1 Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador.
- 2 Servicio de Emergencia, Clínica del Sol, Manta, Ecuador.
- 3 Departamento de Cirugía, Clínica del Sol, Manta, Ecuador.

### Resumen

**Introducción.** La incidencia reportada de traumatismo cardíaco es baja y su grado de resolución es variable, dependiendo de la causa, el mecanismo de la lesión, el lugar donde ocurra y las características del sistema sanitario. Su incidencia ha aumentado recientemente debido al incremento de los accidentes de tránsito y la violencia, predominando los traumatismos penetrantes asociados a heridas por armas cortopunzantes y de fuego. Los traumatismos cardíacos se acompañan de un alto grado de letalidad.

**Caso clínico.** Mujer de 35 años que consultó a emergencia por trauma torácico penetrante ocasionado por arma blanca y fue intervenida de urgencia por derrame pleural izquierdo, sin mejoría hemodinámica. Fue reevaluada detectándose derrame pericárdico con taponamiento cardíaco, ocasionado por lesión cardíaca. Fue tratada quirúrgicamente con resultados satisfactorios.

**Resultados.** Las manifestaciones clínicas en los traumatismos penetrantes generalmente son graves y fatales, pero en algunos casos puede no comprometer tanto la hemodinamia del paciente. Para consolidar el diagnóstico clínico pueden realizarse variados estudios, siendo la ecografía FAST extendida uno de los más recomendados por su elevada sensibilidad y especificidad. Dependiendo del adelanto tecnológico del centro hospitalario y la estabilidad hemodinámica del paciente, el tratamiento quirúrgico es el más indicado.

**Conclusión.** El conocimiento del trauma cardíaco penetrante resulta de gran importancia, no solo para el médico del servicio de emergencia sino también para el médico general. Un diagnóstico rápido y acertado, unido a un manejo adecuado, pueden ser decisivos para salvar la vida del paciente.

**Palabras claves:** heridas y traumatismos; heridas penetrantes; lesiones cardíacas; taponamiento cardíaco; cirugía torácica.

Fecha de recibido: 29/01/2023 - Fecha de aceptación: 28/02/2023 - Publicación en línea: 27/07/2023

Correspondencia: Yuri Medrano-Plana, Conjunto Habitacional Rania, Casa F7, Manta, Manabí, Ecuador. Teléfono: 00593969062221.

Dirección electrónica: yuri.medrano@uleam.edu.ec

Citar como: Medrano-Plana Y, Quintana-Souza R, Barrueto-Blanco Y, Zambrano-Cevallos KM. Lesión cardíaca por arma blanca inadvertida durante la evaluación inicial en el servicio de emergencia. Rev Colomb Cir. 2024;39:148-54. <https://doi.org/10.30944/20117582.2330>

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

## Abstract

**Introduction.** The reported incidence of cardiac trauma is low and its degree of resolution is variable depending on the cause, the mechanism of injury, the place where it occurs and the characteristics of the health care system. Their incidence has currently increased due to the increase in traffic accidents and violence, with a predominance of penetrating trauma associated with stab wounds and firearms. Cardiac trauma is accompanied by a high degree of lethality.

**Clinical case.** A 35-year-old female patient, evaluated in the emergency room for penetrating thoracic trauma caused by stab wound. She underwent emergency intervention due to left pleural effusion, but without hemodynamic improvement. She was reevaluated and pericardial effusion with cardiac tamponade caused by cardiac injury was detected. She was treated surgically with satisfactory results.

**Results.** The clinical manifestations generally described in penetrating cardiac trauma are severe and fatal, but in some cases and due to the characteristics of the injury caused, the patient's hemodynamics may not be so compromised. To consolidate the clinical diagnosis, several complementary studies can be performed, with FAST ultrasound being one of the most recommended due to its high sensitivity and specificity. Surgical treatment is still the most indicated, depending on the technological progress of the hospital and the hemodynamic stability of the patient.

**Conclusions.** Knowledge of penetrating cardiac trauma is of great importance, not only for the emergency department physician but also for the general practitioner. A quick and accurate diagnosis, together with adequate management can be decisive in saving the patient's life.

**Keywords:** wounds and injuries; penetrating wounds; heart injuries; cardiac tamponade; thoracic surgery.

## Introducción

Los traumatismos cardíacos pueden resultar en lesiones con diferentes grados de morbimortalidad. Su incidencia es variable y se reportan traumatismos cardíacos fatales hasta en el 35 % de los estudios en autopsias<sup>1</sup>. Debido a la inestabilidad hemodinámica pueden causar la muerte instantánea, estimándose que el 90-94 % de estos pacientes fallecen antes de acudir a un centro hospitalario y que aquellos que logran llegar con vida al hospital presentan una tasa de supervivencia que oscila entre un 20 y un 75 %<sup>1-3</sup>.

La incidencia de trauma cardíaco varía mundialmente entre una región y otra, dependiendo de diferentes factores que se han ido incrementando en la actualidad como, el índice de accidentes, el nivel de violencia existente en el ámbito civil y el permiso de portar armas. Por otro lado, su resolución está en relación con el tipo de traumatismo, lugar donde ocurra (en cuanto a la cercanía de instituciones hospitalarias) y el acceso de la población a los servicios médicos.

El objetivo de este artículo fue presentar el caso clínico de una paciente con lesión miocárdica ocasionada por un trauma penetrante por arma blanca, que fue diagnosticada tardíamente, pero se trató con resultados satisfactorios.

## Caso clínico

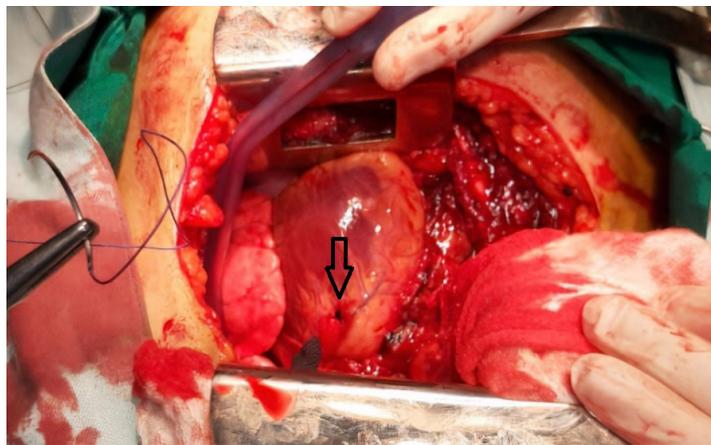
Mujer de 35 años que consultó al servicio de emergencia después de haber sido agredida con arma blanca durante una riña en su domicilio. El médico la recibió consciente y orientada, con una herida de 2,5 cm a nivel del cuarto espacio intercostal izquierdo por fuera de la línea media clavicular y otra herida de 3 cm a nivel del antebrazo derecho. Al examen físico se constató palidez mucocutánea, hipotensión arterial (90/60 mmHg) y taquicardia (104 lpm), polipnea superficial, saturación de oxígeno de 86 % que mejoró con oxígeno suplementario y disminución del murmullo vesicular en hemitórax izquierdo.

Basado en la localización de la herida a nivel del tórax y de la estabilidad hemodinámica

aparente, se decidió realizar solamente una radiografía de tórax, en la cual observaron aumento de la radio opacidad, con borramiento del ángulo costofrénico izquierdo y aumento de la radiotransparencia pleural izquierda, que se interpretaron como un hemoneumotórax traumático con compromiso respiratorio. Se trasladó al quirófano y se practicó toracostomía cerrada izquierda, con drenaje de 190 ml de sangre.

La hemodinámica de la paciente no se recuperó completamente por lo cual se realizó una ecografía FAST (*Focused Abdominal Sonography for Trauma*) extendida en el quirófano, que informó un derrame

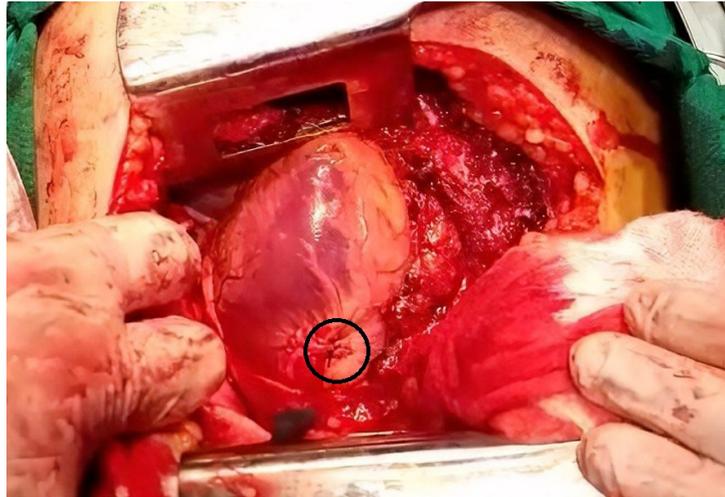
pericárdico con taponamiento cardiaco. Se practicó una toracotomía anterolateral izquierda, con abordaje submamario a nivel del quinto espacio intercostal, y se constató el pericardio abombado con infiltración hemática y una lesión de un centímetro en la cara anterolateral. Al aperturarlo se extrajeron 150 ml de sangre libre y coágulos y se observó una lesión miocárdica (Figura 1) de medio centímetro a nivel del ventrículo izquierdo, paralela a la arteria descendente anterior. Se suturó mediante un punto en "U" de Vycril® (Figura 2), con refuerzo de pericardio autólogo, cuidando la vascularización de la arteria coronaria (Figura 3).



**Figura 1.** La flecha indica la lesión miocárdica localizada a la izquierda de la arteria descendente anterior, a nivel del ventrículo izquierdo. Fuente: Las fotografías fueron obtenidas por los propios autores previa autorización de la paciente.



**Figura 2.** Técnica quirúrgica de reparación de la lesión miocárdica mediante la sutura con puntos en "U". Fuente: Las fotografías fueron obtenidas por los propios autores previa autorización de la paciente.



**Figura 3.** Lesión miocárdica suturada con refuerzo de pequeño fragmento de pericardio autólogo. Fuente: Las fotografías fueron obtenidas por los propios autores previa autorización de la paciente.

La paciente fue trasladada a la unidad de cuidados intensivos donde evolucionó satisfactoriamente, sin presentar cambios electrocardiográficos compatibles con isquemia cardíaca y egresó a los seis días.

### Discusión

Los traumas cardíacos penetrantes (TCP) ocurren mayormente en personas jóvenes del sexo masculino<sup>4,7</sup>, dato que no se corresponde con el caso clínico presentado, pero que puede estar en relación con varios informes recopilados de la actualidad ecuatoriana. Según la última encuesta del Instituto Nacional de Estadística y Censos de 2019, sobre relaciones familiares y violencia de género contra las mujeres, se plantea que 65 de cada 100 mujeres en el Ecuador han experimentado por lo menos un hecho de algún tipo de violencia a lo largo de su vida y 32 de cada 100 mujeres en los últimos doce meses. Esto empeoró producto del confinamiento ocasionado por la crisis sanitaria del COVID-19, que provocó un alza en las cifras de violencia física o sexual y femicidio<sup>8,9</sup>.

Según el estudio Asensio JA y colaboradores<sup>5</sup>, en los últimos 30 años existen muy pocas series que recojan información sobre el comportamiento de los TCP, y ellos reportan una baja incidencia de 0,16 %. En la literatura revisada tampoco existe

consenso referente al objeto causante, pues unos autores reportan predominio de objetos cortopunzantes o armas blancas<sup>7,10,11</sup>, como fue el caso de nuestra paciente, mientras que otros refieren una mayor cantidad de heridas por proyectil de arma de fuego<sup>5,6,12</sup>.

Dependiendo del mecanismo del trauma y el daño cardíaco, los pacientes suelen presentar en su mayoría síntomas agudos de shock hipovolémico, caracterizado por taquicardia, hipotensión arterial, palidez, frialdad y sudoración. Puede aparecer también la denominada triada de Beck, clásica del taponamiento cardíaco, compuesta por aumento de la presión venosa central con ingurgitación yugular, ruidos cardíacos velados e hipotensión arterial<sup>3,7,12,13</sup>. No obstante, en los pacientes que la hemodinamia se mantiene estable, producto de lesiones leves a nivel del pericardio o miocárdicas tangenciales, con escaso sangrado, la resolución puede ser espontánea<sup>14</sup>.

Existe una zona en el tórax descrita como el *espacio de la muerte* o *zona peligrosa de Suer y Mordaz*, o simplemente denominada *caja cardíaca* o *región precordial*, que debe ser tenida en cuenta al momento de realizar el examen físico. Esta región está comprendida en el área delimitada por dos líneas imaginarias trazadas vertical y externamente a los pezones, y otras dos líneas imaginarias

horizontales, una superior, a nivel de las clavículas o la escotadura esternal, y otra inferior, a nivel de los rebordes costales o el apéndice xifoides. La zona comprendida en esta cuadrícula, localizada en la región anterior del tórax, se puede extender también a la región posterior del mismo.

Las heridas que se encuentren dentro de esta área tienen una elevada probabilidad de comprometer y dañar el corazón; no obstante, Jhunjhunwala y colaboradores plantean que hay que tener una atención especial a las heridas de bala, aun cuando se encuentren ubicadas fuera de esta área y, sobre todo, si no presentan un orificio de salida<sup>13,15-17</sup>. En el caso de nuestra paciente, el orificio de entrada quedaba por fuera de la zona establecida, pero creemos que la lesión estuvo en relación con la longitud del objeto cortopunzante utilizado.

En estos pacientes se pueden realizar estudios complementarios de urgencia, tales como radiografía de tórax, ecografía FAST, ecocardiografía, tomografía computarizada, electrocardiograma o biomarcadores<sup>3,13,18-20</sup>. No obstante, se plantea que la ecografía FAST es el mejor estudio en el manejo inicial de los traumatismos cardíacos, tanto para los casos hemodinámicamente estables como para los inestables, pues presenta una elevada precisión diagnóstica en cuanto a sensibilidad y especificidad. Se estipula que puede alcanzar hasta un 100 % de sensibilidad en manos experimentadas. Se recomienda que sea ejecutada o dirigida por el propio cirujano, para lograr establecer los diagnósticos que ameriten o descarten la realización de procedimientos quirúrgicos de urgencia<sup>13,18</sup>.

Relacionando lo anteriormente expuesto con el caso clínico presentado podemos establecer que existieron pasos que, durante su manejo inicial, pudieron haberse realizado de un modo más correcto. Con base en los errores encontrados en el manejo de este caso recomendamos que, de ser posible, la evaluación inicial de los pacientes con TCP sea siempre hecha directamente por el cirujano. Además, que la ecografía FAST debe realizarse en la evaluación inicial durante la recepción del paciente y no tardó como en nuestro caso. Producto de la localización de la herida y de la estabilidad hemodinámica aparente que

presentaba la paciente, en comparación con las alteraciones respiratorias clínicas y radiológicas, se dio prioridad a la resolución quirúrgica del hemo neumotórax y se omitieron otros estudios (como la ecografía FAST), que pudieran haber modificado la conducta terapéutica desde el inicio.

En cuanto al tratamiento de los TCP, desde la antigüedad han existido diversas posturas. Primeramente, se pensó que la sutura de una herida cardíaca era absolutamente imposible y figuras importantes dentro de la medicina mantuvieron una posición en contra del tratamiento quirúrgico de las mismas. Aristóteles y Galeno llegaron a plantear que las heridas cardíacas penetrantes eran mortales y Billroth afirmó que *“El cirujano que intente reparar una lesión cardíaca debe perder el respeto de sus colegas”*. Según trabajos publicados, los años 1895 y 1896 fueron considerados significativos en el tratamiento quirúrgico de las heridas cardíacas, destacando figuras como el cirujano noruego Axel Cappelen y el italiano Guido Farina, quienes intentaron realizar reparaciones de heridas cardíacas ocasionadas por armas blancas, pero sus resultados no fueron satisfactorios producto de episodios infecciosos ocurridos en el postoperatorio. Es por esto que se le otorga al cirujano alemán Ludwig Rehn en 1896, el reconocimiento de la primera cirugía con sutura de una herida cardíaca con una evolución postoperatoria satisfactoria<sup>3,21-23</sup>.

Luego de demostrar que las heridas traumáticas en el corazón se podían solucionar satisfactoriamente mediante cirugía, han existido muchos avances en cuanto a técnicas quirúrgicas, como toracotomías laterales, esternotomías medias, abordajes subxifoideos, drenajes mediante pericardiocentesis y técnicas mínimamente invasivas. Estas tres últimas se consideran las estrategias óptimas para el manejo de pacientes hemodinámicamente estables, dependiendo del adelanto tecnológico del centro hospitalario y la estabilidad hemodinámica del paciente<sup>14,23-25</sup>. En nuestro caso, la técnica quirúrgica utilizada para el abordaje de la lesión coincide con las técnicas recomendadas por Ferrada R<sup>26</sup> y Rodríguez-Ortega MF<sup>15</sup>, tomando en consideración la cercanía de la lesión a un vaso coronario.

Se han informado tasas de supervivencia del 19 al 74 % posterior al tratamiento quirúrgico de los TCP, pero se espera que las mismas vayan aumentando conforme se evalúen y mejoren una serie de factores y parámetros que según autores interfieren directamente en la supervivencia del paciente. Dentro de estos se encuentran el traslado del paciente al centro hospitalario, la evaluación rápida de los parámetros vitales y su estabilización en el servicio de urgencias, definición de conducta e intervención quirúrgica urgente, de ser requerida, y el traslado a cuidados intensivos acordes a este tipo de paciente <sup>11,18,27</sup>.

## Conclusiones

El conocimiento del trauma cardíaco resulta de vital importancia, no solo para el médico del servicio de emergencia o el cirujano tratante, sino también para el médico general, pues la asociación entre un diagnóstico rápido y acertado y el manejo adecuado de esta entidad puede ser decisiva para salvar la vida del paciente. Tomando como base el caso clínico presentado, se describieron aspectos importantes sobre el trauma cardíaco penetrante, abordando elementos de valor para establecer un diagnóstico definitivo y correcto; asociando las alteraciones clínicas presentadas en estos pacientes a los estudios complementarios necesarios para reforzar el diagnóstico. Además, se analizaron muy brevemente los diferentes tratamientos utilizados a lo largo de la historia hasta la actualidad, definiendo que la selección del tratamiento se realizará dependiendo de la estabilidad hemodinámica del paciente y del adelanto tecnológico del centro hospitalario donde sea atendido.

## Cumplimiento de normas éticas

**Consentimiento informado:** Los autores declararon que cuentan con el consentimiento informado de la paciente, autorizando la publicación de su caso y de las fotografías donde aparece.

**Conflicto de interés:** Los autores declararon que no tienen conflictos de interés relacionados con el artículo.

**Uso de inteligencia artificial:** los autores declararon que no utilizaron tecnologías asistidas por inteligencia artificial (IA) (como modelos de lenguaje grande,

chatbots o creadores de imágenes) en la producción de este trabajo.

**Fuentes de financiación:** Los autores certificaron que no recibieron apoyo financiero, en equipos, personal de trabajo o especie, de instituciones públicas y/o privadas para la realización del estudio.

## Contribución de los autores

- Concepción y diseño del estudio: Yuri Medrano-Plana.
- Adquisición de datos: Katherine Margarita Zambrano Cevallos.
- Análisis e interpretación de datos: Yuri Medrano-Plana, Rider Quintana-Souza.
- Redacción del manuscrito: Yuri Medrano-Plana.
- Revisión crítica y aprobación final: Yuri Medrano-Plana, Rider Quintana-Souza, Yarisley Barrueto-Blanco.

## Referencias

- 1 Oliveira de Araújo A, Westphal FL, de Lima LC, de Oliveira Correia J, Gomes PH, Costa EN, et al. Fatal cardiac trauma in the city of Manaus, Amazonas state, Brazil. *Rev Col Bras Cir.* 2018;45:e1888. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20181888>
- 2 García-Mangas MP. Traumatismo cardíaco. *NPunto.* 2020;25:4-24. Disponible en: <https://www.npunto.es/revista/25/traumatismo-cardiaco>
- 3 Leite L, Gonçalves L, Nuno Vieira D. Cardiac injuries caused by trauma: Review and case reports. *J Forensic Leg Med.* 2017; 52: 30-34. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2017.08.013>
- 4 Acuña-Prats R, García-Salazar D, Velasco-Marón R, Torre-Cortés R, Chávez-Ramos J, Cervera-López M. Traumatismo cardíaco penetrante. Nueve años de experiencia en Cancún, Quintana Roo. México. *Cir Ciruj.* 2003;71:23-30.
- 5 Asensio JA, Ogun OA, Petrone P, Perez-Alonso AJ, Wagner M, Bertellotti R, et al. Penetrating cardiac injuries: predictive model for outcomes based on 2016 patients from the National Trauma Data Bank. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018;44:835-41. <https://doi.org/10.1007/s00068-017-0806-6>
- 6 Soto JR, Murry JS, Truitt MS, Dunn EL. Penetrating cardiac injuries at a level II trauma center: A 15-year review. *Am Surg.* 2015;81:324-5. <https://doi.org/10.1177/000313481508100338>
- 7 González R, Riquelme A, Fuentes A, Canales J, Seguel E, Stockins A, et al. Traumatismo penetrante cardíaco: caracterización, resultados inmediatos y variables asociadas a morbilidad y mortalidad en pacientes operados. *Rev Cir.* 2019;71:245-52. <http://dx.doi.org/10.4067/s2452-45492019000300245>

- 8 Benalcázar-Mancero LG, Damián-Carrión PC, Yarad-Jeada PV. Mujeres víctimas de violencia de género en Ecuador: redes de apoyo y estrategias de afrontamiento. *Revista Cientific*. 2020;5:90-109. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.E.4.90-109>
- 9 Bedoya-Paucar MDP, Bedoya-Paucar BO, Baquero-Piloso OX. Covid-19 y la violencia contra la mujer. *Recimundo*. 2020;4:242-9. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).octubre.2020.242-249](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.242-249)
- 10 Romero-Vallejo F, Mejías-Consuelo GA, Basilio-Olivares A, Ávila-Carrillo GM, Hernández-Bastida MA, Pliego-Aparicio HM, et al. Trauma cardíaco en el Hospital de Balbuena. *Rev Trau Amer Lat*. 2011;1:108-12.
- 11 Agamez-Fuentes JE, Mejía DE, Sepúlveda S, Muñoz-Caicedo B, Mejía-Toro D, Morales-Urbe CH. De la puerta de urgencias al quirófano: revelando los minutos de oro en trauma cardíaco penetrante. *Rev Colomb Cir*. 2021;36:427-37. <https://doi.org/10.30944/20117582.841>
- 12 Marin JC. Trauma cardíaco. *Rev Colomb Cir*. 1994;9:29-32.
- 13 Bellister SA, Dennis BM, Guillamondegui OD. Blunt and penetrating cardiac trauma. *Surg Clin North Am*. 2017;97:1065-76. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2017.06.012>
- 14 García A. Enfoque inicial del paciente estable con trauma precordial penetrante: ¿Es tiempo de un cambio? *Rev Colomb Cir*. 2019;34:16-24. <https://doi.org/10.30944/20117582.93>
- 15 Rodríguez-Ortega MF, Cárdenas-Martínez G, Vázquez-Minero JC, Gómez-García MA, Vega-Rivera F, Zepeda-Sanabria JR, et al. Experiencia en el tratamiento de lesiones de corazón por el cirujano general. *Cir Gen*. 2004;26:7-12.
- 16 Jhunjhunwala R, Mina MJ, Roger EI, Dente CJ, Heninger M, Carr JS, et al. Reassessing the cardiac box: A comprehensive evaluation of the relationship between thoracic gunshot wounds and cardiac injury. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017;83:349-55. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001519>
- 17 Kim JS, Inaba K, de Leon LA, Rais C, Holcomb JB, David JS, et al. Penetrating injury to the cardiac box. *J Trauma Acute Care Surg*. 2020;89:482-7. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002808>
- 18 Mishra B, Gupta A, Sagar S, Singhal M, Kumar S. Traumatic cardiac injury: Experience from a level-1 trauma centre. *Chin J Traumatol*. 2016;19:333-6. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2016.08.001>
- 19 Contreras C, Corona L, Domínguez N, Almonte C, Taveras E, Rojas R, et al. Traumatismo cardíaco penetrante en pediatría: presentación de caso, Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral (HIRRC), República Dominicana. *Ciencia y Salud*. 2019;3:77-83. <https://doi.org/10.22206/cysa.2019.v3i2.pp77-83>
- 20 Qamar SR, Wu Y, Nicolaou S, Murray N. State of the art imaging review of blunt and penetrating cardiac trauma. *Can Assoc Radiol J*. 2020;71:301-12. <https://doi.org/10.1177/0846537119899200>
- 21 Asensio JA, Ceballos JJ, Forno W, Gambaro E, Chahwan S, Marengo J, et al. Lesiones cardíacas penetrantes. Una revisión desde sus orígenes históricos hasta las últimas fronteras en el nuevo milenio. Parte I. *Cir Esp*. 2000;22:81-91.
- 22 Alexi-Meskishvili V, Böttcher W. Suturing of penetrating wounds to the heart in the nineteenth century: the beginnings of heart surgery. *Ann Thorac Surg*. 2011;925:1926-31. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2011.07.056>
- 23 Flécher E, Leguerrier A, Nessler N. An odyssey of suturing cardiac wounds: Lessons from the past. *J Card Surg*. 2020;35:1597-9. <https://doi.org/10.1111/jocs.14675>
- 24 Khan HAR, Gilani JA, Pervez MB, Hashmi S, Hasan S. Penetrating cardiac trauma: A retrospective case series from Karachi. *J Pak Med Assoc*. 2018;68:1285-7.
- 25 Velázquez-Santiago MA, Serna-Soto JL, Meza-López LR, Santos-Martínez LE, Valladares-Ingram S, Rueda-Rodríguez A. Incisión de Spangaro en lesiones cardíacas penetrantes, reporte de casos. *Cir Cir*. 2020;88(Suppl 2):24-30. <https://doi.org/10.24875/ciru.20000137>
- 26 Ferrada R, Rodríguez A. Trauma cardíaco. Tratamiento quirúrgico. *Rev Colomb Cir*. 2002;16:5-15.
- 27 Tezcan O, Karahan O, Yavuz C, Demirtaş S, Çalışkan A, Mavitaş B. An evaluation of factors affecting clinical outcomes in penetrating cardiac injuries: A single center experience. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2017;23:23-8. <https://doi.org/10.5505/tjtes.2016.95994>