

## Tamponamento cardíaco por trauma torácico contuso: relato de caso

Cardiac tamponade due to blunt chest trauma: case report

Taponamiento cardíaco debido a un traumatismo torácico cerrado: caso clínico

Wolfram Weber de Souza Amorim<sup>1\*</sup>, Ivens Filizola Soares Machado<sup>2</sup>, Victor Andrade de Araújo<sup>3</sup>, Manoel Messias de Campos Junior<sup>2</sup>, João Marcelo Ancilon Cavalcante de Albuquerque<sup>2</sup>, Dhallya Andressa da Silva Cruz<sup>4</sup>, Juan Eduardo Rios Rodriguez<sup>1</sup>, Gabriel Lima de Souza Gonzalez<sup>5</sup>, Daniel Souza Lima<sup>2</sup>.

---

### RESUMO

**Objetivo:** Relatar um caso de trauma cardíaco, a importância de saber como proceder com tal trauma e as diferentes formas que o mesmo pode se apresentar na emergência. **Detalhamento de caso:** Paciente do sexo masculino, 47 anos, mototaxista, sofreu uma colisão: moto com um artefato de caminhão. Paciente apresentou na triagem murmúrio vesicular bilateral e, com os exames complementares, viu-se que o mesmo tinha presença de derrame pleural esquerdo, lâmina líquido pericárdico, um hematoma no mediastino alargando a porção superior do mesmo e atelectasia do parênquima. Foi realizada uma toracotomia de emergência, detectando-se uma lesão no átrio direito, na entrada da veia cava superior, e, no pós operatório, o paciente foi entubado e teve drenos bilateralmente no tórax. **Considerações finais:** Mesmo sendo visto há séculos, o trauma cardíaco continua a se apresentar como um tema importante, devendo ser detectado o mais breve possível. No presente relato, veremos um caso que se mostrou de maneira atípica, contudo, foi rapidamente identificado e tratado.

**Palavras-chave:** Contusões miocárdicas, Toracotomia, Acidentes de trânsito.

---

### ABSTRACT

**Objective:** To report a case of cardiac trauma, the importance of knowing how to proceed with such trauma and the different ways it can present itself in the emergency. **Case details:** Male patient, 47 years old, motorcycle taxi driver, suffered a collision: motorcycle with a truck artifact. The patient presented bilateral vesicular murmur during the screening and, with the complementary exams, it was seen that he had the presence of a left pleural effusion, a pericardial fluid, a hematoma in the mediastinum, enlarging the upper portion of it and atelectasis of the parenchyma. An emergency thoracotomy was performed, detecting a lesion in the right atrium, at the entrance of the superior vena cava, and, in the postoperative period, the patient was intubated and had drains bilaterally in the chest. **Final considerations:** Even though it has been seen for centuries, cardiac trauma continues to present itself as an important topic and should be detected as soon as possible. In the present report, we will see a case that showed itself in an atypical way, however, it was quickly identified and treated.

**Key words:** Myocardial contusions, Thoracotomy, Traffic-accidents.

---

<sup>1</sup>Hospital Universitário Getúlio Vargas (HUGV), Manaus - AM. \*E-mail: [weberamorim6@gmail.com](mailto:weberamorim6@gmail.com)

<sup>2</sup>Instituto Doutor José Frota (IJF), Fortaleza - CE.

<sup>3</sup>Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza - CE.

<sup>4</sup>Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus - AM.

<sup>5</sup>Universidade Nilton Lins, Manaus - AM.

SUBMETIDO EM: 3/2020

| ACEITO EM: 4/2020

| PUBLICADO EM: 7/2020

## RESUMEN

**Objetivo:** Informar un caso de trauma cardíaco, la importancia de saber cómo proceder con dicho trauma y las diferentes formas en que puede presentarse en caso de emergencia. **Detalles del caso:** Paciente masculino, 47 años, conductor de taxi de motocicleta, sufrió una colisión: motocicleta con un artefacto de camión. El paciente presentó soplo vesicular bilateral durante el examen de detección y, con los exámenes complementarios, se observó que tenía la presencia de un derrame pleural izquierdo, un líquido pericárdico, un hematoma en el mediastino, agrandando la porción superior y atelectasia del parénquima. Se realizó una toracotomía de emergencia, detectando una lesión en la aurícula derecha, a la entrada de la vena cava superior y, en el postoperatorio, el paciente fue intubado y tenía drenajes bilaterales en el tórax. **Consideraciones finales:** A pesar de que se ha visto durante siglos, el trauma cardíaco continúa presentándose como un tema importante y debe detectarse rápidamente. En el presente informe, veremos un caso que se mostró de manera atípica, sin embargo, fue rápidamente identificado y tratado.

**Palabras clave:** Contusiones miocárdicas, Toracotomía, Accidentes de tránsito.

---

## INTRODUÇÃO

Ao longo da história, as lesões devido ao trauma cardíaco sempre representaram perigo, sendo penetrantes ou contusas (ARAÚJO AO, 2018). A lesão cardíaca não penetrante não é recente na nossa sociedade, visto que a notificação mais antiga da mesma é do século 17. No entanto, o seu tratamento pode ser considerado contemporâneo, visto que a primeira vez que se teve um reparo bem-sucedido dessa injúria só foi ocorrer cerca de 400 anos depois (BELLISTER AS, 2017).

Os danos gerados por trauma são, em todo o planeta, um dos principais causadores de morte, estimando-se, por ano, um total de 5,8 milhões de mortes, com a população mais jovem sendo a mais atingida. De todas essas lesões traumáticas, 10% a 25% das fatalidades possuíam lesões cardíacas ou aórticas (HUIS IN 'T VELD MA, 2018).

Das lesões cardíacas que médicos precisam enfrentar, as penetrantes são as que mais geram preocupação (BELLISTER AS, 2017). Atualmente, ainda se tem um grande número de pacientes, estáveis ou em estado grave, que precisam de atendimento emergencial por conta de traumas cardíacos.

Vários pacientes morrem no transporte (ARAÚJO AO, 2018). A taxa de sobrevivência dos pacientes que sofrem dessa injúria varia bastante de um local para outro, dependendo dos recursos disponíveis no atendimento (BELLISTER AS, 2017).

Quando ocorre um acúmulo sanguíneo (ou de outros líquidos) no pericárdio com um volume grande o suficiente para atrapalhar o preenchimento do coração, temos um tamponamento cardíaco (SARANTEAS T, 2017; IORGOVEANU C, 2018 e GUARINO M, 2020). O paciente que desenvolve isso por conta da lesão cardíaca irá apresentar um aumento pressórico ao redor das câmaras cardíacas, comprometendo a hemodinâmica (GUARINO M, 2020). Isso pode fazer o mesmo queixar-se de dor na região do peito e deixá-los inquietos ou dispneicos (APPLETON C, 2017 e SPODICK DH, 2003).

É uma condição que põe em risco a vida do paciente, geralmente sendo consequência de uma inflamação ou trauma, por exemplo (GUARINO M, 2020). A evolução para uma parada cardíaca nesses pacientes acaba sendo imprevisível na maioria dos casos (OATES M, 2018). A tríade de Beck é uma das principais características dessa injúria. Possui o diagnóstico clínico como principal, mas sua confirmação vem de exames como eletrocardiograma, ecocardiograma e exames de imagem (GUARINO M, 2020). O diagnóstico precisa ser rápido, assim como seu tratamento (IORGOVEANU C, 2018).

O objetivo do artigo foi relatar um caso de trauma cardíaco, a importância de saber como proceder com tal trauma e as diferentes formas que o mesmo pode se apresentar na emergência. Neste artigo, iremos acompanhar um paciente com tamponamento cardíaco, lesão no átrio direito, na entrada da veia cava superior, que foi submetido a toracotomia.

**DETALHAMENTO DO CASO**

Paciente do sexo masculino, 47 anos, mototaxista, sofreu, na noite do dia 13 de julho de 2018 por volta das 19:30h, um acidente: colisão do piloto na moto com um artefato de caminhão. O paciente foi atendido pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) Estadual, Região Metropolitana. Foi imobilizado em prancha e com o colar, tendo oxigênio suplementar e foi relatado reposição de 3 litros de cristalóide.

As 21:03h o paciente chega na sala de emergência e realiza a triagem laranja, onde o mesmo apresentava vias aéreas pérvias junto com o oxigênio Suplementar, saturação de 92%; frequência respiratória de 22 rpm, tendo a presença de murmúrio vesicular bilateral; Pressão arterial de 114 x 72 mmHg e frequência cardíaca de 88 bpm, pulsos radiais filiformes e Glasgow 15. Foi-se, então, realizado a tipagem sanguínea, exames laboratoriais, o E-FAST e solicitado radiografia de tórax. No E-FAST não foi detectada a presença de líquido intra-abdominal, mas foi a presença de derrame pleural esquerdo e lâmina líquido pericárdico, como é visto na imagem da janela pericárdica (**Figura 1**).

**Figura 1** - Janela pericárdica no E-FAST (*Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma*).



**Fonte:** Amorim WWS, et al., 2020.

Decidiu-se, assim, fazer uma tomografia computadorizada (TC) de tórax, com contraste. Da imagem foi possível visualizar que o paciente tinha um hematoma no mediastino, com destaque na região anterossuperior, alargando, conseqüentemente, a porção superior do mediastino; derrame nas pleuras e de forma bilateral somado à atelectasia do parênquima, tendo a espessura máxima do derrame de 0,6cm à direita e 3,2cm à esquerda; já na região da veia cava superior foi notado, por meio do contraste, o que pode representar um extravasamento por lesão; Por fim, não foi detectada alteração na aorta (**Figura 2 e 3**).

**Figura 2** - Hematoma do mediastino ocasionando alargamento do mediastino superior.



**Fonte:** Amorim WWS, et al., 2020.

**Figura 3** - Derrame pleural com atelectasia do parênquima. Possível extravasamento de contraste na topografia da entrada da veia cava superior no átrio direito.



Fonte: Amorim WWS, et al., 2020.

Quanto aos resultados laboratoriais, no dia 13, tivemos os seguintes valores: 10,2 de Hb; 22.060 de Leuco; 160.000 plaquetas; 37 de Ur; 1,6 a Cr; 354 a glicose; TAP de 1,01; TTPA de 1,15; 137 de Sódio; 3,6 de Potássio; pH sanguíneo de 7,35;  $\text{HCO}_3$  de 12,6; e  $\text{pCO}_2$  de 22,9.

Com isso, foi-se indicado uma toracotomia de emergência, dando entrada no Centro Cirúrgico as 23:40h. Ocorreu a bitoracotomia e, no intra-operatório, foi visualizada uma lesão no átrio direito, na entrada da veia cava superior (**Figura 4**).

**Figura 4** - Acesso cirúrgico por toracotomia.



Fonte: Amorim WWS, et al., 2020.

Já no pós-operatório imediato o paciente encontrava-se em ventilação mecânica (VM) A/C com saturação de 99% e com fração inspirada de oxigênio ( $\text{Fi O}_2$ ) em 40%; PAM de 76 sem drogas vaso ativas (DVA); frequência cardíaca de 76 bpm; DU de 300ml no intra-operatório; pH de 7,45; e 2,53 de lactato. Seis horas após a operação, paciente encontrava-se em VM A/C sat 99% com  $\text{FiO}_2$  21%, PA de 111x72 mmHg sem DVA, FC de 72 bpm e DU de 1000 ml/8h (**Figura 5**).

**Figura 5** - Exame radiográfico 6 horas após procedimento.



**Fonte:** Amorim WWS, et al., 2020.

Os exames laboratoriais do dia 14 de julho mostravam outros valores: 13 de Hb; 11.660 de Leuco; 104.000 plaquetas; 36 de Ur; 0,9 a Cr; 153 a glicose; TAP de 1,05; TTPA de 1,1; 138 de Sódio; 8,8 de Cálcio.

No primeiro dia de pós-operatório o paciente foi entubado; no segundo dia o paciente queixava-se de dor torácica, bastante dispneico, com tiragem intercostal e drenos funcionantes no tórax, bilateralmente. Para lidar com a dor, foi-se otimizado analgesia. No terceiro dia, o paciente encontrava-se eupneico, sem mais queixas, recebendo, então, alta para a enfermaria.

No dia 15 realizou-se novamente exames laboratoriais, com os seguintes resultados: 10,5 de Hb; 8.560 de Leuco; 132.000 plaquetas; 26 de Ur; 0,6 a Cr; 107 a glicose; TAP de 1,00; TTPA de 1,0; 138 de Sódio; 7,5 de Cálcio. Quanto aos drenos no tórax, foram drenados diferentes quantidades de cada lado por dia, como é visto na seguinte tabela:

**Tabela 1** - quantidade em ml de quanto foi drenado em cada dreno por dia.

DATA	DRENO DIREITO	DRENO ESQUERDO
14/07	300ml	200ml
15/07	700ml	600ml
16/07	300ml	500ml
17/07	100ml	200ml
18/07	NI	200ml
19/07	NI	150ml
20/07	NI	50ml
21/07	NI	NI

**Fonte:** Amorim WWS, et al., 2020.

**Legenda:** NI: Não Informado.

## DISCUSSÃO

No caso relatado temos um problema específico do trauma cardíaco, agora esse assunto será abordado de uma forma mais geral. O trauma cardíaco pode ser contuso ou penetrante (GOSAVI S, 2016 e LEITE L, 2017), ambos podendo danificar a aorta (GOSAVI S, 2016). Colisão envolvendo veículos motorizados é a principal causa de trauma torácico contuso (HUIS IN 'T VELD MA, 2018; GOSAVI S, 2016 e BALDWIN D, 2018), tendo lesão por conta de esmagamento ou explosão logo em seguida (GOSAVI S, 2016). No caso de trauma penetrante, o mais comum é ser causado por tiro ou facada. Um grau alto de mortalidade está relacionado com o trauma cardíaco. Por conta disso, seu diagnóstico precisa ser feito rapidamente (ARAÚJO AO, 2018 e GOSAVI S, 2016).

As lesões não-penetrantes num geral afetam a parede torácica, sendo causado principalmente por conta da desaceleração repentina, como em acidentes com automóveis, que geram um esmagamento dos órgãos dentro do tórax. Esse tipo de trauma pode gerar algumas lesões de caráter grave, como contusões miocárdica, ruptura aórtica, ruptura traqueobrônquica e fraturas no esterno.

As contusões no coração podem levar o mesmo à necrose do miocárdio e hemorragia (GOSAVI S, 2016). Romper um ventrículo é fatal, sendo o direito o que geralmente é atingido, devido ao fato de se localizar anteriormente (HUIS IN 'T VELD MA, 2018 e GOSAVI S, 2016). O contexto social também influencia nos detalhes do trauma, por exemplo: trauma torácico não-penetrante é mais comum em países desenvolvidos (ISAZA-RESTREPO A, 2017).

Pacientes politraumatizados precisam ter uma rápida avaliação cardíaca para que as prováveis lesões sejam logo identificadas e tratadas. Sinais como aumento da frequência cardíaca, sopros cardíacos ou queda da pressão arterial podem significar trauma no sistema cardiovascular. Dor aguda no tórax pode indicar várias coisas, como dissecação da aorta, derrame pericárdico e infarto agudo do miocárdio (SARANTEAS T, 2017).

As lesões que mais se relacionam com traumas no coração são, principalmente, de pulmão (com 71,3%) e órgãos abdominais (46,3%). Dentre os meios pelos quais é possível ter um trauma cardíaco, aqueles relacionados com armas de fogo estão associados à uma maior chance de óbito, devido ao poder destrutivo desse instrumento (ARAÚJO AO, 2018). Trauma cardíaco pode gerar diferentes tipos de lesão, como: ruptura do miocárdio ou pericárdica, lesão septal ou valvar, contusão do miocárdio e Commotio Cordis (HUIS IN 'T VELD MA, 2018).

Ter uma laceração ou ruptura em alguma das paredes das câmaras cardíacas ou músculos das papilas como resultado do trauma não penetrante é como se define uma lesão miocárdica contusa (HUIS IN 'T VELD MA, 2018). Atingindo mais o átrio e o ventrículo direito (HUIS IN 'T VELD MA, 2018 e SARANTEAS T, 2017). Pacientes que sofreram ruptura do átrio geralmente não sobrevivem ao serem levados ao hospital (BALDWIN D, 2018). Pacientes com este quadro apresentarão hipotensão, acréscimo da pressão venosa central e batimentos cardíacos acelerados (HUIS IN 'T VELD MA, 2018).

Disfunção nos ventrículos podem fazer o fluxo sanguíneo ficar mais lento, aumentando a chance de gerar trombos. Caso ocorra fratura de ossos longos ou pélvicos, pode-se ter a embolia gordurosa. Se esse corpo chegar nos pulmões, causando uma embolia pulmonar, teremos a pressão na circulação do pulmão aumentada, que pode gerar dilatação do ventrículo direito e desvio do septo (SARANTEAS T, 2017).

Lesões que acontecem no septo são uma forma de lesão miocárdica, sendo que os defeitos septais têm a chance de ocorrer após uma ruptura mecânica ou por conta de uma reação inflamatória. Os defeitos no septo atrial são mais comuns que nos ventriculares. Em casos graves, tem-se a indicação de abordagem cirúrgica (HUIS IN 'T VELD MA, 2018).

Tratando-se de lesões no pericárdio, estão incluídas lacerações e rupturas (HUIS IN 'T VELD MA, 2018). Podem ser geradas por conta de um impacto de alta energia (GOSAVI S, 2016 e VERMA N, 2018). Tem-se o risco de ocorrer uma hérnia cardíaca (HUIS IN 'T VELD MA, 2018 e GOSAVI S, 2016), torção de vasos e estrangulamento do coração (GOSAVI S, 2016). Na maioria dos casos não se sabe dessa lesão antes da toracotomia (HUIS IN 'T VELD MA, 2018). Devido à sua gravidade, é importante identificar rapidamente esse tipo de lesão (VERMA N, 2018).

Lesões nas valvas são incomuns. Podem se manifestar de forma aguda ou tardia (HUIS IN 'T VELD MA, 2018). Sendo que as válvulas aórtica e mitral são as que possuem mais chance de serem afetadas em um trauma por causa das altas pressões murais (GOSAVI S, 2016). O paciente apresenta sinais e sintomas de regurgitação valvar (HUIS IN 'T VELD MA, 2018), e num geral, se expressam com taquicardia, mau funcionamento ventricular e, mais dificilmente, com choque cardiogênico (SARANTEAS T, 2017). Se forem graves, exigem reparo cirúrgico de emergência (HUIS IN 'T VELD MA, 2018).

Commotio cordis acontece na maioria das vezes em atletas, onde se tem o desencadeamento de fibrilação ventricular, por conta do impacto no peito, com parada cardíaca súbita. Em se tratando de lesões penetrantes, temos que a mesma é extremamente perigosa, com taxas de mortalidade de aproximadamente 70% a 80% (GOSAVI S, 2016). A maioria dos indivíduos morre por conta do choque hemorrágico e do tamponamento cardíaco (LEITE L, 2017).

Lesões na aorta também podem acontecer, sendo o trauma penetrante ou não. Cerca de 72% dessas injúrias ocorrem por conta de algum acidente com automóvel. Sendo que o trauma ocorre mais no istmo (GOSAVI S, 2016 e LEITE L, 2017), na porção descendente proximal da parte torácica da aorta (GOSAVI S, 2016). Apesar de causar mortes, os sinais dessa injúria não costumam aparecer. Atualmente, o ecocardiograma transtorácico é o mais utilizado para diagnóstico, no lugar da aortografia (SARANTEAS T, 2017).

O tamponamento cardíaco já foi rapidamente abordado na introdução deste trabalho. Essa condição está mais relacionada à lesões penetrantes (SARANTEAS T, 2017); este comprometimento cardíaco faz com que ocorra um aumento da atividade simpática, elevando a resistências vascular periférica e os batimentos cardíacos (IORGOVEANU C, 2018 e APPLETON C, 2017). Esses pacientes costumam apresentar taquicardia (sinusal, com a pressão arterial normal, até a injúria tornar-se mais grave), um aumento da frequência respiratória e da pressão venosa sistêmica (APPLETON C, 2017).

A ecocardiografia 2D é ótima para visualizar essa injúria (SARANTEAS T, 2017), sendo a ecocardiografia o método mais importante para detectar o tamponamento (DESSAP AM, 2018; APPLETON C, 2017 e SPODICK DH, 2003). Para o tratamento, é feito uma urgente drenagem deste líquido no pericárdio (DESSAP AM, 2018). A toracotomia de emergência aumentam as chances de sobrevivência do paciente que teve uma parada cardíaca por conta de um tamponamento cardíaco (VAN VLEDDERA MG, 2017).

Sobre o diagnóstico, fazer uma boa e rápida análise do paciente após o trauma cardíaco é o ponto principal para diminuir a mortalidade e morbidade (ARAÚJO AO, 2018 e GOSAVI S, 2016). Pacientes com hemorragia e hipotensão devem ser avaliados cuidadosamente (SARANTEAS T, 2017). O diagnóstico é feito através de exame físico. A utilização de radiografia permite a obtenção de informações quanto ao prognóstico (BELLISTER AS, 2017). Deve-se ter de exame laboratorial, principalmente, um hemograma completo, o tipo sanguíneo, perfil de coagulação do paciente e a quantidade de oxigênio no sangue arterial (GOSAVI S, 2016).

Quando o paciente está estável, o eletrocardiograma é bom para ser usado (GOSAVI S, 2016). Eletrocardiograma, ecocardiograma transtorácico, tomografia computadorizada (TC) e ecocardiograma transesofágico podem ser utilizados para diagnosticar pacientes com injúrias cardiovasculares (SARANTEAS T, 2017). No caso da ultrassonografia, utiliza-se uma avaliação focada no trauma, o FAST. Caso o mediastino esteja alargado, o que sugere ruptura de aorta, é exigido mais exames, como a TC. A ressonância magnética perde importância em casos agudos, visto a demora para fazer o exame (GOSAVI S, 2016).

O mecanismo da lesão e a região do coração atingida também influenciam no prognóstico. Atingir mais de uma câmara cardíaca é mais letal do que quando atinge apenas uma. O tratamento para esse tipo de injúria, trauma cardíaco, é basicamente um atendimento de suporte. Raramente se tem intervenções cirúrgicas, sendo essas restritas a pacientes que tiverem alguma anormalidade na estrutura torácica, como, por exemplo, ruptura cardíaca (no caso desse relato, teve-se lesão no átrio direito), anormalidade nas valvas e derrame pericárdico (BELLISTER AS, 2017).

Apesar dos grandes conhecimentos sobre lesão cardíaca em trauma torácico, mais pesquisas e relatos, principalmente no nosso país, devem ser relatadas. Esse investimento terá reflexo positivo, como meios mais rápidos de atendimento e menores taxas de mortalidade.

## REFERÊNCIAS

1. ARAÚJO AO, et al. Fatal cardiac trauma in the city of Manaus, Amazonas state, Brazil. *Rev Col Bras Cir.* 2018; 45(4):e1888.
2. BELLISTER SA, et al. Blunt and Penetrating. Cardiac Trauma. *Surg Clin N Am* 97, 2017; 1065–1076.
3. HUIS IN 'T VELD MA, et al. Blunt Cardiac Trauma: Review. *Cardiol Clin* 36, 2018; 183–191.
4. SARANTEAS T, et al. Ultrasound in cardiac trauma. *Journal of Critical Care* 38, 2017; 144 –151.
5. IORGOVEANU C, et al. Hypertensive Crisis in Cardiac Tamponade. *Cureus*, 2018; 10(6): e2873.
6. GUARINO M, et al. Cardiac tamponade as a late complication of a minor trauma due to syncope: A case report and literature review. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*, 2020; Vol. 27(2), 103–106.
7. APPLETON C, et al. Cardiac Tamponade. *Cardiol Clin* 35, 2017; 525–537.
8. SPODICK DH. Acute Cardiac Tamponade. *N Engl J Med*, 2003; 349:684-90.
9. OATES M, et al. Delayed presentation with cardiac tamponade due to blunt thoracic trauma and ruptured left atrial appendage. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*, 2018; 34(1): 73-74.
10. GOSAVI S, et al. Cardiac Trauma: Review. *Angiology*, Vol. 67(10), 2016; 896-901.
11. LEITE L, et al. Cardiac injuries caused by trauma: Review and case reports. *Journal of Forensic and Legal Medicine* 52, 2017; 30-34.
12. BALDWIN D, et al. Case reports of atrial and pericardial rupture from blunt cardiac trauma. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 2018; 13:71.
13. ISAZA-RESTREPO A, et al. Penetrating cardiac trauma: analysis of 240 cases from a hospital in Bogota, Colombia. *World Journal of Emergency Surgery*, 2017; 12:26.
14. VERMA N, et al. Cardiac: Pericardial rupture and cardiac herniation in blunt trauma. *Radiology Case Reports* 13, 2018; 573–575.
15. DESSAP AM, CHEW MS. Cardiac tamponade. *Intensive Care Med*, 2018; 44:936–939.
16. VAN VLEDDERA MG, et al. Out of hospital thoracotomy for cardiac arrest after penetrating thoracic trauma. *Injury, Int. J. Care Injured* 48, 2017; 1865–1869.