

# O uso da tomografia computadorizada na triagem da lesão cardíaca penetrante.

## *The use of computed tomography for penetrating heart injury screening.*

ADENAUER MARINHO DE OLIVEIRA GÓES JUNIOR, TCBC-PA<sup>1,2,3</sup>; ÉDPO VINICIUS LENZI DE OLIVEIRA<sup>4</sup>; FLÁVIA BEATRIZ ARAÚJO DE ALBUQUERQUE<sup>5</sup>; EDUARDO GORAYEB MARTINS<sup>5</sup>; MARISETH CARVALHO DE ANDRADE<sup>6</sup>; SIMONE DE CAMPOS VIEIRA ABIB, TCBC-SP<sup>3</sup>

### R E S U M O

**Objetivo:** determinar se a tomografia computadorizada representa uma opção segura para triagem de lesões cardíacas penetrantes. **Métodos:** estudo transversal retrospectivo, que confrontou os achados tomográficos com os detectados na exploração cirúrgica em pacientes operados por suspeita de trauma cardíaco no período de janeiro de 2016 a janeiro de 2018. **Resultados:** setenta e dois casos foram analisados; 97,2% eram do sexo masculino e a faixa etária mais prevalente foi de 20 a 29 anos; 56,9% apresentaram ferimentos por projéteis de arma de fogo e 43,1% por arma branca. Em 20 casos, a tomografia computadorizada foi sugestiva de lesão cardíaca, confirmada em 13 casos durante a cirurgia. A sensibilidade da tomografia computadorizada foi de 56,5% e a especificidade de 85,7%. **Conclusão:** a tomografia computadorizada não deve ser adotada rotineiramente para triagem de ferimentos cardíacos penetrantes.

**Descritores:** Coração. Ferimentos Penetrantes. Traumatismos Cardíacos. Tomografia. Diagnóstico.

### INTRODUÇÃO

O primeiro reparo bem-sucedido de trauma cardíaco foi realizado pelo Dr. Ludwig Rehn, de Frankfurt/Alemanha, em 1896, que operou uma lesão do ventrículo direito em um homem de 22 anos vítima de um ferimento penetrante no quarto espaço intercostal esquerdo<sup>1</sup>. Atualmente, melhoras nos serviços de atendimento pré-hospitalares e hospitalares aumentam a sobrevivência de pacientes com lesões cardíacas penetrantes, permitindo maior possibilidade de exames e condutas diagnósticas e a melhora continuada do tratamento<sup>2-5</sup>.

As características clínicas dos pacientes dependem do mecanismo de lesão, contuso ou penetrante<sup>3</sup>. Lesões penetrantes têm maior gravidade e representam uma das principais causas de morbidade e mortalidade relacionadas ao trauma torácico<sup>3,6,7</sup>. Estas lesões penetrantes são mais frequentes em homens jovens e ferimentos por arma branca e por projéteis de arma de fogo são os principais mecanismos<sup>7</sup>.

Por causa de sua posição anatômica, o ventrículo direito, que compõe a maior parte da face anterior (esterno-costal) do coração, é classicamente descrito como a câmara cardíaca mais vulnerável e o óbito ocorre principalmente por choque hipovolêmico e/ou por tamponamento cardíaco. O ferimento cardíaco penetrante requer diagnóstico preciso e tratamento imediato<sup>2,3,6</sup>.

Apesar da evolução dos métodos de imagem, nem sempre é possível identificar lesões cardíacas por técnicas não invasivas. A janela pericárdica é considerada de fácil realização, com elevada sensibilidade e baixa morbidade, ainda sendo o padrão ouro para diagnóstico de lesão cardíaca devido à sua capacidade de visualização direta do saco pericárdico; apesar disso, vem sendo cada vez menos realizada devido ao seu caráter invasivo<sup>3,4</sup>. Em centros melhor equipados, a janela pericárdica pode ser substituída por métodos menos invasivos, como o FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma)<sup>3,8</sup>.

1 - Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência, Serviço de Cirurgia Vascular/ Cirurgia do Trauma, Ananindeua, PA, Brasil. 2 - Centro Universitário do Estado do Pará, Faculdade de Medicina, Belém, PA, Brasil. 3 - Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Cirurgia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Interdisciplinar, São Paulo, SP, Brasil. 4 - Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência, Serviço de Cirurgia Geral, Ananindeua, PA, Brasil. 5 - Centro Universitário do Estado do Pará, Faculdade de Medicina, Belém, PA, Brasil. 6 - Universidade Estadual do Pará, Departamento de Cirurgia, Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Pesquisa Experimental, Belém, PA, Brasil.

Entretanto, este exame ultrassonográfico requer equipamentos adequados e médicos treinados, nem sempre disponíveis<sup>9</sup>.

A tomografia axial computadorizada (TC) frequentemente é realizada para avaliação de ferimentos penetrantes do tórax e, embora muitos autores comentem que este exame pode ser utilizado para o diagnóstico da lesão cardíaca, não se encontram diretrizes que preconizem este exame com esta finalidade e tampouco referências que quantifiquem sua sensibilidade para detectar o ferimento cardíaco<sup>3,9-12</sup>.

O objetivo deste estudo é determinar se a TC representa uma opção segura para triagem de lesões cardíacas penetrantes.

## **MÉTODOS**

Estudo transversal retrospectivo, com base na análise de prontuários de pacientes operados pela suspeita de trauma cardíaco penetrante admitidos no Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência do Pará (HMUE) entre 1º de janeiro de 2016 e 31 de dezembro de 2017.

Critérios de inclusão: pacientes de ambos os sexos e de qualquer idade, vítimas de ferimentos penetrantes que, após terem sido submetidos à tomografia axial computadorizada (TC), tenham sido submetidos à exploração cirúrgica do saco pericárdico por pericardiotomia subxifoidiana (janela pericárdica) ou por toracotomia.

Critérios de exclusão: incapacidade de resgatar, no banco de dados, as imagens das tomografias e/ou a não identificação no prontuário da descrição do ato operatório ou incapacidade de identificar neste documento termos que permitissem confrontar a suspeita radiológica de ferimento cardíaco penetrante com o achado cirúrgico.

A busca eletrônica dos prontuários de casos suspeitos foi realizada pelos termos "pericardiotomia", "janela pericárdica", "miocardiografia", "átrio", "ventrículo" e "toracotomia".

As seguintes variáveis epidemiológicas foram pesquisadas: data e hora do atendimento, sexo, idade em anos (classificada pelas faixas etárias: <20, 20 a 29, 30 a 39, 40 a 49 e ≥50), mecanismo do trauma (classificado como arma branca, arma de fogo ou outros mecanismos), qual a estrutura intrapericárdica lesionada (câmaras cardíacas classificadas em átrios direito/esquerdo e ventrículos direito/esquerdo e porção intrapericárdica de vasos da base).

As tomografias foram avaliadas por médico radiologista e consideradas como sugestivas de lesão cardíaca quando um ou mais dos seguintes achados foi descrito: pneumomediastino, pneumopericárdio, hematoma mediastinal, hemopericárdio, derrame pericárdico, hemorragia mediastinal ou caso termos como "compatível com lesão cardíaca" tenham sido usados para descrever um achado.

Os achados operatórios considerados como compatíveis com lesão cardíaca foram hemopericárdio, solução de continuidade no pericárdio e a identificação direta de ferimento em uma das câmaras cardíacas ou na porção intrapericárdica de vasos da base.

Considerando-se a exploração cirúrgica como o "padrão ouro" para o diagnóstico de lesões cardíacas, os achados operatórios foram confrontados com os da tomografia. Foram calculados sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e negativo (VPN) da TC para identificar lesões cardíacas no trauma penetrante. Para isto, a população estudada foi classificada em quatro grupos: Grupo A- achado tomográfico positivo e cirúrgico positivo; Grupo B- achado tomográfico positivo e cirúrgico negativo; Grupo C- achado tomográfico negativo e cirúrgico positivo; e Grupo D- achado tomográfico negativo e cirúrgico negativo.

A sensibilidade e especificidade da janela pericárdica também foram calculadas confrontando-se o resultado das janelas positivas com os achados da toracotomia e comparadas com aquelas obtidas para a TC através de curva ROC.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário do Pará (CESUPA) - registro: 3.054.905.

## RESULTADOS

No período estabelecido como intervalo de estudo, foram identificados 97 pacientes que preenchem os critérios de inclusão; 25 pacientes foram excluídos da pesquisa devido à incapacidade de recuperar as imagens das tomografias, resultando numa casuística de 72 casos.

Variáveis epidemiológicas: 70 pacientes do sexo masculino (97,2%;  $p < 0.0001$ ; teste G aderência) e a faixa etária mais prevalente foi de 20 a 29 anos (37,5%;  $p = 0.0018$ ; Qui-quadrado aderência) (Tabela 1).

Quanto ao mecanismo de lesão, 41 pacientes (56,9%) apresentaram ferimentos por projéteis de arma de fogo (FPAF) e 31 (43,1%) por arma branca (FAB) ( $p = 0.2888$ ; teste  $X^2$ ).

Foram identificados 23 casos com achados operatórios compatíveis com lesão cardíaca (hemopericárdio, solução de continuidade no pericárdio ou identificação de ferimento em uma das câmaras cardíacas), sendo que em 17 (23,6%) pacientes foram identificadas lesões em ao menos uma câmara cardíaca e em seis pacientes (8,3%), apesar de terem sido identificadas soluções de

continuidade no pericárdio ou hemopericárdio, a exploração não identificou lesão cardíaca ou de vasos intrapericárdicos. A sensibilidade da janela pericárdica foi de 100% e a especificidade de 87,8%.

As câmaras cardíacas mais lesadas foram os ventrículos, ocorrendo em 12 dos 17 pacientes (70,6%) (seis pacientes com lesões exclusivas em ventrículo esquerdo, quatro apenas no ventrículo direito e dois pacientes tiveram lesões em ambos os ventrículos). A distribuição das lesões cardíacas de acordo com as câmaras acometidas encontra-se na tabela 2.

Achados tomográficos e cirúrgicos: Grupo A- achado tomográfico positivo e cirúrgico positivo: 13 pacientes (18,1%); Grupo B- achado tomográfico positivo e cirúrgico negativo: 7 pacientes (9,7%); Grupo C- achado tomográfico negativo e cirúrgico positivo: 10 pacientes (13,9%); e Grupo D- achado tomográfico negativo e cirúrgico negativo: 42 pacientes (58,3%).

Entre pacientes com achados tomográficos positivos (grupos A+B=20 pacientes) a exploração cirúrgica não confirmou achados positivos em sete, portanto o VPP da TC foi de 65%.

Entre pacientes com achados tomográficos negativos (grupos C+D=52 pacientes) a exploração cirúrgica confirmou achados positivos em 10, portanto o VPN da TC foi de 80,7%.

**Tabela 1.** Caracterização da amostra de acordo com o sexo e a faixa etária, em anos.

Caracterização da amostra	n	% (n=72)	p-valor
Sexo			<0,0001*
Feminino	2	2,8%	
Masculino*	70	97,2%	
Faixa etária			0,0018**
<20	13	18,1%	
20 a 29*	27	37,5%	
30 a 39	16	22,2%	
40 a 49	9	12,5%	
≥50	7	9,7%	

Fonte: Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência. \*teste G aderência; \*\*teste  $X^2$ .

Ao aplicar testes de diagnóstico, a sensibilidade obtida para a TC foi de 56,5% e a especificidade de 85,7% em relação a achados sugestivos de lesões cardíacas. A janela pericárdica, neste estudo, apresentou sensibilidade de 100% e a especificidade foi de 87,8%, conforme mostrado na tabela 3.

Para verificar a exatidão dos métodos diagnósticos utilizados (tomografia computadorizada e janela pericárdica) foi traçada a curva ROC para comparação da área proporcional à sensibilidade

e especificidade de cada método, em comparação ao parâmetro encontrado por Mantovani *et al.*<sup>13</sup>, que considera uma sensibilidade de 97,4% e especificidade de 100% para a janela pericárdica. A área da curva que representa a exatidão da TC apresentou distância em relação à sensibilidade ideal de 0,46 (#A), a janela pericárdica de 0,12 (#B) e a referência considerada 0,03 (#C), indicando uma baixa exatidão da TC e uma aproximação considerável da janela pericárdica do estudo, ao parâmetro considerado ouro para comparação (Figura 1).

**Tabela 2.** Distribuição das lesões cardíacas, de acordo com as câmaras acometidas.

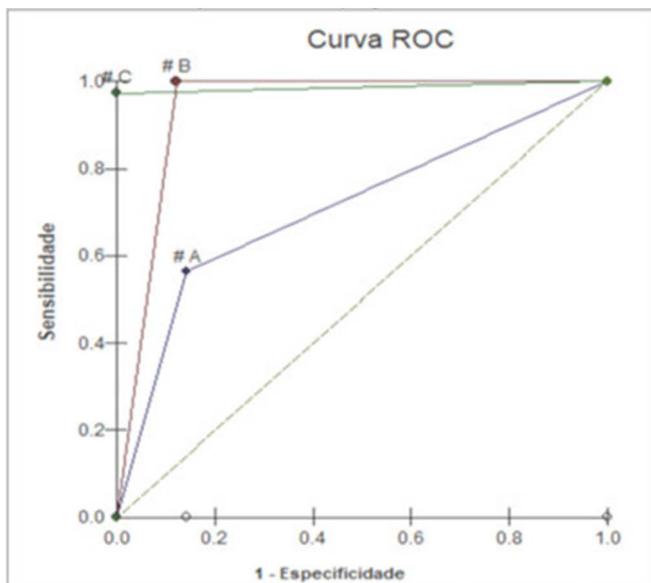
Lesões cardíacas	Frequência	% (n=72)
Câmara cardíaca		
Lesionada	17	23,6%
Não lesionada	55	76,4%
Local da lesão cardíaca		n=17
Ventrículo esquerdo	6	35,3%
Ventrículo direito	4	23,5%
Ventrículo direito + esquerdo	2	11,8%
Átrio esquerdo	2	11,8%
Átrio direito	1	5,9%
Átrio direito + esquerdo	1	5,9%
Vaso intrapericárdio	1	5,9%

Fonte: Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência.

**Tabela 3.** Testes diagnósticos para identificação de trauma cardíaco.

Procedimento realizado	Trauma cardíaco			
	Presença		Ausência	
Tomografia computadorizada (n=72)				
Positiva	13	18,1%	7	9,7%
Negativa	10	13,9%	42	58,3%
Sensibilidade: 56,5%; Especificidade: 85,7%; VPP: 65%; VPN: 80,8%				
Janela pericárdica (n=63)				
Positiva	15	23,8%	5	7,9%
Negativa	0	0,0%	43	68,3%
Sensibilidade: 100%; Especificidade: 87,8%; VPP: 100%; VPN: 92,1%				

Fonte: Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência.



Fonte: Hospital Metropolitano de Urgência e Emergência. #A: tomografia computadorizada; #B: janela pericárdica; #C: padrão ouro da literatura.

**Figura 1.** Curva ROC dos resultados obtidos pelas tomografias computadorizadas, janela pericárdica do estudo e do padrão ouro de comparação.

## DISCUSSÃO

Lesões cardíacas penetrantes representam uma importante causa de mortalidade e podem ser desafiadoras tanto do ponto de vista terapêutico quanto diagnóstico, já que podem permanecer assintomáticas ou oligossintomáticas por um período variável após a ocorrência do trauma<sup>6,11,14</sup>. A maioria dos estudos aponta que homens jovens são os mais acometidos pelos ferimentos cardíacos penetrantes, o que está de acordo com os nossos resultados<sup>5,7,8,14-18</sup>.

O mecanismo mais frequente entre pacientes operados por traumatismos cardíacos penetrantes é o ferimento por arma branca, numa proporção que varia de 39% a 81,4%<sup>3,7,8,15</sup>. Pesquisas de necropsia sugerem que os ferimentos por FPAF são os mais frequentes<sup>2</sup>; a discordância provavelmente é devida ao fato de que as lesões por FPAF causam maiores soluções de continuidade no pericárdio e ferimentos miocárdicos mais extensos, gerando grandes hemorragias não contidas pelo pericárdio e que evoluem rapidamente para o óbito por hipovolemia; como a maioria destes pacientes evoluiria a óbito

antes da cirurgia, a população operada tenderia a ser predominantemente vítima de FAB<sup>2,5,6,10</sup>.

É interessante destacar que, entre os 23 casos em que os achados operatórios foram classificados como compatíveis com lesão cardíaca, em seis pacientes havia hemopericárdio, porém, não foi identificada lesão de nenhuma câmara cardíaca ou vaso intrapericárdico (cinco casos tiveram a toracotomia precedida por janela pericárdica e em um não foi feita janela pericárdica). Este achado de sangue dentro do pericárdio sem que afinal se detecte lesão de estrutura intrapericárdica é descrito como um resultado falso positivo da janela e pode ocorrer em 18% a 30% dos casos<sup>8,19</sup>. Na casuística do presente estudo, isto ocorreu em 25% das janelas pericárdicas. As causas podem incluir uma hemostasia insuficiente durante a diérese (permitindo que o sangue se misture com o líquido pericárdico e prejudicando a interpretação) ou a lesão do pericárdio, ocasionando sangramento para dentro do saco pericárdico sem que as câmaras cardíacas sejam acometidas; esse mecanismo é classicamente descrito quando a artéria pericárdio-frênica é acometida pela lesão<sup>6</sup>.

O ventrículo direito é frequentemente descrito como a câmara cardíaca mais atingida nas lesões penetrantes, por compor a maior parte da face anterior (esterno-costal) do coração, com predominância variando de 30% a 48%<sup>3,8,13,19-21</sup>. O presente estudo identificou uma prevalência não significativa de lesões no ventrículo esquerdo totalizando oito casos (47,1%), seguido do ventrículo direito, com seis (35,3%), distribuição semelhante à detectada por outros autores<sup>2,6</sup>.

O diagnóstico das lesões cardíacas penetrantes pode ser baseado em dados clínicos e exames complementares. Qualquer método diagnóstico (FAST, TC ou janela pericárdica) só deve ser realizado em doentes estáveis. Pacientes em choque devem ser submetidos à exploração cirúrgica imediatamente<sup>10,12</sup>.

A literatura aponta o FAST como exame complementar importante, que pode ser realizado na sala de urgência, repetido quando necessário, porém apresenta um viés de ser operador dependente. Apresenta sensibilidade de 100% e especificidade de 96,9%<sup>13</sup>. Neste estudo, nenhum paciente foi submetido ao FAST devido à indisponibilidade do aparelho na sala de emergência do serviço<sup>3,6,10</sup>.

A janela pericárdica é tida ainda por muitos autores como padrão ouro devido à sua sensibilidade de 97% e especificidade de 100%<sup>3,4,8,14</sup>; trata-se de procedimento cirúrgico invasivo com taxas de complicações baixas, relatadas de até 2,6%<sup>4,6,13</sup>.

Outros exames podem ser realizados para melhor avaliação de pacientes vítimas de trauma torácico. Um trabalho publicado por Melo *et al.*<sup>10</sup>, em 2016, mostra que os pacientes com traumas torácicos penetrantes que foram submetidos à TC obtiveram achados relacionados às alterações mediastinais em 20% dos exames. Outros trabalhos afirmam que a TC possui alta sensibilidade e especificidade para detectar lesões cardíacas penetrantes, associadas a achados, como derrame pericárdico e pneumopericárdio; entretanto, tais trabalhos não atribuem valores para a sensibilidade do exame<sup>9,10,21</sup>.

Embora alterações radiológicas menos específicas, como um volumoso hemotórax, possam estar associadas a uma lesão cardíaca, considerou-se apenas os achados de pneumomediastino, pneumopericárdio, hematoma mediastinal, hemopericárdio, derrame pericárdico, hemorragia mediastinal na TC como sugestivos de lesão cardíaca por serem estes os achados classicamente descritos na literatura<sup>9,10,21</sup>. Apesar disto, alterações, como pneumomediastino ou hematoma mediastinal, podem estar presentes em pacientes com lesões de outras estruturas que não o coração.

Neste estudo, a sensibilidade da TC foi de 56,5% e sua especificidade 85,7%, bem inferiores às do FAST, que possui sensibilidade de aproximadamente 100% e especificidade de 96%<sup>8,22</sup>. Além disso, como entre as 72 tomografias, 20 (27,8%) apresentaram

achados sugestivos de lesão cardíaca e, entre estes pacientes, em apenas 13 (18%) os achados cirúrgicos foram compatíveis, o Valor Preditivo Positivo da TC foi de 65%, ou seja, em 35% das vezes, pacientes com achados tomográficos sugestivos de lesão cardíaca não possuem lesão de fato.

Por outro lado, em pacientes com tomografias sem achados sugestivos de lesão cardíaca (52 pacientes ou 72,2%), em apenas 10 (13,9%) foram detectados achados cirúrgicos compatíveis com lesão cardíaca. Assim, obtêm-se um valor preditivo negativo de 80,7%, ou seja, em 80,7% dos casos de pacientes em que não há evidências tomográficas sugestivas de lesão cardíaca, a mesma não foi constatada durante cirurgia.

Na prática, é possível observar que, em hospitais onde o FAST não está disponível, a tomografia vem sendo cada vez mais solicitada com o objetivo de triar lesões cardíacas. Na casuística do estudo, 68,2% dos pacientes submetidos à janela pericárdica após tomografia obtiveram resultado negativo na janela, ou seja, se a TC apresentasse acurácia suficiente para a triagem, aproximadamente 70% dos pacientes estaria sendo submetido à janela pericárdica sem necessidade. É como se os pacientes fossem submetidos à exploração cirúrgica independentemente dos achados na TC.

Entre as limitações do presente estudo encontra-se a amostra relativamente pequena, embora superior a de alguns artigos publicados sobre achados de TC em traumatismos torácicos, e o fato de que as TC foram realizadas em tomógrafos de 16 canais. Muitos hospitais dispõem de tomógrafo anexo ou próximo à sala de emergência, agilizando a obtenção do exame e a tomada de decisões terapêuticas. Tomógrafos mais modernos produzem cortes finos, aumentando a definição da imagem que é obtida em segundos<sup>23</sup>. No entanto, a realidade mundial e nacional é heterogênea no que diz respeito à disponibilidade e qualidade do exame e treinamento do cirurgião e do radiologista em interpretar achados sugestivos de lesão cardíaca penetrante<sup>3,6</sup>.

Considerando que a literatura aponta sensibilidade em torno de 97% e especificidade em torno de 100%, tanto para o FAST quanto para a janela pericárdica<sup>3,6,8,9,21</sup>, os valores de sensibilidade e especificidade da tomografia computadorizada obtidos neste estudo indicam que esta modalidade

diagnóstica não deve ser recomendada como rotina para triagem de ferimentos cardíacos penetrantes; nos serviços em que a avaliação ultrassonográfica do saco pericárdico não possa ser realizada na urgência, a pericardiotomia subxifoideana continua sendo uma opção adequada.

## ABSTRACT

**Objective:** to determine if computed tomography represents a safe option for penetrating heart injury screening. **Methods:** retrospective transversal study which confronted tomographic findings with the ones detected in surgical exploration in patients that had undergone surgery because of suspected cardiac trauma from January, 2016 to January, 2018. **Results:** seventy-two cases were analysed; 97.2% of them were males, and the most prevalent age range was 20 to 29 years; 56.9% of them presented injuries caused by firearm shots and 43.1% by cutting weapons. In 20 cases, computed tomography suggested heart injury, confirmed in 13 cases during surgery. Sensitivity of computed tomography was 56.5%, reaching a specificity of 85.7%. **Conclusion:** computed tomography must not be adopted as a routine for the screening of penetrating heart injuries.

**Keywords:** Heart. Wounds and Injuries. Heart Injuries. Tomography. Diagnosis.

## REFERÊNCIAS

- Nicol AJ, Navsaria MB, Kahn D. History of cardiac trauma surgery. *Continuing Medical Education*. 2013;31(6):206-9.
- Araujo AO, Westphal FL, Lima LC, Correia JO, Gomes PH, Costa EM, et al. Trauma cardíaco fatal na cidade de Manaus/AM, Brasil. *Rev Col Bras Cir*. 2018;45(4):e1888.
- Karigyo CJT, Silva DR, Pelisson TM, Fan OG, Tarasiewich MJ. Trauma cardíaco penetrante. *Rev Med Res*. 2013;15(3):198-206.
- Reis ALFA, Neto ES, Pinto FNCS, Schettino KC, Silva LAC, Monte LFR, et al. Janela pericárdica: história e seu uso nos dias atuais. *Rev Med Minas Gerais, Belo Horizonte*: 2012;22(5):S32-S34.
- Albadani MN, Alabsi NA. Management of chest injuries: a prospective study. *Yemeni J Med Sci*. 2011;5:23-7.
- Kaljusto ML, Skaga NO, Pillgram-Larsen J, Tønnessen T. Survival predictor for penetrating cardiac injury; a 10-year consecutive cohort from a scandinavian trauma center. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2015;23:41.
- Silva LAP, Ferreira AC, Paulino RES, Guedes GO, Cunha MEB, Peixoto VTCP, et al. Análise retrospectiva da prevalência e do perfil epidemiológico dos pacientes vítimas de trauma em um hospital secundário. *Rev Med (São Paulo)*. 2017;96(4):246-54.
- Uchimura MM, Battiston J, Moreira P, Stahlschmidt CMM, Lubachevski FL. Análise epidemiológica das pericardiotomias realizadas em um hospital universitário de Curitiba. *Rev Col Bras Cir*. 2010;37(2):92-5.
- Steven JC, Yong-Hing CJ, Galea-Soler S, Ruzsics B, Schoepf UJ, Ajlan A, et al. Role of Imaging in penetrating and blunt traumatic injury to the heart. *Radiographics*. 2011;31(4):E101-15.
- Melo ASA, Moreira LBM, Pessoa FMC, Saint-Martin N, Ancilotti Filho R, Souza Jr AS, et al. Aspectos tomográficos do trauma torácico aberto: lesões por projéteis de arma de fogo e armas brancas. *Rev Radiol Bras*. 2016;50(6):372-7.
- Langdorf MI, Medak AJ, Hendey GW, Nishijima DK, Mower WR, Raja AS, et al. Prevalence and clinical import of thoracic injury identified by chest computed tomography but not chest radiography in blunt trauma: multicenter prospective cohort study. *Ann Emerg Med*. 2015;66(6):589-600.
- American College of Surgeon. *Advanced Trauma Life Support: student course manual*. 9th ed. Chicago: American College of Surgeons; 2012.
- Mantovani M, Espinola JP, Fraga GP. Janela pericárdica transdiafragmática no diagnóstico de lesão cardíaca. *Rev Col Bras Cir*. 2006;33(1):29-34.

14. Naufel Júnior CR, Talini C, Barbier Neto L. Perfil dos pacientes vítimas de trauma torácico atendidos no Hospital Universitário Evangélico de Curitiba (HUEC). *Rev Med UFPR*. 2014;1(2):42-6.
  15. Khorsandi M, Skouras C, Prasad S, Shah R. Major cardiothoracic trauma: eleven-year review of outcomes in the North West of England. *Ann R Coll Surg Engl*. 2015;97(4):298-303.
  16. Souza VS, Santos AC, Pereira LV. Perfil clínico-epidemiológico de vítimas de traumatismo torácico submetidas a tratamento cirúrgico em um hospital de referência. *Sci Med*. 2013;23(2):96-101.
  17. Mendes CA, Hirano ES. Fatores preditores de complicações da drenagem de tórax em pacientes vítimas de trauma. *Rev Col Bras Cir*. 2018;45(2):e1543.
  18. Broska Júnior CA, Botelho AB, Linhares AC, De-Oliveira MS, Veronse G, Naufel Junior CR, et al. Perfil dos pacientes vítimas de trauma torácico submetidos à drenagem de tórax. *Rev Col Bras Cir*. 2017;44(1):27-32.
  19. Westphal FL, Lima LC, Netto JC, Silva JS, Santos Junior VL, Westphal DC. Trauma torácico: análise de 124 pacientes submetidos à toracotomia. *Rev Col Bras Cir*. 2009;36(6):482-6.
  20. Spencer Netto FAC, Campos JM, Lima LFC, Riviera MACP, Kreimer F, Silveira RK. Fatores prognósticos de mortalidade em pacientes com trauma cardíaco que chegam à sala de cirurgia. *Rev Col Bras Cir*. 2000;28(2):87-94.
  21. Raptis DA, Bhalla S, Raptis CA. Computed Tomographic Imaging of Cardiac Trauma. *Radiol Clin North Am*. 2019;57(1):201-12.
  22. Aihara AY, Fernandes ARC, Viertler CM, Natour J. Tomografia multi-slice no sistema músculo-esquelético. *Rev Bras Reumatol*. 2003;43(6):372-6.
  23. Navsaria PH, Nicol AJ. Haemopericardium in stable patients after penetrating injury: is subxiphoid pericardial window and drainage enough? A prospective study. *Injury*. 2005;36(6):745-50.
- Recebido em: 10/02/2019  
Aceito para publicação em: 29/03/2019  
Conflito de interesse: nenhum.  
Fonte de financiamento: nenhuma.
- Endereço para correspondência:**  
Adenauer Marinho de Oliveira Góes Júnior  
E-mail: adenauerjunior@gmail.com  
edpolenzi@hotmail.com

