

# Trauma cardíaco fatal na cidade de Manaus/AM, Brasil.

## *Fatal cardiac trauma in the city of Manaus, Amazonas state, Brazil.*

ANTÔNIO OLIVEIRA DE ARAÚJO<sup>1</sup>; FERNANDO LUIZ WESTPHAL, TCBC-AM<sup>1</sup>; LUIZ CARLOS DE LIMA<sup>1</sup>; JÉSSICA DE OLIVEIRA CORREIA<sup>2</sup>; PEDRO HENRIQUE GOMES<sup>2</sup>; EMANOEL NASCIMENTO COSTA<sup>2</sup>; LUCIANA MACEDO LEVEL SALOMÃO<sup>3</sup>; CLEINALDO NASCIMENTO COSTA, TCBC-AM<sup>4</sup>

### R E S U M O

**Objetivo:** determinar o índice de trauma cardíaco fatal na cidade de Manaus e esclarecer os mecanismos de trauma e de morte, o tratamento hospitalar prévio, assim como as lesões associadas ao trauma cardíaco. **Métodos:** estudo retrospectivo, observacional, transversal, que revisou os laudos de necropsias do Instituto Médico Legal de Manaus entre novembro de 2015 e outubro de 2016, cuja *causa mortis* foi lesão cardíaca. **Resultados:** o índice de trauma cardíaco foi de 5,98% (138 casos) dentre 2306 necropsias realizadas no período do estudo. Homens foram afetados em 92%. A mediana de idade foi de 27 anos (14 a 83). A arma de fogo foi o mecanismo de trauma em 62,3% e a arma branca em 29,7%. A exsanguinação foi responsável pela maioria das mortes e o tamponamento cardíaco esteve presente em segundo lugar. Óbito no local ocorreu em 86,2%. Os ventrículos foram as câmaras mais lesionadas. O hemotórax foi descrito em 90,6%. Apenas 23 (16,7%) doentes foram removidos até o pronto socorro, porém seis deles (26,2%) não foram submetidos à toracotomia, apenas à drenagem de tórax. O pulmão foi acometido em 57% unilateralmente e 43% bilateralmente. **Conclusão:** o trauma cardíaco fatal representou um índice de 5,98% na cidade de Manaus. A maioria dos doentes morre na cena do trauma, geralmente devido à exsanguinação causada por ferimento de arma de fogo. Cerca de um quarto dos pacientes que chegaram ao pronto socorro e morreram, não foram diagnosticados com trauma cardíaco em tempo hábil.

**Descritores:** Traumatismos Cardíacos. Tamponamento Cardíaco. Exsanguinação. Mortalidade.

### INTRODUÇÃO

O trauma cardíaco encontra-se entre as lesões com maior letalidade ao longo da história. Antes da primeira sutura cardíaca bem sucedida realizada por Rehn, em 1882, as lesões cardíacas eram sinônimo de morte inevitável. Com a experiência prática e científica, demonstrou-se que este tipo de lesão era passível de tratamento cirúrgico, tão logo fosse diagnosticado<sup>1</sup>.

Inúmeros doentes chegam à Emergência vítimas de traumas penetrantes ou contusos, estáveis hemodinamicamente ou em choque hipovolêmico grave. Muitos, ainda, morrem durante o transporte ou na cena do trauma<sup>2</sup>. Atualmente, cabe ao cirurgião geral ou do trauma, nos prontos socorros, o diagnóstico e o tratamento precoces do trauma cardíaco, na tentativa de diminuir ainda mais os índices de mortalidade, principalmente, ao diminuir o tempo de espera para toracotomia, obtendo o controle da hemorragia e/ou tamponamento cardíaco<sup>3</sup>.

A indicação de cirurgia precoce nos casos diagnosticados de trauma cardíaco é primordial para o desfecho clínico favorável. Entretanto, o cirurgião precisa de um alto índice de suspeição naqueles casos que se apresentam com estabilidade hemodinâmica, caso contrário, uma fração desses doentes pode evoluir para óbito rapidamente pela demora no diagnóstico de lesão cardíaca<sup>4-6</sup>.

Apesar das importantes contribuições quanto ao entendimento dos mecanismos de trauma, do perfil dos doentes que falecem na cena do trauma, da mortalidade, do impacto do resgate pré-hospitalar e da intervenção hospitalar, poucos estudos têm analisado esse tema no ambiente *post mortem*<sup>7-10</sup>. Dessa forma, esclarecer o perfil dos doentes que apresentam ferimento cardíaco ao estudo de necropsia, assim como elucidar os casos que receberam algum tipo de tratamento ou atendimento hospitalar, ou ainda, a causa direta dos óbitos, como tamponamento cardíaco ou exsanguinação, poderia justificar ações preventivas

1 - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil. 2 - Universidade do Estado do Amazonas, Faculdade de Medicina, Manaus, AM, Brasil. 3 - Universidade Nilton Lins, Faculdade de Medicina, Manaus, AM, Brasil. 4 - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.

na tentativa de diminuir a mortalidade. Este trabalho se propõe a contribuir para elucidar essas questões.

## **MÉTODOS**

Estudo retrospectivo, que revisou os laudos de necropsia de vítimas de trauma torácico isolado e/ou politraumatizados no Instituto Médico Legal (IML) de Manaus em um período de 12 meses (1º de novembro de 2015 a 31 de outubro de 2016), cuja *causa mortis* tenha sido o trauma cardíaco, isoladamente ou associado às outras lesões. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas, sob parecer nº 1.808.394 e CAAE: 58316716.6.0000.5020.

Para uniformização dos dados coletados, foram utilizados os seguintes termos:

Trauma cardíaco: quando havia descrição de lesões no pericárdio ou nas câmaras cardíacas e/ou nos vasos da base (raiz da aorta, tronco da artéria pulmonar, veia cava superior e pulmonares).

Tamponamento cardíaco: quando a lesão cardíaca estava associada à presença de sangue no saco pericárdico de maneira restritiva, na ausência de outra lesão que justificasse o óbito.

Exsanguinação: quando a lesão cardíaca estava associada com a presença de sangue na cavidade pleural, na ausência de tamponamento cardíaco evidente.

Os dados foram inseridos num formulário de coleta que incluiu: identificação (número de registro e número da declaração de óbito), sexo, idade, data do óbito, mecanismo de trauma (contuso ou penetrante), descrição de lesões e dos órgãos internos, tratamento hospitalar prévio à morte (drenagem de tórax, toracotomia, cardiografia), complicações, intervalo de tempo entre o trauma e o óbito e, por fim, o mecanismo de morte (tamponamento cardíaco ou exsanguinação).

O *software* utilizado para análise dos dados foi o programa Epi Info™ versão 7.2 para Windows®.

O nível de significância dos testes estatísticos foi de 5%. Na análise das variáveis quantitativas, quando aceita a hipótese de normalidade, com 5% de significância, foram calculados a média e o desvio padrão (Dp). No entanto, quando rejeitada a hipótese de normalidade, foram calculados a mediana e os quartis Q1 (25%) e Q3 (75%). Na análise dos dados categóricos foi aplicado o teste do qui-quadrado de Pearson, e, na impossibilidade de aplicar o teste de Pearson em tabelas 2x2, utilizou-se o teste exato de Fisher. Na comparação da mediana de idade, foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

## **RESULTADOS**

No período de um ano de coleta de dados, foram realizadas 2306 necrópsias no IML de Manaus, registrando 138 casos de trauma cardíaco, o que correspondeu a um índice de 5,98%. Desses 138 casos, 92% dos indivíduos eram homens e 8% eram do sexo feminino. A idade variou de 14 a 83 anos, com mediana de 27 anos para o sexo masculino e de 30 anos para o sexo feminino. A maioria (54,3%) apresentava idade entre 20 e 34 anos. Não houve diferença estatística na mediana de idade entre homens e mulheres ( $p=0,076$ ).

O trauma penetrante foi responsável por 92% dos óbitos: 62,3% por ferimento por arma de fogo (FAF) e 29,7% por ferimento por arma branca (FAB), conforme mostra a tabela 1. Apenas 23 indivíduos (16,7% do total) foram removidos até o pronto socorro. Destes, 13 (56,4%) foram submetidos à toracotomia. O óbito na cena do trauma foi descrito em 86,2% dos casos, e a mediana de tempo entre o trauma e o óbito foi de 50 minutos (Tabela 1).

Com relação ao local anatômico de lesão no coração, o ventrículo esquerdo (VE) foi o local mais afetado quando se considerou apenas as lesões únicas. Nas lesões múltiplas, a associação de VD e VE foi a mais prevalente. Em 36,2% dos laudos não havia descrição da câmara cardíaca afetada (Tabela 1).

**Tabela 1.** Distribuição quanto ao mecanismo de trauma, tratamento hospitalar, tempo entre o trauma e o óbito e sítio de lesão cardíaca.

Variável	f <sub>i</sub>	%
Mecanismo de trauma (n=138)		
Ferimento por arma de fogo	86	62,3
Ferimento por arma branca	41	29,7
Acidente de carro	7	5,1
Acidente de moto	3	2,2
Queda	1	0,7
Tratamento Hospitalar (n=23)		
Toracotomia	13	56,4
Drenagem de tórax	6	26,2
Nenhum	4	17,4
Tempo entre trauma e óbito (n=138) (min.)		
Óbito no local	119	86,2
Q <sub>1</sub> - Mediana - Q <sub>3</sub>	31 - 50 - 85	
Mínimo – Máximo	18 - 7.200	
Local anatômico de lesão (n=138)		
Única câmara	60	43,5
VE	22	16,0
AD	13	9,4
VD	6	4,3
AE	3	2,2
Vasos da base	16	11,6
Múltiplas câmaras	28	20,3
VD + VE	17	12,4
AE + VE	5	3,6
AD + AE	3	2,2
AD + VE	1	0,7
AD + VD + VE	1	0,7
AD + AE + VD + VE	1	0,7
Sem descrição	50	36,2
Total	138	100,0

f<sub>i</sub>: frequência absoluta simples, Q<sub>i</sub>: Quartil, AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo.

Grande parte dos óbitos estava relacionada com lesões perfurantes e transfixantes (47,8% e 42%, respectivamente), com a exsanguinação sendo responsável pela maioria das mortes, ao passo que o tamponamento cardíaco esteve presente em segundo lugar (Tabela 2).

**Tabela 2.** Distribuição quanto à morfologia da lesão cardíaca, mecanismo de morte e hemotórax.

Variáveis (n=138)	f <sub>i</sub>	%
Morfologia da lesão cardíaca		
Perfuração	66	47,8
Transfixante	58	42,0
Laceração, rotura ou explosão	11	8,0
Tangencial	2	1,5
Hematoma mural	1	0,7
Mecanismo de morte*		
Exsanguinação	113	81,9
Tamponamento	40	29,0
Sepse	1	0,7
TCE	2	1,5
Hemotórax	125	90,6

f<sub>i</sub>: frequência absoluta simples, TCE: traumatismo cranioencefálico. \* Em 18 casos havia mais de um mecanismo de morte.

Foram descritas 300 lesões associadas ao trauma cardíaco nos 138 óbitos estudados, com o pulmão representando a principal víscera acometida (121 casos, 57% unilateral e 43% bilateral), seguido do fígado, lesionado em 19,6% dos casos, conforme mostra a tabela 3.

O "mecanismo de trauma", a "morfologia da lesão cardíaca" e o "tratamento hospitalar" não tiveram significância estatística em relação ao mecanismo de morte (Tabela 4).

Da mesma forma, também não houve significância estatística do mecanismo de trauma em relação ao número de câmaras cardíacas lesionadas (Tabela 5).

## DISCUSSÃO

A cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, com população estimada em pouco mais de dois milhões de habitantes, tem vivenciado um aumento da violência urbana nos últimos anos<sup>11</sup>. Encontra-se em terceiro lugar entre as cidades mais violentas do Brasil e ocupa o 11º lugar no *ranking* mundial, com uma taxa de 70,37 homicídios por

**Tabela 3.** Distribuição quanto às lesões associadas.

Variáveis (n=138)	f <sub>i</sub>	%
<b>Tórax</b>		
<b>Pulmão (n=121)</b>		
Unilateral	69	57,0
Bilateral	52	43,0
Esterno	5	3,6
Costelas	11	8,0
Clavícula	1	0,7
Aorta torácica	12	8,7
Tronco braquiocefálico	1	0,7
Traquéia	1	0,7
Hilo pulmonar	3	2,2
Veia cava superior	2	1,5
Artéria subclávia	1	0,7
Diafragma	6	4,4
<b>Cabeça e pescoço</b>		
Fratura de calota craniana	14	10,1
Hemorragia intracraniana	14	10,1
Veia jugular / Artéria carótida	2	1,5
<b>Abdome</b>		
Fígado	27	19,6
Cólon	5	3,6
Intestino delgado	14	10,1
Estômago	15	10,9
Baço	7	5,1
Rim	6	4,4
Hemoperitônio	14	10,1
Mesentério	2	1,5
<b>Membros</b>		
Fratura de antebraço e mão	5	3,6
Fratura do braço	5	3,6
Fratura do fêmur	4	2,9
Fratura da perna	2	1,5

f<sub>i</sub>: frequência absoluta simples.

100.000 habitantes, quando se consideram apenas as cidades que não vivenciam guerras ou conflitos armados e com população maior do que 300.000 habitantes<sup>12</sup>.

Um índice de 5,98% de trauma cardíaco fatal foi encontrado neste estudo, ao revisarmos

2306 óbitos no IML, que correspondem à totalidade das necropsias por causas externas na cidade de Manaus. Dois estudos descritos na literatura recente, cuja população se assemelha a esta, foram realizados em Campinas, São Paulo e em Bursa, na Turquia, com análise tanto de trauma penetrante quanto contuso<sup>7,8</sup>. Em Campinas, uma cidade com cerca de 1,1 milhão de habitantes<sup>13</sup>, os autores relataram uma frequência de 18,2% de trauma cardíaco fatal ao analisar 1976 óbitos, um índice que corresponde ao triplo do resultado desta pesquisa<sup>8</sup>. No estudo realizado em Bursa, na Turquia, uma cidade com cerca de 2,3 milhões de habitantes, os autores publicaram um índice semelhante a este, cerca de 6,4%, ao analisar 160 casos de óbito por trauma cardíaco num estudo retrospectivo que revisou 2487 necropsias naquela cidade entre 1997 e 2001<sup>8</sup>.

Os estudos que analisam sobreviventes de trauma cardíaco em casuísticas hospitalares são frequentes na literatura<sup>14-18</sup>. Porém, publicações envolvendo vítimas fatais ou estudos de necropsias são mais escassas e, portanto, é difícil estabelecer uma prevalência ou incidência desse tipo de trauma de forma mais abrangente, uma vez que os artigos retratam a realidade de cada serviço. O índice de trauma cardíaco fatal pode ser ainda maior, principalmente quando os estudos analisam apenas as lesões fechadas ou contusas. Corroborando este resultado, uma série relatou uma frequência de trauma cardíaco de 21,1% em 380 ocupantes de carro que se envolveram em colisões fatais nas cidades de Adelaide, na Austrália, e Hamburgo, na Alemanha<sup>19</sup>. Outro artigo demonstrou números ainda maiores, cerca de 35% de trauma cardíaco, ao revisar retrospectivamente as 881 vítimas fatais por trauma contuso na cidade de Los Angeles, nos Estados Unidos<sup>20</sup>.

Em nossa revisão, evidenciamos que a maioria dos óbitos ocorreram em homens, com mediana de idade de 27 anos, resultado semelhante aos estudos realizados tanto na América

**Tabela 4.** Distribuição segundo a frequência do mecanismo de trauma, morfologia da lesão e tratamento hospitalar em relação ao mecanismo de morte.

Variáveis	Mecanismo de morte				Total
	Exsanguinação (n=113)		Tamponamento (n=40)		
	f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%	
<b>Mecanismo de trauma</b>					
Contuso	10	90,9	2	18,2	11
Ferimento por arma branca	33	80,5	13	31,7	41
Ferimento por arma de fogo	70	81,4	25	29,1	86
p*	0,715		0,68		
<b>Morfologia da lesão cardíaca</b>					
Perfuração	53	80,3	23	34,8	66
Transfixante	47	81,0	16	27,6	58
Laceração, rotura ou explosão	11	100	1	9,10	11
Tangencial	2	100	-	-	2
Hematoma mural	-	-	-	-	1
p***	-		-		
<b>Tratamento hospitalar</b>					
Sim	20	87,0	6	26,1	23
Não	93	80,9	34	29,6	115
p**	0,767		0,807		

fi: frequência absoluta simples; \* Teste do qui-quadrado de Pearson; \*\* Teste exato de Fisher; \*\*\* Não foi possível aplicar a estatística de teste de Pearson e de Fisher devido às restrições de Cochran. Nota: A análise estatística das variáveis "exsanguinação" e "tamponamento" foram realizadas separadamente, pois houve paciente que apresentou os dois mecanismos, logo o total não se refere à soma de cada mecanismo.

**Tabela 5.** Distribuição segundo a frequência do número de câmaras cardíacas em relação ao mecanismo de trauma.

Mecanismo de trauma	Número de câmaras				Total
	Uma		Mais de uma		
	f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%	
Contuso	5	71,4	2	28,6	7
Ferimento por arma branca	18	72,0	7	28,0	25
Ferimento por arma de fogo	40	71,4	16	28,6	56
Total	63	71,6	25	28,4	88

f<sub>i</sub>: frequência absoluta simples; p=0,964 (Teste do qui-quadrado de Pearson).

Latina<sup>14,21-23</sup> quanto nos Estados Unidos<sup>3,24,25</sup>. O FAF foi o mecanismo de trauma em 62,3% das mortes em nossa casuística. Esses dados reafirmam a acentuada frequência desse mecanismo nos estudos de necropsias, como demonstrado por outros pesquisadores, que relataram um índice de 65,5% de trauma penetrante (59,7%

de FAF isolado)<sup>8</sup>. Esses dados contrastam com nossa realidade em Manaus, pois Costa *et al.*, ao analisar os pacientes que chegaram vivos ao pronto socorro, relataram que a maioria (82%) apresentava FAB, o que resultou numa sobrevivência de 76%, demonstrando que a arma branca está associada à maior sobrevivência<sup>14</sup>.

A arma de fogo está classicamente associada à maior mortalidade tanto pelo seu poder destrutivo, quanto pela energia cinética transmitida ao músculo cardíaco, além da sua capacidade de lesionar múltiplos órgãos<sup>26</sup>. Esse detalhe foi verificado em nosso estudo, ao constatarmos que 42% dos doentes tinham lesões transfixantes do coração. Além disso, a arma de fogo e a lesão transfixante estiveram associadas à maior índice de exsanguinação. Entretanto, esta diferença não foi estatisticamente significativa. A exsanguinação como mecanismo de morte foi descrita em 81,9% dos casos neste estudo, o que levou a maioria dos doentes à morte imediata na cena do trauma. Esses dados estão de acordo com a literatura<sup>7,8</sup>. A presença de trauma cardíaco está associada à morte na cena do trauma, tanto para lesões penetrantes quanto contusas<sup>8,20</sup>. Observamos neste estudo que 86,2% dos pacientes teve morte imediata (no local do trauma).

Sabe-se que o tamponamento cardíaco tem efeito protetor (pelo menos temporariamente) ao restringir a perda volêmica maciça, ganhando-se tempo suficiente para o transporte à unidade de emergência e para intervenção cirúrgica<sup>27</sup>. Em nossa casuística, apenas 29% das vítimas apresentava tamponamento cardíaco no estudo de necropsia, indicando que poucas vítimas tiveram perda volêmica restrita.

Em nossa casuística, 23 indivíduos foram removidos até o serviço de pronto atendimento. Entretanto, apenas 53,4% foi submetido à toracotomia para tratamento da lesão cardíaca. De maneira similar, num estudo em Campinas, 50% daqueles que chegaram vivos ao hospital foi tratado por meio de toracotomia. Na outra metade, o diagnóstico foi realizado *post-mortem*<sup>8</sup>. Contrariamente, neste estudo, 43,6% dos indivíduos que chegaram ao pronto socorro foi submetido apenas à drenagem de tórax (26,2%) ou nenhum tratamento efetivo foi instituído (17,4%). Nestes casos, o diagnóstico de lesão cardíaca foi realizado *post-mortem* no IML, um dado que nos faz refletir sobre a necessidade do alto índice de suspeita de

lesão cardíaca nestes doentes, vítimas de trauma torácico.

Apesar da impossibilidade de analisar dados fisiológicos objetivos, como pressão arterial e pulso, essa parcela de pacientes que morreu após serem tratados apenas com drenagem fechada de tórax, trata-se de casos que chegaram ao pronto socorro com algum sinal de vida. Tais dados nos remetem à importância do diagnóstico precoce e da tomada de decisão no trauma cardíaco no sentido de preservação da vida. A equipe cirúrgica que atende esses casos, particularmente as vítimas de trauma penetrante, com ferimentos transfixantes do tórax, em área de Ziedler, mesmo em pacientes estáveis ou assintomáticos devem buscar ativamente o diagnóstico de lesão cardíaca. A reavaliação clínica constante e o uso dos métodos diagnósticos não invasivos, como a ultrassonografia na sala de trauma (FAST), poderiam auxiliar na tomada de decisão operatória e salvar muitas vidas.

Entretanto, sabe-se que existem muitas variáveis que determinam se a pessoa chegará com vida na unidade de emergência, como transporte rápido, mecanismo de trauma e lesões associadas<sup>22,25,28</sup>. Dependendo do serviço pré-hospitalar, 10% a 30% das vítimas chegam ao hospital, onde o cirurgião terá um papel fundamental em diminuir o tempo para intervenção operatória, aumentando a sobrevida destes doentes<sup>28,29</sup>. Neste contexto, da decisão do cirurgião, um estudo observou uma tendência em diminuir a mortalidade de 20,3% para 10,3% quando não se adotava "o período de observação cirúrgica", enfatizando que a rapidez em indicar uma toracotomia é decisiva para salvar vidas<sup>22</sup>.

Por sua posição no mediastino anterior, as lesões ventriculares, particularmente do ventrículo direito são descritas com bastante frequência na literatura, de maneira similar ao nosso estudo<sup>7,22,30</sup>. Além disso, as lesões múltiplas de câmaras cardíacas estão associadas à maior mortalidade e geralmente são ocasionadas por FAF<sup>3</sup>.

A literatura mostra que as cinco lesões associadas mais comuns ao trauma cardíaco fatal são: pulmão (71,3%), órgãos sólidos abdominais (46,3%), víscera oca abdominal (26,9%), vasos torácicos (14,4%) e extremidades (9,4%)<sup>7</sup>. Em nossa amostra, o pulmão e o fígado foram as vísceras acometidas com maior frequência, em cerca de 57% e 19,6%, respectivamente, demonstrando um perfil de lesões associadas semelhantes a estudos publicados anteriormente<sup>14,31</sup>.

Apesar de este trabalho contribuir para a descrição do perfil epidemiológico dos indivíduos

que morrem devido ao trauma cardíaco na cidade de Manaus, sua natureza retrospectiva e de revisão de prontuários impõe algumas limitações, como a dificuldade de coleta a partir de dados incompletos, com o local de lesão cardíaca, por exemplo, o que impossibilitou a estratificação dos indivíduos com a classificação da OIS-AAST (Organ Injury Scale - American Association for the Surgery of Trauma). Além disso, os autores não estavam envolvidos diretamente na realização das necropsias, o que dificultou a padronização da descrição anatômica das lesões.

## ABSTRACT

**Objective:** to determine the frequency of fatal cardiac trauma in the city of Manaus, Brazil, between November 2015 and October 2016, and to clarify the mechanisms of trauma and death, previous hospital treatment, as well as the injuries associated with cardiac trauma. **Methods:** retrospective, observational, and cross-sectional study, which reviewed the necropsy reports of individuals whose cause of death was cardiac injury. **Results:** the cardiac trauma rate was of 5.98% (138 cases) out of 2,306 necropsies performed in the study period by Instituto Médico Legal (IML) de Manaus (IML is a Brazilian institute responsible for necropsies and cadaveric reports). Males accounted for 92% of the cases. The median age was 27 years (14-83). Gunshot wounds (GSW) was the trauma mechanism in 62.3% and stab wound (SW) in 29.7%. Exsanguination was responsible for most of the deaths and cardiac tamponade was present in second place. On-site death occurred in 86.2% of the cases. The ventricles were the most common site of cardiac injury. Hemothorax was identified in 90.6% of the individuals. Only 23 patients (16.7%) were taken to the hospital (Emergency Room), but six (26.2%) were submitted only to chest drainage, not to thoracotomy. The lung was unilaterally affected in 57% of the cases and bilaterally in 43%. **Conclusion:** fatal cardiac trauma represented an index of 5.98% in the city of Manaus. Most patients die at the scene of the trauma, usually due to exsanguination caused by gunshot wound. About a quarter of patients who reached the hospital and died were not diagnosed with cardiac trauma in time.

**Keywords:** Heart Injuries. Cardiac Tamponade. Exsanguination. Mortality.

## REFERÊNCIAS

- Asensio JA, Petrone P, Pereira B, Peña D, Prichayudh S, Tsunoyama T, et al. Penetrating cardiac injuries: a historic perspective and fascinating trip through time. *J Am Coll Surg*. 2009;208(3):462-72.
- Degiannis E, Loogna P, Doll D, Bonanno F, Bowley DM, Smith MD. Penetrating cardiac injuries: recent experience in South Africa. *World J Surg*. 2006;30(7):1258-64.
- Mina MJ, Jhunjhunwala R, Gelbard RB, Dougherty SD, Carr JS, Dente CJ, et al. Factors affecting mortality after penetrating cardiac injuries: 10-year experience at urban level I trauma center. *Am J Surg*. 2017; 213(6):1109-15.
- Bastos R, Baisden CE, Harker L, Calhoon JH. Penetrating thoracic trauma. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2008;20(1):19-25.
- Costa CA, Araújo AO, Chaves AR, Souza JES, Birolini D. Trauma cardíaco. In: Manso JEF, Silva FCD, editores. PROACI - Programa de Atualização em Cirurgia. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2012. p. 57-79.
- Fraga GP, Espínola JP, Mantovani M. Pericardial window used in the diagnosis of cardiac injury. *Acta Cir Bras*. 2008;23(2):208-15.
- Fedakar R, Türkmen N, Durak D, Gündoğmus UN. Fatal traumatic heart wounds: review of 160 autopsy cases. *Isr Med Assoc J*. 2005;7(8):498-501.
- Fraga GP, Heinzl LR, Longhi BS, Silva DC, Fernandes Neto FA, Mantovani M. Trauma cardíaco: estudo de necropsias. *Rev Col Bras Cir*. 2004;31(6):386-90.
- Turan AA, Karayel FA, Akyıldız E, Pakis I, Uzun I, Gurpınar K, et al. Cardiac injuries caused by blunt trauma: an autopsy based assessment of the injury pattern. *J Forensic Sci*. 2010;55(1):82-4.
- Türk EE, Tsokos M. Blunt cardiac trauma caused by fatal falls from height: an autopsy-based assessment of the injury pattern. *J Trauma*. 2004;57(2):301-4.

11. IBGE. Censo demográfico. Manaus, Amazonas. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010 [cited 2017 Jul 2]. Available from: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=130260>
12. Previdelli A. As 15 cidades brasileiras entre as mais violentas do mundo. Revista Exame, São Paulo, mai. [Internet]. 2013 [cited 2017 Jul 2]. Available from: <http://exame.abril.com.br/brasil/as-15-cidades-brasileiras-entre-as-mais-violentas-do-mundo/>
13. IBGE. Censo demográfico. Campinas, São Paulo. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010 [cited 2017 Jul 2]. Available from: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=350950>
14. Costa CA, Birolini D, Araújo AO, Chaves AR, Cabral PH, Lages RO, et al. Retrospective study of heart injuries occurred in Manaus - Amazon. Rev Col Bras Cir. 2012;39(4):272-9.
15. Mandal AK, Sanusi M. Penetrating chest wounds: 24 years experience. World J Surg. 2001;25(9):1145-9.
16. Ngatchou W, Surdeanu I, Ramadan AS, Essola B, Youatou P, Guimfacq V, et al. Penetrating cardiac injuries in Belgium: 20 years of experience in university hospitals in Brussels. Acta Chir Belg. 2013;113(4):275-80.
17. Westphal FL, Lima LC, Jaber BA. Tamponamento cardíaco tardio traumático: análise de cinco casos. J Pneumol. 2000;26(5):241-4.
18. Costa CA. Evolução e complicações de ferimentos cardíacos: estudo de coorte prospectivo na cidade de Manaus [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2008.
19. Turk EE, Tsang YW, Champaneri A, Puschel K, Byard RW. Cardiac injuries in car occupants in fatal motor vehicle collisions - an autopsy-based study. J Forensic Leg Med. 2010;17(6):339-43.
20. Teixeira PG, Georgiou C, Inaba K, Dubose J, Plurad D, Chan LS, et al. Blunt cardiac trauma: lessons learned from the medical examiner. J Trauma. 2009;67(6):1259-64.
21. Isaza-Restrepo A, Bolívar-Sáenz DJ, Tarazona-Lara M, Tovar JR. Penetrating cardiac trauma: analysis of 240 cases from a hospital in Bogota, Colombia. World J Emerg Surg. 2017;12:26.
22. Pereira BM, Nogueira VB, Calderan TR, Villaça MP, Petrucci O, Fraga GP. Penetrating cardiac trauma: 20-y experience from a university teaching hospital. J Surg Res. 2013;183(2):792-7.
23. Westphal FL, Lima LC, Lima Netto JC, Silva JS, Santos Júnior VL, Westphal DC. Trauma torácico: análise de 124 pacientes submetidos à toracotomia. Rev Col Bras Cir. 2009;36(6):482-6.
24. Gosavi S, Tyroch AH, Mukherjee D. Demography of penetrating cardiac trauma. Angiology. 2016;67(10):896-901.
25. Tyburski JG, Astra L, Wilson RF, Dente C, Steffes C. Factors affecting prognosis with penetrating wounds of the heart. J Trauma. 2000;48(4):587-90; discussion 590-1.
26. Okoye OT, Talving P, Teixeira PG, Chervonski M, Smith JA, Inaba K, et al. Transmediastinal gunshot wounds in a mature trauma centre: changing perspectives. Injury. 2013;44(9):1198-203.
27. Spodick D. Acute cardiac tamponade. N Engl J Med. 2003;349(7):684-90.
28. Topal AE, Celik Y, Eren MN. Predictors of outcome in penetrating cardiac injuries. J Trauma. 2010;69(3):574-8.
29. Cook CC, Gleason TG. Great vessel and cardiac trauma. Surg Clin North Am. 2009;89(4):797-820.
30. Mishra B, Gupta A, Sagar S, Singhal M, Kumar S. Traumatic cardiac injury: experience from a level-1 trauma centre. Chinese J Traumatol. 2016;19(6):333-6.
31. Kritayakirana K, Sriussadaporn S, Pak-Art R, Prichayudh S, Samorn P, Sriussadaporn S. Cardiac trauma: has survival improved? A university hospital experience in Bangkok, Thailand. J Med Assoc Thai. 2013;96(2):196-202.

Recebido em: 04/04/2018

Aceito para publicação em: 18/06/2018

Conflito de interesse: nenhum.

Fonte de financiamento: nenhuma.

**Endereço para correspondência:**

Antônio Oliveira de Araújo

E-mail: antonio\_araujo19@yahoo.com.br

antonio.araujo1983@gmail.com

