

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA CIRÚRGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA

TRAUMA CARDÍACO FATAL NA CIDADE DE MANAUS – AMAZONAS,
BRASIL

ANTÔNIO OLIVEIRA DE ARAÚJO

MANAUS
2017

ANTÔNIO OLIVEIRA DE ARAÚJO

TRAUMA CARDÍACO FATAL NA CIDADE DE MANAUS – AMAZONAS,
BRASIL

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Amazonas como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia – Mestrado Profissional, na área de concentração “Gestão em Serviços de Saúde de Natureza Cirúrgica”, na linha de atuação científico-tecnológica “Aspectos Econômicos, Organizacionais, Epidemiológicos e de Qualidade de Vida na Atenção Cirúrgica”, para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Luiz Westphal
Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos de Lima

MANAUS
2017

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A663t Araujo, Antônio Oliveira de
Trauma cardíaco fatal na cidade de Manaus - Amazonas, Brasil /
Antônio Oliveira de Araujo. 2017
79 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Fernando Luiz Westphal
Coorientador: Luiz Carlos de Lima
Dissertação (Mestrado Profissional em Cirurgia) - Universidade
Federal do Amazonas.

1. traumatismos cardíacos. 2. tamponamento cardíaco. 3.
exsanguinação. 4. mortalidade. I. Westphal, Fernando Luiz II.
Universidade Federal do Amazonas III. Título

ANTÔNIO OLIVEIRA DE ARAÚJO

TRAUMA CARDÍACO FATAL NA CIDADE DE MANAUS – AMAZONAS,
BRASIL

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Amazonas como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia – Mestrado Profissional, na área de concentração “Gestão em Serviços de Saúde de Natureza Cirúrgica”, na linha de atuação científico-tecnológica “Aspectos Econômicos, Organizacionais, Epidemiológicos e de Qualidade de Vida na Atenção Cirúrgica”, para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia.

Aprovado em 08 de novembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando Luiz Westphal
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Leonardo Pessoa Cavalcante
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Cleinaldo de Almeida Costa
Universidade do Estado do Amazonas

MANAUS
2017

Àqueles pacientes cuja evitável ou inevitável morte contribuíram para o entendimento da doença trauma em nossa cidade.

AGRADECIMENTOS

Ao Pai Celestial, pela saúde, saber e disposição em realizar este trabalho.

Aos meus pais, Manoel e Maria, pelo apoio incondicional em todas as fases da minha vida.

À minha esposa, Luciana, pela ajuda, compreensão e apoio inestimável.

Ao Prof. Dr. Fernando Luiz Westphal, pela orientação e apoio no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos de Lima, pela co-orientação no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Cleinaldo de Almeida Costa, pela disposição e ajuda na confecção do projeto de pesquisa inicial.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Cirurgia – PPGRACI, pela iniciativa e pioneirismo em iniciar um Curso de Mestrado em Cirurgia em nossa região.

À Universidade Federal do Amazonas – UFAM, pelo acolhimento dado por esta casa à minha formação acadêmica.

À Universidade do Estado do Amazonas – UEA, pela formação médica, profissional e acadêmica, local do meu despertar para a pesquisa.

Aos acadêmicos de medicina da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, Jéssica de Oliveira Correia, Emanuel Nascimento Costa e Pedro Henrique Gomes, pela imensa ajuda e colaboração na coleta de dados.

Ao amigo e cartunista Eunuquis Aguiar Munizy, pelas ilustrações utilizadas nesse trabalho.

Aos funcionários do Instituto Médico Legal – IML, pela colaboração durante a coleta de dados, especialmente ao amigo, Dr. Daniel Andrade, médico-legista daquela instituição.

“O indivíduo só é sinceramente ateu
quando está muito bem de saúde.”

Millôr Fernandes

RESUMO

JUSTIFICATIVA: Poucos estudos comentam a maneira como os ferimentos cardíacos fatais estão implicados nas causas de óbitos e sua relação com os mecanismos de morte, tais como a exsanguinação e o tamponamento cardíaco. **OBJETIVOS:** (1) Verificar o índice de trauma cardíaco fatal na cidade de Manaus, no período de novembro de 2015 a outubro de 2016; (2) esclarecer os mecanismos de trauma e de morte, além dos casos que receberam ou não tratamento hospitalar prévio, assim como as lesões associadas ao trauma cardíaco. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo retrospectivo, observacional, transversal, que revisou os laudos de necrópsias dos indivíduos admitidos no Instituto Médico Legal (IML) entre novembro de 2015 e outubro de 2016, cuja *causa mortis* tenha sido o trauma cardíaco. **RESULTADOS:** No período do estudo, foram analisados 138 óbitos por trauma cardíaco dentre 2.306 necrópsias realizadas no IML, correspondendo a um índice de 5,98%. O sexo masculino foi afetado em 92% dos casos, enquanto as mulheres, em 8%. A mediana de idade foi de 27 para os homens e de 30 anos para as mulheres. A arma de fogo foi o mecanismo de trauma em 62,3% e a arma branca em 29,7%. Quanto à morfologia das lesões, 47,8% e 42% dos indivíduos apresentavam lesões perfurantes e transfixantes, respectivamente. O mecanismo de morte foi a exsanguinação em 81,9% dos casos, enquanto o tamponamento em 29%. O óbito no local foi descrito em 86,2% dos casos e a mediana de tempo entre o trauma e o óbito foi de 50 minutos. O local anatômico de lesão cardíaca mais comum foram os ventrículos. Em 43,5% dos casos, as lesões eram únicas, ao passo que em 20,3% eram múltiplas. O hemotórax foi descrito em 90,6%. Apenas 23 (16,7%) dos doentes foram removidos até o pronto-socorro. Destes, seis (26,2%) não foram submetidos à toracotomia para o tratamento das lesões, sendo o diagnóstico realizado *post mortem* no IML. Das 300 lesões associadas, o pulmão foi acometido em 57% unilateralmente e 43% bilateralmente. **CONCLUSÕES:** 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, com lesões perfurativas e transfixantes por arma de fogo, principalmente nos casos de óbito na cena do trauma, geralmente com lesão pulmonar e hemotórax associado. Cerca de um quarto dos pacientes que chega ao pronto-socorro e evolui ao óbito, não é diagnosticado com trauma cardíaco para justificar uma toracotomia.

PALAVRAS-CHAVES: traumatismos cardíacos, tamponamento cardíaco, exsanguinação, mortalidade.

ABSTRACT

JUSTIFICATION: Few studies comment on how fatal heart injuries are implicated in the causes of death and its relation to death mechanisms, such as cardiac exsanguination and tamponade.

OBJECTIVES: (1) To verify the frequency of fatal cardiac trauma in the city of Manaus, Amazon, Brazil, between November 2015 and October 2016; (2) to clarify the mechanisms of trauma and death in addition to cases which have or have not received prior hospital treatment, as well as the injuries associated with cardiac trauma.

METHODS: This is a retrospective, observational, cross-sectional study which reviewed the necropsy reports of individuals whose *causa mortis* was cardiac trauma admitted to the city's Medico-legal Institute (IML) between November 2015 and October 2016, whose death cause was cardiac trauma.

RESULTS: During the study period, of the 2,330 necropsies performed at the IML, 138 deaths were caused by cardiac trauma, corresponding to index of 5.98%. Males accounted for 92% of these cases, whereas females corresponded to 8% of them. Median age was 27 years for men and 30 years for women. Regarding the mechanisms of injury used, gunshots accounted for 62.3% and stab wounds for 29.7%. With respect to injury morphology, 47.8 and 42% of the individuals presented perforating and transfixing lesions, respectively. *Causa mortis* was cardiac exsanguination in 81.9% of cases and cardiac tamponade in 29%. On-site death was described in 86.2% of the cases, and the median time between trauma and death was 50 minutes. The ventricles were the most common site of cardiac injury. Single lesions were observed in 43.5% of the cases, whereas multiple lesions were found in 20.3%. Hemothorax was identified in 90.6% of the individuals. Only 23 (16.7%) of the patients were taken to the Emergency Room (ER); Of these, six (26.2%) were not submitted to thoracotomy for the treatment of the lesions, being the diagnosis made post mortem in the IML. Of the 300 associated injuries, the lung was affected unilaterally in 57% of the cases and bilaterally in 43% of them. **CONCLUSIONS:** The fatal cardiac trauma represents an index of 5.98% in the city of Manaus. Most patients die on site, usually due to exsanguination, with puncture and transfixing lesions caused by firearms, and especially in cases of on-site death, with lung injury and associated hemothorax. About a quarter of patients who reach the emergency room are not diagnosed with cardiac trauma to justify a thoracotomy.

KEYWORDS: heart injuries; cardiac tamponade; exsanguination; mortality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Gráfico de distribuição da frequência dos óbitos por grupo de doenças no Brasil em 2015.....	22
Figura 2 - Mecanismo típico de trauma cardíaco contuso durante acidente automobilístico	26
Figura 3 - Consequências e mecanismos de morte no trauma cardíaco contuso	31
Figura 4 - Interpretação do ECG à admissão no trauma cardíaco contuso	35
Figura 5 - Conduta no paciente com suspeita de trauma cardíaco	36
Figura 6 - Algoritmo para realização de toracotomia no trauma torácico penetrante.....	40
Figura 7a - Toracotomia anterolateral esquerda.....	42
Figura 7b - Linhas de incisão da bitoracotomia e esternotomia mediana	42
Figura 8 - Fluxograma para seleção dos indivíduos no Instituto Médico Legal.....	49
Figura 9 - Fluxograma com a identificação da amostra de indivíduos com trauma cardíaco fatal na cidade de Manaus.....	53
Figura 10 - Gráfico segundo a faixa etária dos indivíduos com ferimento cardíaco fatal na cidade de Manaus.	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência dos óbitos por causas externas no Brasil em 2015, segundo a Região.....	22
Tabela 2 - Frequência dos óbitos por causas externas no Amazonas em 2015.....	22
Tabela 3 - Classificação do choque hipovolêmico, segundo o ATLS	31
Tabela 4 - Recomendações baseadas em evidências para conduta no trauma cardíaco contuso (TCC)	34
Tabela 5 - Distribuição quanto ao mecanismo de trauma	54
Tabela 6 - Distribuição quanto ao tratamento hospitalar	55
Tabela 7 - Distribuição quanto ao local do óbito e ao tempo entre o trauma e o óbito.....	55
Tabela 8 - Distribuição quanto ao local anatômico de lesão cardíaca	56
Tabela 9 - Distribuição segundo a morfologia da lesão cardíaca, mecanismo de morte e hemotórax.....	56
Tabela 10 - Distribuição dos doentes segundo as lesões associadas.....	57
Tabela 11 - Distribuição segundo a frequência do mecanismo de trauma, morfologia da lesão e tratamento hospitalar em relação ao mecanismo de morte.	58
Tabela 12 - Distribuição segundo a frequência do número de câmaras cardíacas em relação ao mecanismo de trauma.....	59

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

a.C	antes de Cristo
AAST	Association for the Surgery of Trauma
bpm	Batimentos por minuto
CDC	Centro de Controle de Doenças
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CGIAE	Coordenação Geral de Informação e Análise Epidemiológica
CK-MB	Creatinina fosfoquinase
cm	Centímetro
cTnT	Troponina cardíaca T
DP	Desvio-padrão
EUA	Estados Unidos da América
et al.	E outros
FAST	Focused Assessment with Sonography for Trauma
FC	Ferimento cardíaco
g	Gramma
h	Hora
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IML	Instituto Médico Legal
irpm	Incursões respiratórias por minuto
JPS	Janela pericárdica subxifóidea
kg	Quilograma
mL	Mililitro
mmHg	Milímetro de mercúrio
min	Minuto
MS	Ministério da Saúde
m/s	metros por segundo
n	Número de pacientes
n°	Número
OIS	Organ Injury Scale
PA	Pressão arterial
PPGRACI	Programa de Pós-Graduação em Cirurgia
RCP	Ressuscitação cardiopulmonar
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
SIM	Serviço de Informação sobre Mortalidade
SNC	Sistema nervoso central
TCE	Traumatismo cranioencefálico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TnI	Troponina cardíaca I
USG	Ultrassonografia

LISTA DE SÍMBOLOS

$\%$	Por cento
\pm	Mais ou menos
$<$	Menor que
\leq	Menor ou igual
$>$	Maior que
\geq	Maior ou igual
f_i	Frequência absoluta simples
®	Marca registrada
p	Nível de significância
Q_i	Quartil
Q_1	Quartil um
Q_3	Quartil três

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

LISTA DE SÍMBOLOS

1. INTRODUÇÃO	15
2. JUSTIFICATIVA	18
3. OBJETIVOS	19
3.1 Geral	19
3.2 Específicos	19
4. REVISÃO DA LITERATURA	20
4.1 Perspectiva histórica	20
4.2 Epidemiologia	22
4.3 Mecanismos de trauma	27
4.4 Biomecânica do trauma	28
4.5 Fisiopatologia	30
4.6 Apresentação clínica	32
4.7 Diagnóstico	33
4.7.1 Radiografia de tórax	35
4.7.2 Eletrocardiograma	35
4.7.3 Enzimas cardíacas	35
4.7.4 Ultrassonografia (FAST)	36
4.7.5 Ecocardiograma	37
4.8 Tratamento	38
4.8.1 Pericardiocentese	38
4.8.2 Janela pericárdica subxifóidea	39
4.8.3 Toracotomia na sala de emergência	39
4.8.4 Acesso cirúrgico	42
4.8.5 Controle do sangramento e cardiografia	44
4.8.6 Tratamento da contusão cardíaca	45
4.9 Complicações	46
5. MÉTODO	48
5.1 Tipo de estudo	48
5.2 Características da amostra	48
5.3 Critérios de inclusão e exclusão	48
5.3.1 Inclusão	48
5.3.2 Exclusão	49
5.4 Tamanho da amostra	49
5.5 Instrumentos de coleta de dados (Protocolo do Projeto)	49
5.6 Procedimentos	50
5.6.1 Recrutamento	50
5.6.2 Seleção dos pacientes	50
5.6.3 Processo operacional padrão para os pacientes selecionados	51
5.7 Variáveis	51
5.7.1 Primária	51

5.7.2 Secundária -----	51
5.8 Comitê de Ética em Pesquisa – CEP -----	51
5.9 Análise estatística -----	52
6. RESULTADOS-----	53
7. DISCUSSÃO-----	60
8. CONCLUSÕES-----	66
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	67
10. CRONOGRAMA FÍSICO-----	74
11. APÊNDICES -----	75
12. ANEXOS -----	78

1. INTRODUÇÃO

O trauma cardíaco encontra-se entre as lesões com maior letalidade ao longo da história. Antigamente era considerado sinônimo de morte inevitável, representando um grande desafio para os cirurgiões. Entretanto, ao longo da história, com a experiência prática e científica, demonstrou-se que este tipo de lesão era passível de tratamento cirúrgico, tão logo fosse diagnosticado (ASENSIO et al., 2009).

Inúmeros doentes adentram à sala de emergência no dia a dia dos prontos-socorros, vítimas de trauma penetrante ou contuso, estáveis hemodinamicamente ou em choque hipovolêmico grave ou até mesmo em óbito, ocorrido durante o transporte ou na cena do trauma (DEGIANNIS et al., 2006).

Apesar de a maioria desses pacientes falecerem na cena do trauma ou a caminho da unidade de emergência, com a melhoria do resgate pré-hospitalar e a padronização de protocolos como o ATLS – *Advanced Trauma Life Support* (Suporte Avançado de Vida no Trauma) durante o atendimento dessas vítimas, experimentou-se um declínio da mortalidade geral. Porém, conseqüentemente, um número maior de doentes agonizantes adentraram o serviço de atendimento, aumentando especificamente, a mortalidade intra-hospitalar (KALJUSTO et al., 2015).

Por outro lado, alguns autores chamam a atenção ao referir que a variável que mais influencia na mortalidade é a natureza do mecanismo de trauma (COOK; GLEASON, 2009). Nesse contexto, a arma de fogo representa o mecanismo que mais contribui para a letalidade do trauma cardíaco (KONG et al., 2015).

Cabe ao cirurgião geral ou do trauma nos prontos-socorros nos dias atuais, o diagnóstico e o tratamento precoce do trauma cardíaco, na tentativa de diminuir ainda mais os índices de mortalidade. Alguns autores têm apontado outros fatores que influenciam diretamente na mortalidade do trauma cardíaco, enfatizando, principalmente, a diminuição no tempo de espera para a sala de cirurgia para o controle da hemorragia e/ou tamponamento cardíaco (MINA et al.,

2016).

A indicação de cirurgia precoce nos casos em que não há dúvida diagnóstica de trauma cardíaco é primordial para o desfecho clínico. 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 (BASTOS et al., 2008).

O uso de métodos diagnósticos não invasivos, como a ultrassonografia, pode elucidar precocemente os casos de trauma cardíaco com a confirmação de hemopericárdio. Esse método, quando disponível na sala de trauma, pode ser utilizados à beira do leito durante avaliação inicial, representando poderosa ferramenta diagnóstica (SARANTEAS et al., 2017).

Nos pacientes instáveis que necessitam de intervenção rápida e eficaz, a toracotomia realizada pelo cirurgião durante o atendimento inicial muitas vezes pode ser diagnóstica e terapêutica simultaneamente, contribuindo para diminuição da mortalidade hospitalar (SEAMON et al., 2015).

A toracotomia estabelece o ponto de partida do tratamento específico das lesões cardíacas, bem como de outras lesões torácicas, e configura como uma decisão a ser tomada única e exclusivamente pelo cirurgião que irá executá-la, permitindo que os indivíduos estáveis ou instáveis sejam tratados de maneira precoce (BLAKE et al., 1992).

Dessa forma, de acordo com a competência do cirurgião, medidas precoces e agressivas instituídas conforme os protocolos de trauma poderão influenciar favoravelmente a sobrevivência destes pacientes (MINA et al., 2016).

Várias publicações têm sido realizadas ao longo dos anos estudando tanto o atendimento pré-hospitalar quanto as condutas tomadas nas unidades de urgência e emergência, no que diz respeito às vítimas de trauma cardíaco, registrando uma larga variação nos índices de sobrevivência: 6% (CAMPBELL et al., 1997); 19,4% (SØREIDE et al., 2007); 34,7% (ABBAS et al., 2004); 71,4% (MISHRA et al., 2016); 85,7% (RASHID; WIKSTROM; ORTENWALL, 2000).

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, bem como às implicações de medidas não tomadas durante o atendimento inicial e que contribuíram para o óbito destes indivíduos (FEDAKAR et al., 2005; FRAGA et al., 2004; TURAN et al., 2010; TÜRK; TSOKOS, 2004), poucos estudos têm abordado esse tema no ambiente *post mortem*.

2. JUSTIFICATIVA

Em nossa região foram publicados dados epidemiológicos acerca de doentes vítimas de trauma cardíaco que chegaram vivos aos hospitais de Manaus (COSTA et al., 2012a). Porém, não dispomos de informações dos que morrem no local do trauma ou a caminho da unidade de emergência e que são encaminhados à necrópsia no Instituto Médico Legal, onde são diagnosticados com trauma cardíaco.

Essa parcela de doentes ainda não estudada que foram a óbito poderia fornecer informações acerca das condições de atendimento e dos padrões das lesões e seus mecanismos de morte nesses casos.

Além disso, estes dados epidemiológicos poderiam servir de ferramenta para estimar a qualidade da assistência prestada pela equipe cirúrgica no pronto-socorro.

Dessa forma, esclarecer o perfil dos doentes que apresentam ferimento cardíaco ao estudo de necrópsia, assim como elucidar os casos que receberam algum tipo de tratamento ou atendimento hospitalar que poderiam identificar tais lesões, ou ainda, a causa direta dos óbitos, como tamponamento cardíaco ou exsanguinação, poderia justificar ações preventivas na tentativa de diminuir a mortalidade. Este trabalho se propõe a contribuir para elucidar essas questões.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Verificar a frequência de ferimento cardíaco fatal por trauma penetrante ou contuso na cidade de Manaus, no período de novembro de 2015 a outubro de 2016.

3.2 Específicos

Detectar os mecanismos de morte (exsanguinação ou tamponamento cardíaco) nas vítimas de trauma cardíaco.

Identificar os casos de morte que receberam tratamento hospitalar prévio.

Distinguir os principais mecanismos de trauma.

Observar as principais lesões associadas ao trauma cardíaco.

4. REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Perspectiva histórica

A lesão cardíaca constitui a afecção mais letal após um evento traumático e durante muito tempo foi considerada intratável. A primeira referência ao trauma cardíaco encontra-se em *A Ilíada*, de Homero, quando ele descreve a morte de Sarpedon, em 3.000 a.C (ASENSIO et al., 2009)

Em 1883, Billroth declarou em um Congresso Europeu de Cirurgia que “o cirurgião que tentasse suturar o coração deveria perder o respeito de seus colegas”, tal era o impacto negativo da lesão cardíaca na comunidade cirúrgica daquela época (ASENSIO et al., 2009).

O primeiro relato de tentativa de reparo cardíaco foi realizada por Axel Cappelen na Noruega, em 1895, mas o paciente morreu por sepse três dias após a cirurgia (SØREIDE; SØREIDE, 2009).

O primeiro relato de tratamento bem sucedido de uma lesão cardíaca foi realizado na Alemanha por Ludwig Rehn, em 1896, utilizando pontos separados de seda para fechar uma lesão por arma branca no ventrículo direito em um jovem de 22 anos (ALEXI-MESKISHVILI; BÖTTCHER, 2011).

Nos Estados Unidos, o Dr. Hill em 1902, relatou o primeiro reparo de lesão cardíaca envolvendo uma ferida no ventrículo esquerdo em um adolescente de 13 anos de idade, na cidade de Montgomery, Alabama (ASENSIO et al., 2009).

A primeira descrição de trauma cardíaco no Brasil foi de autoria do Dr. João Alves de Lima, em São Paulo, que suturou uma lesão de ventrículo direito, porém o doente faleceu uma hora depois. Entretanto, os primeiros dois relatos de tratamento bem sucedido de lesão cardíaca são de Sílvio Brauner, em 1927 no Rio de Janeiro, que realizou uma sutura atrial numa criança de nove anos, com lesão por arma branca, com 12 horas de evolução, sobrevivendo à operação sem sequelas (COSTA, 1998). Há ainda o caso descrito pelo Dr. Euryclides de Jesus Zerbini, em 1942, em São Paulo, que operou com êxito uma criança de sete anos com estilhaços metálicos no

coração, com boa evolução pós-operatória (STOLF; BRAILE, 2012).

Com relação ao trauma contuso, Borch foi o primeiro a descrever uma contusão miocárdica, em 1676 (TALVING; DEMETRIADES, 2014). Akenside elucidou a primeira autópsia verificando trauma cardíaco contuso em 1764 (AKENSIDE, 1764). Entretanto, foi Desforges que descreveu o primeiro reparo bem sucedido de trauma cardíaco contuso (DESFORGES; RIDDER; LENOCI, 1955).

O tratamento do trauma cardíaco passou por diversos períodos históricos (ASENSIO et al., 2009):

- misticismo (800 a.C até o século XVII), em que todas as lesões cardíacas eram fatais, de acordo com as descrições de Homero, Hipócrates, Aristóteles e Galeno.

- observação e experimentação (século XVII até 1882), com as descrições mais detalhadas de ferimento cardíaco, por Ambroise Paré, do tamponamento cardíaco, por Riolanus e Morgani; e da janela pericárdica, por Larrey.

- sutura cardíaca (1882 até 1945), com estudos de modelos experimentais de ferimento cardíaco em animais, por Block e Del Vecchio; com as tentativas fracassadas e bem sucedidas, por Cappelen e Rehn, respectivamente; das descrições da esternotomia mediana e da toracotomia anterolateral esquerda, por Duval e Spangaro, respectivamente; por fim, até a descrição da fisiologia do tamponamento cardíaco, por Beck.

- período pós-guerra (após 1945), com diversas publicações sobre a experiência dos cirurgiões militares durante a Segunda Guerra Mundial no manejo do trauma torácico no campo de batalha. Tal experiência adquirida foi extrapolada para as condutas praticadas no ambiente civil nos dias atuais no tratamento do trauma cardíaco.

4.2 Epidemiologia

Em 2015, foram registrados no Brasil cerca de 1.264.174 óbitos pelo Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde. As causas externas aparecem em terceiro lugar, com 152.135 óbitos, correspondendo a 12% dos casos, conforme Figura 1 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Considerando apenas as causas externas (152.135 óbitos) em 2015, as Regiões Sudeste e Nordeste alcançaram os maiores índices, com 35,7% e 32,3%, respectivamente (Tabela 1). Nesse mesmo ano, a Região Norte registrou 14.337 óbitos (9,4%); particularmente no Amazonas, ocorreram 2.961 óbitos por causas externas, com as agressões e os acidentes de transporte representando a maioria dos casos, com 49,6% e 15,8%, respectivamente, conforme Tabela 2 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Tabela 1 - Frequência dos óbitos por causas externas no Brasil em 2015, segundo a Região

Região	Óbitos	%
Sudeste	54.354	35,7
Nordeste	49.213	32,3
Sul	20.861	13,7
Norte	14.337	9,4
Centro-Oeste	13.370	8,9
Total	152.135	100,0

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.
(MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015)

Tabela 2 - Frequência dos óbitos por causas externas no Amazonas em 2015

Ocorrência	Óbitos	%
Agressões	1.469	49,6
Acidente de transporte	468	15,8
Lesões autoprovocadas	263	8,8
Quedas	146	5,0
Outros	615	20,8
Total	2.961	100,0

Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.
(MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015)

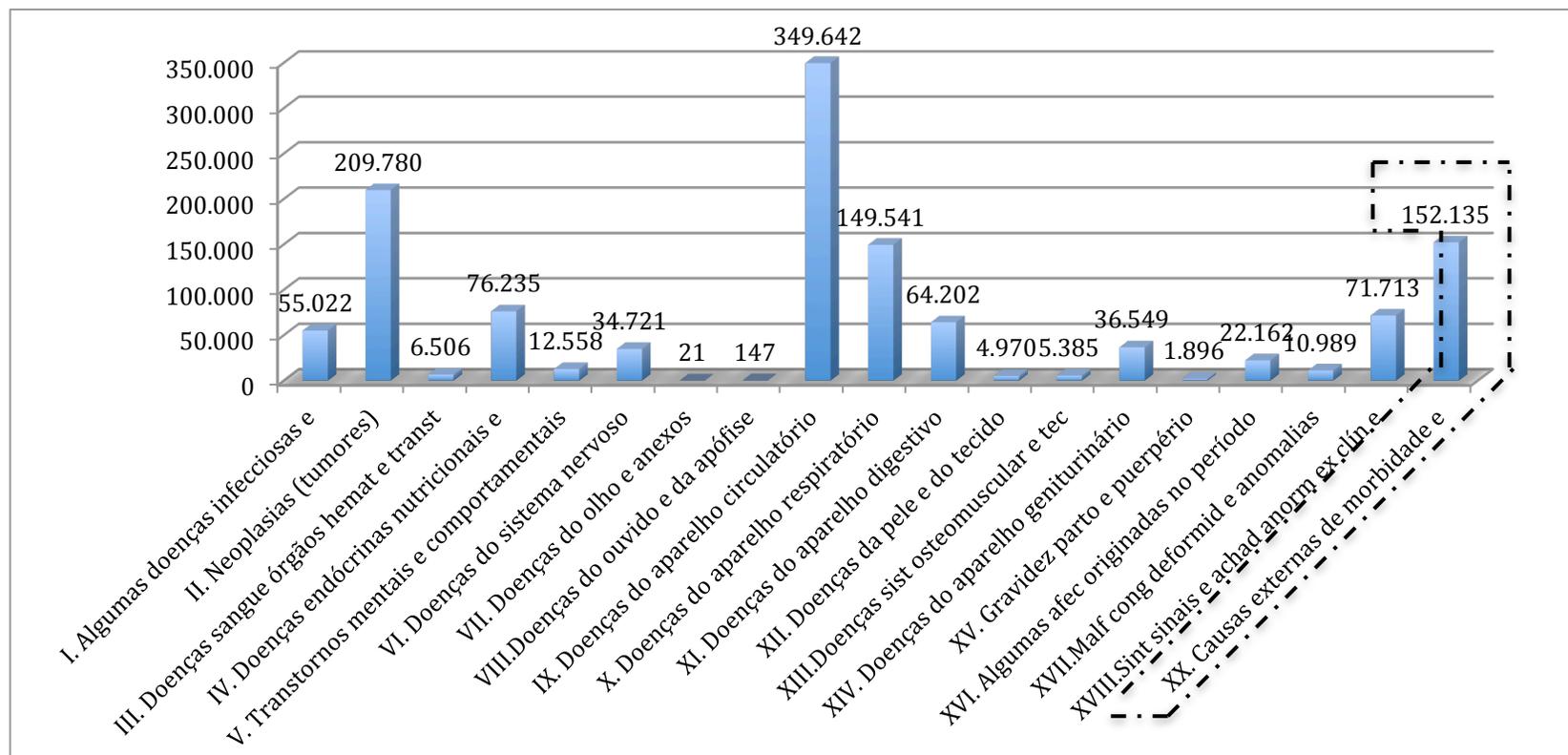


Figura 1 - Gráfico de distribuição da frequência dos óbitos por grupo de doenças no Brasil em 2015.

O traumatismo torácico, seja contuso ou penetrante, representa de 10% a 15% de todos os traumas, é diretamente responsável por 25% das mortes desses doentes e contribui indiretamente para outros 25% de óbitos relacionados (TALVING; DEMETRIADES, 2014), ao passo que as lesões cardiovasculares representam a segunda causa de morte após o traumatismo cranioencefálico (ONAN et al., 2011).

É difícil determinar a verdadeira incidência do trauma cardíaco. A estimativa de incidência mundialmente relatada pode variar desde 16% até 76% em casos de trauma contuso, embora os casos de contusão cardíaca que necessitem de tratamento correspondam a um valor entre 2,6% a 4,5% (BAUM, 2000). A discrepância desses números está intimamente relacionada à falta de critérios claros na definição de contusão cardíaca propriamente dita em contraste com as alterações eletrocardiográficas e laboratoriais encontradas em pacientes vítimas de trauma (BAUM, 2000).

Por conseguinte, existe muita variação com relação aos dados epidemiológicos (incidência, sobrevivência, mortalidade) para trauma cardíaco, pois a maioria dos artigos são relatos hospitalares e, portanto, retratam uma realidade local.

Alguns autores norte-americanos descreveram uma análise de coorte retrospectiva com metanálise baseada na população de 20.181 vítimas de trauma durante sete anos e observaram uma incidência de trauma cardíaco de aproximadamente 1 por 100.000 habitantes/ano ou 1 por 210 admissões, com uma taxa de letalidade global de 80,7%. Quando estratificadas de acordo com o mecanismo de trauma, as lesões por arma branca e por arma de fogo resultaram em taxas de mortalidade de 67,4% e 90,3%, respectivamente (RHEE et al., 2000).

De acordo com o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) americano, o trauma (acidental ou não intencional) permanece como a principal causa de morte até os 44 anos (HANSCHEN et al., 2015).

O perfil do trauma cardíaco no continente europeu mostra-se diferente em contraste com os dados americanos, pois existe uma tendência decrescente da incidência de ferimentos por arma de fogo em áreas civis nos Estados Unidos, ao passo que a violência por arma de fogo aumentou em 30% no Reino Unido entre 1998 e 2002 (LICHTTE et al., 2010).

Os dados epidemiológicos no continente asiático são semelhantes aos americanos. Em Bangkok - Tailândia, a mortalidade é de 13,6% para aqueles pacientes que chegam à unidade

de emergência (KRITAYAKIRANA et al., 2013). Entretanto, com relação ao trauma fechado, um estudo retrospectivo revisando 58.304 admissões num serviço de trauma em Taiwan durante cinco anos encontrou apenas 11 casos de trauma cardíaco contuso (NAN et al., 2009).

Um estudo populacional durante dois anos consecutivos na África do Sul, observou que 1.198 pacientes sofreram lesão cardíaca durante o período do estudo (CAMPBELL et al., 1997). Os dados revelaram uma taxa de letalidade pré-hospitalar de 94%. Além disso, cerca de 50% daqueles que chegaram com sinais vitais ao hospital faleceram na unidade de emergência, alcançando uma mortalidade global de 97%. De maneira similar, outra investigação observou uma letalidade global de 76%, também baseada na população com lesões cardíacas na África do Sul (CLARKE et al., 2011).

No Brasil, em Campinas, uma cidade de cerca de 2,7 milhões de habitantes, autores nacionais relataram sua experiência com 93 pacientes num período de 20 anos, sendo 48,8% vítimas de arma branca e 51,6% por arma de fogo, expressando a baixa incidência naquela população a despeito dos avanços no resgate pré-hospitalar e treinamento intra-hospitalar nos moldes do ATLS (PEREIRA et al., 2013).

Em Manaus – Amazonas, Westphal et al. estudaram retrospectivamente, num período de cinco anos, 124 pacientes admitidos à sala de emergência com sinais vitais e submetidos a toracotomia, e observaram predomínio de arma branca, relatando um índice de trauma cardíaco em 30% dos casos, alcançando mortalidade geral de 20,6% (WESTPHAL et al., 2009).

Ainda na capital amazonense, outros autores descreveram retrospectivamente 102 doentes vítimas de trauma cardíaco penetrante que chegaram vivos ao pronto-socorro, num período de dois anos, com predominância de arma branca, registrando mortalidade de 24% após a intervenção cirúrgica (COSTA et al., 2012a).

Com relação ao trauma cardíaco pediátrico, existem poucos dados sobre as lesões cardíacas penetrantes nesse grupo de doentes. Lustenberger et al., em Los Angeles, relataram seus resultados hospitalares de 11 anos de estudo sobre trauma cardíaco penetrante especificamente em adolescentes. Das 4.569 admissões de trauma pediátrico durante o período de estudo, foram diagnosticadas lesões torácicas penetrantes em 32 pacientes (0,7%), dos quais, 81,2% tinha lesão cardíaca, o que determinou uma taxa de mortalidade de 71,9%. (LUSTENBERGER et al., 2013).

Uma revisão sobre trauma contuso no Banco de Dados Nacional de Trauma dos Estados Unidos, utilizando a Classificação Internacional de Doenças, 9ª revisão, para detectar os pacientes com lesão cardíaca traumática. Analisando dados demográficos e clínico-hospitalares na tentativa de determinar variáveis de mortalidade, concluíram que o trauma cardíaco contuso foi o mais frequente (65% dos casos) e a taxa de mortalidade foi de 40% (KAPTEIN et al., 2011).

Muitos pesquisadores tentaram determinar preditores de sobrevida após lesão cardíaca penetrante. Um grupo deles estudou prospectivamente 60 pacientes que sofreram lesão cardíaca e observaram uma sobrevida global de 37%. A sobrevida foi predita nesse estudo pela presença de ritmo sinusal e mecanismo de trauma: 68% e 14% após ferimentos por arma de fogo e ferimentos por arma branca, respectivamente (ASENSIO et al., 2003).

Outros pesquisadores avaliaram 237 pacientes vítimas de trauma cardíaco penetrante, a maioria por arma de fogo, relatando uma sobrevivência global de 8%. Os preditores associados à menor mortalidade foram: ritmo sinusal, sinais vitais à admissão, arma branca ao invés de arma de fogo, transporte por policiais e Escala de Coma de Glasgow alta (>8) (MOLINA et al., 2008).

De maneira semelhante, outro artigo relatou 283 pacientes com trauma cardíaco penetrante ou de grandes vasos, avaliando múltiplas variáveis preditoras de mortalidade. Nesse estudo, a arma de fogo alcançou um índice de sobrevida de apenas 2,8%, enquanto a arma branca foi de 24,2% (SEAMON et al., 2012).

Um estudo recente no período de 10 anos, 80 pacientes com lesão cardíaca penetrante que sobreviveram até admissão ao hospital. Dos 21 fatores analisados, a reanimação cardiorrespiratória pré-hospitalar, o tempo de cena maior que 10 minutos, a toracotomia resuscitativa e o hemotórax esquerdo maciço tiveram maior impacto na mortalidade (MINA et al., 2016).

A taxa de mortalidade do trauma cardíaco é, dessa forma, muito variável, dependendo do mecanismo de trauma, das lesões associadas, da condição hemodinâmica, bem como da região geográfica onde o estudo foi realizado, podendo variar de 9% a 97% (ASENSIO et al., 2009). Essa larga discrepância também pode estar relacionado com o perfil do estudo, pois diferem quando realizado em pacientes hospitalares ou em população de autópsias (TALVING; DEMETRIADES, 2014).

Corroborando os dados anteriores, quando são analisados os casos de morte na cena do trauma, a frequência de lesão cardíaca é muito maior em comparação às casuísticas hospitalares (FRAGA et al., 2004).

4.3 Mecanismos de trauma

Desde que Borch e Akenside descreveram os primeiros relatos, o trauma cardíaco contuso tem sido objeto de debate, incluindo sua terminologia. No passado, lesão cardíaca contusa tinha uma variedade de descrições, incluindo “contusão miocárdica”, “contusão cardíaca”, ou *commotio cordis* para alguns casos. Porém, foi Mattox, em 1992, que sugeriu uma terminologia para padronizar essas lesões (MATTOX, 1992).

Os mecanismos para trauma cardíaco contuso incluem: atropelamentos, lesões por esmagamento, quedas, agressões e acidentes automobilísticos, geralmente por impacto frontal (Figura 2) (KARMY-JONES; JURKOVICH, 2004).

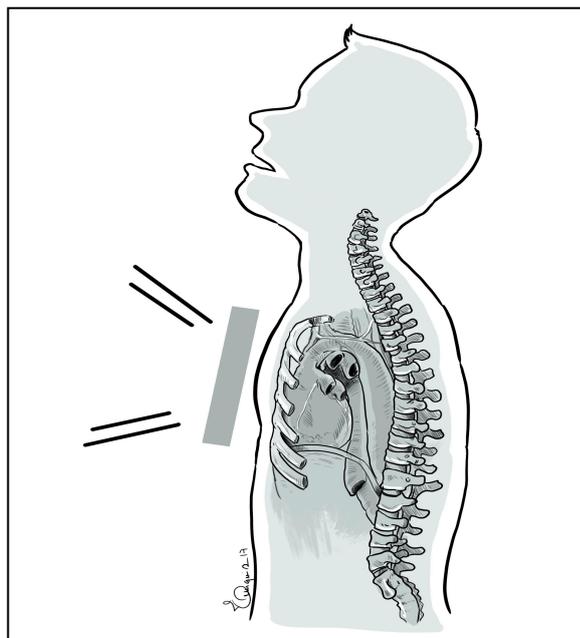


Figura 2 - Mecanismo típico de trauma cardíaco contuso durante acidente automobilístico. Ilustração: Eunuquis Aguiar

Nas últimas décadas, entretanto, há um grande número de relatos descrevendo parada cardíaca durante trauma torácico contuso moderado em atividades domésticas ou durante

esportes em indivíduos jovens sem doença cardiovascular prévia. Postula-se que o impacto sobre a parede torácica é transferida ao miocárdio, interferindo na atividade elétrica do ciclo cardíaco e levando à uma fibrilação ventricular fatal, como demonstrado em modelos animais. Em indivíduos jovens, quando esse impacto sobre a parede torácica ocorre em 15 a 30 milissegundos antes do pico da onda T, produz uma parada cardíaca, uma condição chamada *commotio cordis* (TALVING; DEMETRIADES, 2014). Esse evento tem sido descrito cada vez mais frequentemente devidos a traumas mínimos ou moderados durante atividades esportivas e do dia a dia (AGARWAL; CHANDRA, 2009).

Na maioria das vezes, porém, o óbito por trauma cardíaco contuso é ocasionado por avulsões ou lacerações que ocorrem na estrutura do miocárdio por transmissão de grandes quantidades de energia cinética durante os acidentes de trânsito ou quedas de grandes alturas (SHORR et al., 1987).

Uma análise de 515 pacientes com trauma cardíaco contuso evidenciou os seguintes achados com relação à etiologia: acidente automobilístico: 70,9%; atropelamento de pedestre: 9,5%; acidente motociclístico: 7,8%; quedas: 7,6%; miscelânea: 4,2% (SHORR et al., 1987).

O trauma penetrante representado pelas lesões por arma branca e arma de fogo, corresponde à maioria das publicações hospitalares sobre trauma cardíaco. A revisão de alguns autores registra índices de até 90%, em comparação ao trauma contuso (COSTA, 2008).

As lesões por arma branca estão associadas a melhor prognóstico, pois geralmente ocasionam ferimento único na câmara cardíaca, o que limita a perda sanguínea, pois as bordas tendem a coaptar-se, diminuindo a exsanguinação. Ao contrário, as lesões por arma de fogo causam laceração extensa, muitas vezes transfixantes, aumentando a perda volêmica e, por conseguinte, estão associadas à pior prognóstico (TYBURSKI et al., 2000).

4.4 Biomecânica do trauma

A compreensão da biomecânica do trauma é importante para identificação precoce de possíveis lesões associadas, além de orientar os recursos diagnósticos necessários para a

avaliação do doente com suspeita de trauma cardíaco (COMITTE ON TRAUMA. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2012).

No trauma fechado ou contuso, em que ocorre impacto direto do tórax sobre uma superfície, ou ainda, devido à ação de desaceleração rápida, podemos encontrar três mecanismos de forças responsáveis pelas lesões cardíacas (COMITTE ON TRAUMA. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2012):

- a) Forças de constrição, em que o coração e grandes vasos são deformados e comprimidos pela força aplicada ao esterno em direção à coluna torácica;
- b) Forças tangenciais, que tracionam os órgãos além dos seus limites de mobilidade, nesse caso, o coração fixo pelos vasos da base, levando à laceração;
- c) Forças de compressão súbita, ocasionando explosão das câmaras cardíacas.

No trauma penetrante, responsável por até 90% dos traumas cardíacos relatados (COSTA, 2008), as lesões por projéteis de arma de fogo representam a maioria dos casos de revisões de necrópsias (FRAGA et al., 2004). Esse potencial lesivo depende de vários fatores (LICHTTE et al., 2010):

- a) Velocidade do projétil (< 600 m/s *versus* > 600 m/s);
- b) Perfil de entrada (em que ângulo o projétil entra no corpo);
- c) Calibre e formato do projétil;
- d) Distância percorrida dentro do corpo (os projéteis entregam sua energia cinética total ao corpo);
- e) Características biológicas do tecido impactado, influenciando no mecanismo de ruptura do tecido (alongamento, laceração, esmagamento)

As lesões por arma branca, entretanto, podem representar a maioria dos traumas em casuísticas hospitalares, principalmente em regiões rurais e pequenos centros (COSTA et al., 2012a). Esse agente vulnerante está associado à menor taxa de mortalidade (TYBURSKI et al., 2000).

4.5 Fisiopatologia

A morte por trauma cardíaco penetrante pode ocorrer através de dois mecanismos: tamponamento ou exsanguinação (KANG et al., 2009).

É difícil determinar atualmente na apresentação clínica, em que momento o tamponamento cardíaco torna-se adverso à fisiologia do coração, pois, no início do trauma, ele pode ser um determinante para sobrevivência evitando a exsanguinação do doente. Nesse contexto, a inelasticidade do pericárdio permite que o coração se adapte a um sangramento lento, cuja pressão resultante não ultrapasse a capacidade de enchimento das câmaras cardíacas, dando à equipe cirúrgica uma janela de tempo de minutos a horas para intervenção cirúrgica (SPODICK, 2003).

Com o passar do tempo, o tamponamento torna-se deteriorante à medida que restringe o enchimento cardíaco, levando o doente a morte por choque cardiogênico (SPODICK, 2003). A velocidade em que ele se desenvolve pode variar muito, de maneira rápida ou lentamente, dependendo da lesão. A laceração de uma artéria coronária ou ruptura do miocárdio, por exemplo, geralmente resulta em um início rápido de tamponamento, comparado com outras causas, quando o aparecimento de sinais e sintomas de tamponamento pode ser mais insidioso (BASTOS et al., 2008).

O efeito do aumento da pressão intrapericárdica sobre a perfusão hemodinâmica e cardíaca pode ser dividido em três fases relacionadas à acuidade das alterações fisiopatológicas. Assim, o tamponamento cardíaco possui três fases (MEJIA; STEWART; COHN, 2008):

- *Fase inicial*: momento em que o aumento da pressão pericárdica restringe o enchimento diastólico ventricular e reduz o fluxo sanguíneo subendocárdico. O débito cardíaco nessas condições é geralmente mantido por taquicardia compensatória, aumento da resistência vascular sistêmica e elevação da pressão venosa central;
- *Fase intermediária*: o aumento da pressão pericárdica limita o

preenchimento diastólico, o volume sistólico e a circulação coronariana. A ressuscitação aguda de fluidos nessa fase elevará temporariamente as pressões de enchimento e superará, em certa medida, o efeito do tamponamento. Nesse contexto, o cirurgião pode ser equivocado ao perceber que o paciente está respondendo satisfatoriamente à ressuscitação volêmica;

- *Fase final*: quando os mecanismos compensatórios falham abruptamente, levando à parada cardíaca e à isquemia miocárdica.

Num outro extremo do mecanismo de morte está a exsanguinação, que diz respeito à acentuada e rápida perda sanguínea, com consequente choque hipovolêmico grave (ROTONDO; BARD, 2004).

O ATLS classifica o choque hipovolêmico em graus variados de acordo com a perda estimada de sangue, baseada na condição inicial do doente, conforme mostra a Tabela 3 (COMITTEE ON TRAUMA. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2012).

Tabela 3 - Classificação do choque hipovolêmico, segundo o ATLS

	Classe I	Classe II	Classe III	Classe IV
Perda sanguínea (mL)	Até 750	750-1.500	1.500-2.000	> 2.000
Perda sanguínea (%)	Até 15%	15% - 30%	30% - 40%	> 40%
Frequência de pulso (bpm)	< 100	100 - 120	120 - 140	> 140
Pressão arterial	Normal	Normal	Diminuída	Diminuída
Pressão de pulso (mmHg)	Normal ou aumentada	Diminuída	Diminuída	Diminuída
Frequência respiratória (irpm)	14 - 20	20 - 30	30 - 40	> 35
Diurese (mL/h)	> 30	20 - 30	5 - 15	Desprezível
Estado mental/SNC	Levemente ansioso	Moderadamente ansioso	Ansioso, confuso	Confuso, letárgico

*Para um homem de 70Kg

De maneira mais abrangente, outros autores enumeraram as consequências potenciais do trauma cardíaco: tamponamento cardíaco; exsanguinação; hemotórax; infarto do miocárdio; necrose miocárdica; arritmia; lesão valvular; shunt intracardíaco; embolia de projéteis retidos; fístula coronário-câmara; pseudoaneurisma ventricular; pericardite supurativa e endocardite (KANG et al., 2009).

O mecanismo de morte no trauma cardíaco contuso pode envolver tanto o tamponamento cardíaco quanto a exsanguinação, devido à laceração e à explosão das câmaras. Porém, alguns doentes podem evoluir com arritmias complexas com óbito imediato

ou uma evolução subaguda evoluindo para óbito posteriormente, mesmo não havendo lesão macroscópica, conforme mostra a Figura 3 (AGARWAL; CHANDRA, 2009).

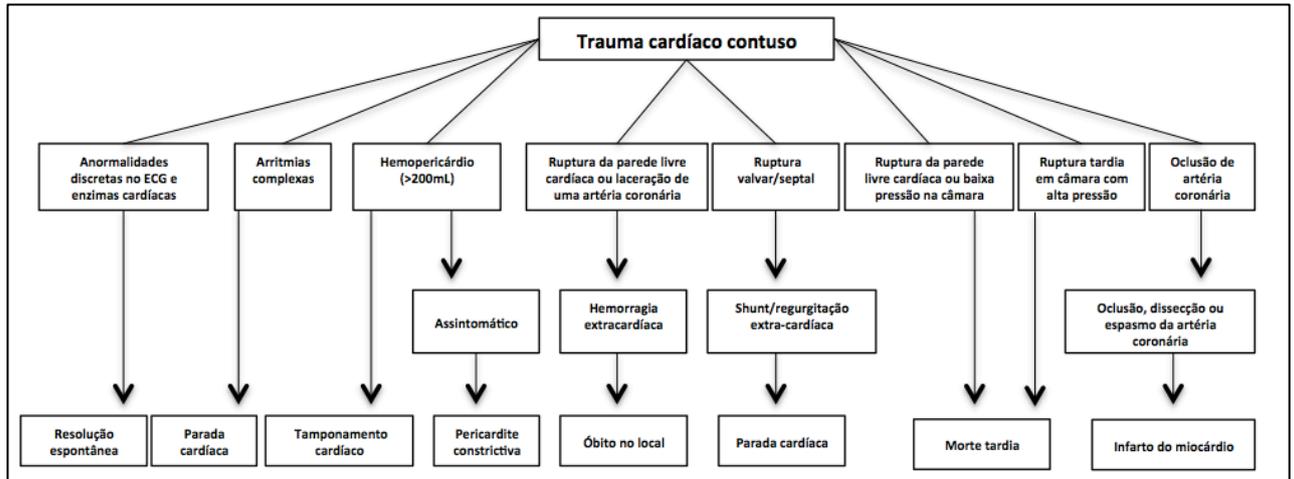


Figura 3 - Consequências e mecanismos de morte no trauma cardíaco contuso. Adaptado de Agarwal et al., 2009.

4.6 Apresentação clínica

O trauma torácico pode resultar num largo espectro de lesões cardíacas, desde uma contusão miocárdica assintomática até um tamponamento cardíaco fatal ou exsanguinação causado por laceração transmural (TALVING; DEMETRIADES, 2014).

No entanto, é importante lembrar que, devido à pouca elasticidade do pericárdio, tanto pouco quanto 50 ml de sangue podem levar a tamponamento e, portanto, lesões letais podem ocorrer com pouca perda sanguínea. Semelhantemente ao trauma contuso, os sinais clínicos não são confiáveis para o diagnóstico de tamponamento no trauma cardíaco penetrante (BERNARDIN; TROQUET, 2012). Dessa forma, é imperativo lembrar que alguns pacientes com lesões cardíacas significativas podem apresentar-se relativamente estáveis e a descompensação pode ocorrer rapidamente (BASTOS et al., 2008).

Um fator importante é que esses pacientes frequentemente estão sob efeito de entorpecentes e agitados, o que dificulta a identificação dos sinais clássicos de tamponamento cardíaco, representados pela tríade de Beck: hipotensão, distensão das veias do pescoço e

abafamento de bulhas cardíacas (COOK; GLEASON, 2009).

A Associação Americana de Cirurgia do Trauma (AAST) definiu a gravidade das lesões cardíacas na sua Escala de Lesão Orgânica para padronização de condutas, conforme mostra o Anexo A (MOORE et al., 1995).

4.7 Diagnóstico

Talvez o maior desafio diagnóstico no trauma cardíaco encontre-se naquele indivíduo que chega com sinais vitais normais à sala de emergência, camuflando a real gravidade do quadro frente à equipe cirúrgica. Nesses casos, deve haver um alto índice de suspeita para detecção precoce do trauma cardíaco.

Independente da condição hemodinâmica do doente, qualquer ferimento em área de Ziedler, que compreende a área limitada superiormente pelas clavículas, inferiormente pelas margens dos rebordos costais e lateralmente pelas linhas hemiclaviculares, devem ser investigados para trauma cardíaco (COSTA et al., 2012a).

Alguns autores enfatizam ainda que o principal fator que contribui para a sobrevivência dos pacientes que chegam ao hospital é o “lembrar” da possibilidade do trauma cardíaco (KRITAYAKIRANA et al., 2013).

Outra análise de vítimas de trauma torácico ou toracoabdominal hemodinamicamente estáveis (pressão arterial sistólica ≥ 90 mmHg), com alto risco para lesão cardíaca, detectou 92% de trauma cardíaco oculto utilizando recursos diagnósticos invasivos e não-invasivos (GREWAL et al., 1995).

Não existe ainda um exame padrão-ouro para o diagnóstico de trauma cardíaco contuso que seja capaz de detectar lesão celular, elétrica e/ou estrutural. Assim, o diagnóstico é baseado na história e exame físico, associados aos exames complementares, tais como: eletrocardiograma, radiografia de tórax, ultrassonografia, ecocardiograma, enzimas cardíacas, tomografia computadorizada, além de estudos nucleares em alguns casos (COOK; GLEASON, 2009).

Alguns autores definem trauma cardíaco contuso quando há traumatismo torácico fechado acompanhado de choque cardiogênico, arritmias que necessitam de tratamento ou lesões estruturais relacionadas à lesão cardíaca (TALVING; DEMETRIADES, 2014).

As recentes orientações baseadas em evidências pela Eastern Association for the Surgery on Trauma afirmam que todos os pacientes que têm um mecanismo significativo de lesão ou aqueles que respondem mal aos esforços de ressuscitação devem ser rastreados para trauma cardíaco contuso, conforme mostra a Tabela 4 (CLANCY et al., 2012).

Tabela 4 - Recomendações baseadas em evidências para conduta no trauma cardíaco contuso (TCC)

Nível de recomendação	Recomendação
Nível I	Um eletrocardiograma de admissão (ECG) deve ser realizado em todos os pacientes em que há suspeita de TCC.
Nível II	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se o ECG de admissão for anormal (arritmia, alterações do segmento ST, isquemia, bloqueio cardíaco, taquicardia sinusal inexplicada), o doente deve ser admitido para monitorização contínua de ECG durante 24 a 48 horas. Inversamente, se o ECG de admissão for normal, o risco de ter um TCC que requer tratamento é insignificante, e a busca do diagnóstico deve ser encerrada. 2. Se o paciente for hemodinamicamente instável, deve ser obtido um estudo de imagem (ecocardiograma). 3. Estudos de medicina nuclear pouco acrescentam ao ecocardiograma e, portanto, não são úteis se um ecocardiograma tiver sido realizado.
Nível III	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pacientes idosos com doença cardíaca conhecida, pacientes instáveis e aqueles com um ECG de admissão anormal podem ser operados com segurança desde que sejam adequadamente monitorados. Deve-se considerar a colocação de cateter de artéria pulmonar nesses casos. 2. A presença de uma fratura esternal não prevê a presença de TCC e, portanto, não indica necessariamente que a monitorização deve ser realizada. 3. Nem a creatinina fosfoquinase (CPK) com análise de isoenzima nem a mensuração da troponina T sanguínea são úteis na previsão de quais pacientes têm ou terão complicações relacionadas ao TCC.

Adaptado de (CLANCY et al., 2012).

Portanto, antes de designar o paciente como “estável” e recomendar tratamento não-operatório, deve-se considerar os seguintes testes de diagnóstico para evitar algumas armadilhas, tais como: radiografia de tórax; eletrocardiograma; enzimas cardíacas, ultrassonografia (FAST) e ecocardiograma, caracterizados a seguir (BASTOS et al., 2008).

4.7.1 Radiografia de tórax

A radiografia de tórax é geralmente solicitada como exame inicial durante admissão, como protocolo do ATLS; tem baixa sensibilidade para trauma cardíaco, porém pode ser útil no diagnóstico de lesões associadas, tais como: hemopneumotórax, fraturas de arcos costais, esterno ou coluna torácica e alargamento mediastinal (TALVING; DEMETRIADES, 2014).

4.7.2 Eletrocardiograma

O eletrocardiograma (ECG) de 12 derivações deve ser realizado em todos os pacientes com suspeita de trauma cardíaco contuso, devendo receber monitorização cardíaca. Geralmente, um ECG anormal pode ser notado em 40% a 83% dos doentes nas primeiras 24 a 48 horas após o trauma. Existe uma variedade de anormalidades do ritmo, tais como: taquicardia sinusal, fibrilação atrial, elevação ou depressão do segmento ST, anormalidades da onda T, bloqueio atrioventricular, bloqueio de ramo direito, bradicardia, taquicardia ventricular, fibrilação ventricular (KARMY-JONES; JURKOVICH, 2004).

A Figura 4 mostra o algoritmo a ser seguido a partir da avaliação eletrocardiográfica nos casos de trauma contuso.

As anormalidades do segmento ST são as alterações mais comuns nesses pacientes. Apesar de alguns autores tentarem diferenciar tais alterações entre infarto agudo do miocárdio e contusão cardíaca em vítimas de trauma, o ECG mostra-se como exame inespecífico (PLAUTZ; PERRON; BRADY, 2005).

4.7.3 Enzimas cardíacas

Alguns autores têm demonstrado o valor diagnóstico das enzimas cardíacas, como a fração miocárdica da creatinina fosfoquinase (CK-MB), troponina cardíaca T (cTnT) ou troponina cardíaca I (cTnI) no manejo do trauma contuso. Em um estudo prospectivo, verificou-se que o ECG e a cTnI tinham um valor preditivo positivo de 28% e 48%, respectivamente, e que a combinação de ECG e cTnI melhoram o índice diagnóstico de lesão

cardíaca contusa (SALIM et al., 2001)

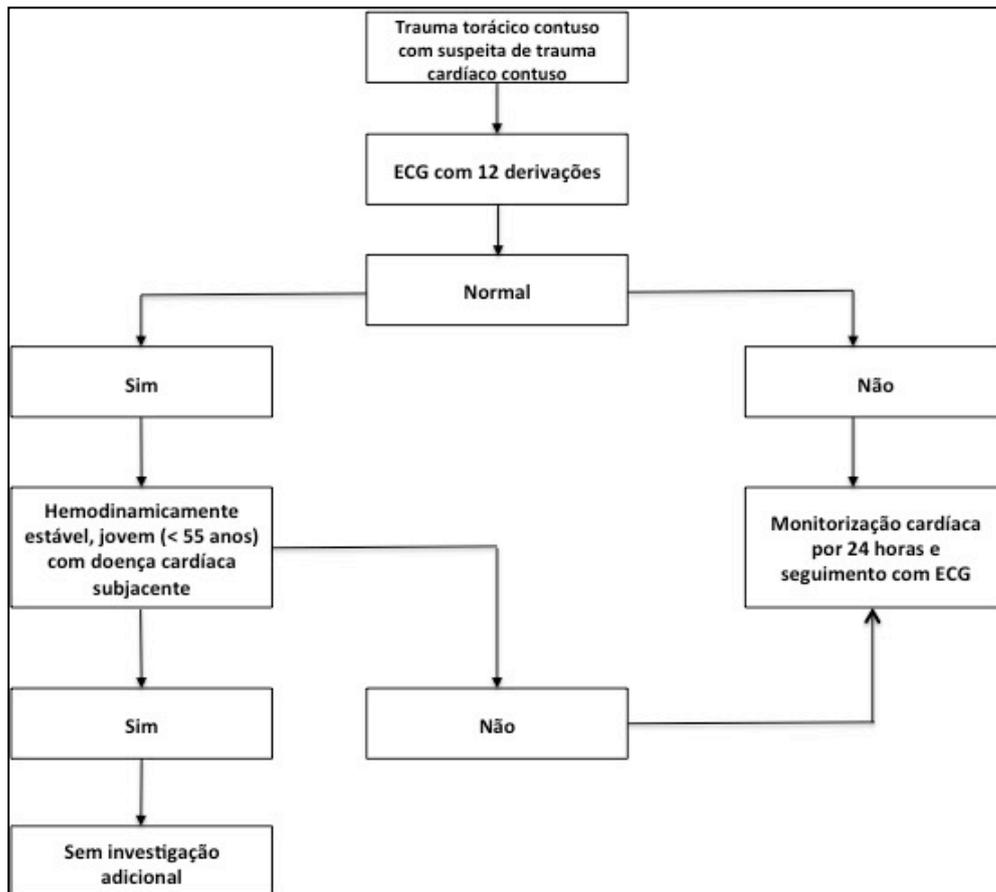


Figura 4 - Interpretação do ECG à admissão no trauma cardíaco contuso. Adaptado de Agarwal et al., 2009.

4.7.4 Ultrassonografia (FAST)

Todos os doentes com suspeita de trauma cardíaco devem ser submetidos primeiramente à ultrassonografia (USG) na modalidade de FAST (*Focused Assessment with Sonography for Trauma*), mesmo aqueles pacientes "estáveis", permitindo a identificação rápida de hemopericárdico, que pode levar ao tamponamento. A sua sensibilidade, contudo, é notavelmente diminuída em pacientes com hemotórax maciço, uma vez que a quantidade de sangue detectada no saco pericárdico pode ser mascarada (KONG et al., 2015).

O FAST tem a vantagem de ser facilmente acessível, não-invasivo, fornecendo uma avaliação rápida à beira do leito (SARANTEAS et al., 2017).

4.7.5 Ecocardiograma

O ecocardiograma não é usado rotineiramente nos pacientes com trauma cardíaco, sendo reservado para aqueles casos com comprometimento hemodinâmico ou arritmias. Pode visibilizar áreas de contusão cardíaca, tamanho das câmaras cardíacas, mobilidade da parede ventricular, função valvular, tamponamento cardíaco e defeitos septais. Para essa investigação, quase sempre é utilizado o ecocardiograma transtorácico. Entretanto, em locais onde há disponibilidade, o ecocardiograma transesofágico pode ser utilizado, principalmente nos casos em que o ecocardiograma transtorácico não obteve boas imagens ou existe suspeita de lesão aórtica associada (TALVING; DEMETRIADES, 2014).

O ecocardiograma transtorácico, adicionalmente, é uma valiosa ferramenta de diagnóstico que pode ser usado em associação com o ECG e/ou tomografia computadorizada para o diagnóstico de anormalidades cardiovasculares em pacientes com trauma ou ainda nos casos em que o FAST é duvidoso, como mostra a Figura 5 (KRITAYAKIRANA et al., 2013; SARANTEAS et al., 2017).

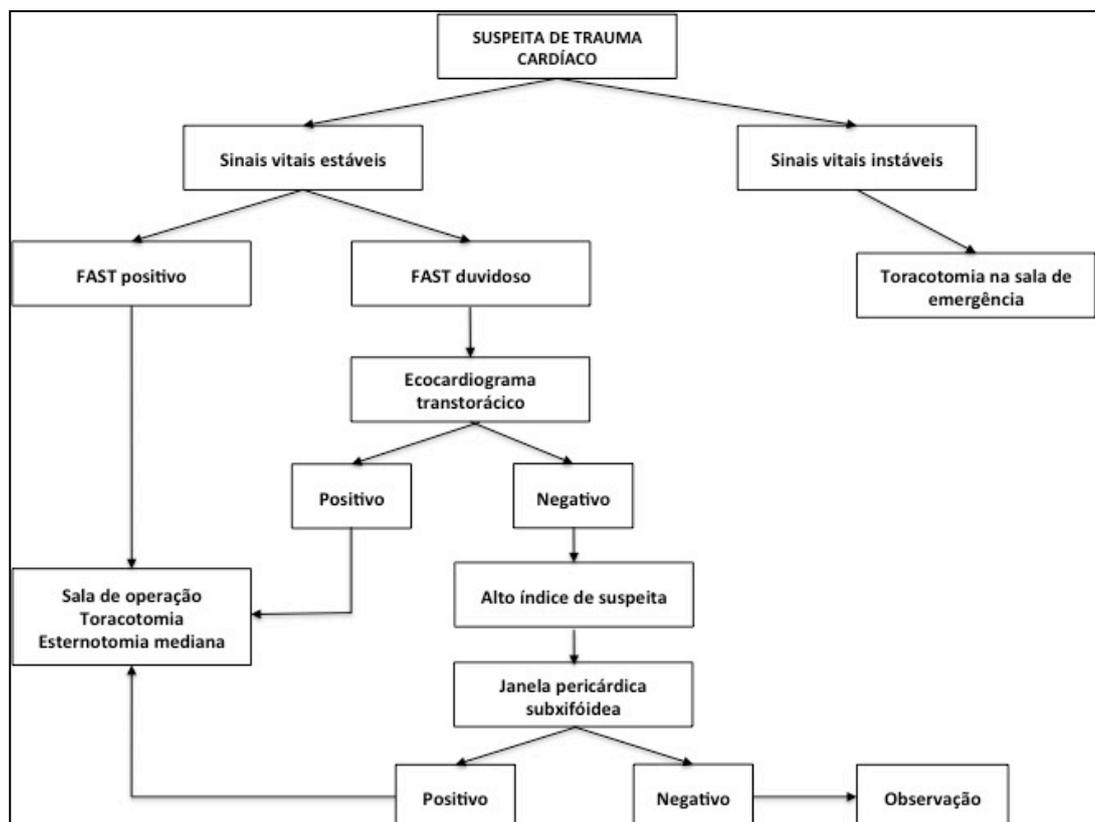


Figura 5 - Conduta no paciente com suspeita de trauma cardíaco. Adaptado de Kritayakirana et al., 2013.

4.8 Tratamento

Cerca de 10% a 15% dos pacientes com trauma torácico apresentam lesão cardíaca com necessidade de reparo operatório definitivo e o momento dessa intervenção pode ocorrer em três momentos distintos, dependendo da condição hemodinâmica do doente: (i) imediato (toracotomia na sala de emergência); (ii) urgente (na sala de cirurgia, até quatro horas da admissão); e (iii) tardia (24 horas após admissão) (MEREDITH; HOTH, 2007).

Durante avaliação inicial, na sala de emergência, preconizado pelo ATLS para as vítimas de trauma, a atenção é voltada para o ABC da reanimação, momento em que se iniciam as intervenções dentro da unidade hospitalar (COMITTE ON TRAUMA. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2012).

4.8.1 Pericardiocentese

Após a difusão na utilização do FAST e do ecocardiograma nos pacientes traumatizados, a pericardiocentese, como método diagnóstico, quase perdeu sua utilidade. Porém, permanece como ferramenta útil para alívio precoce do tamponamento cardíaco (SYMBAS; HARLAFTIS; WALDO, 1976).

Alguns autores defendem que esse procedimento reduz a morbidade e a mortalidade quando realizado antes da toracotomia (SYMBAS; HARLAFTIS; WALDO, 1976). Porém, uma revisão sistemática recente concluiu que os estudos sobre os resultados da pericardiocentese são limitados e tendenciosos, apesar da alta taxa de sobreviventes relatada (LEE et al., 2013).

Além disso, o uso da pericardiocentese diminuiu de 45,9%, no período de 1970 a 1979, para 6,4%, no período de 2000 a 2010, indicando um papel secundário desse recurso no manejo dos pacientes nos dias atuais (LEE et al., 2013).

4.8.2 Janela pericárdica subxifóidea

Uma técnica considerada segura e efetiva para o diagnóstico de hemopericárdio em doente estável que apresente ferimento sugestivo de lesão cardíaca é a janela pericárdica subxifóidea. Deverá ser realizada no centro cirúrgico, sob anestesia geral, para que não haja perda de tempo para toracotomia, em caso de confirmação da lesão cardíaca (COSTA, 2008).

É realizada uma incisão de cerca de 10 cm na linha média, mantendo o apêndice xifóide como ponto médio da incisão, dissecando-se até a aponeurose e o diafragma com eletrocautério, com cuidadosa hemostasia, e elevando-se gradualmente o apêndice xifóide. Após a palpação da pulsatilidade do diafragma e do saco pericárdico contíguo, é realizada a elevação do saco pericárdico entre pinças e a sua incisão e abertura (COSTA, 2008). Sua taxa de complicação é de 2% (HOMMES et al., 2013)

Outra modalidade de janela pericárdica é a transdiafragmática em pacientes com lesões toracoabdominais, situação que exige laparoscopia ou laparotomia, mostrando que ambas as técnicas apresentam boa sensibilidade e especificidade, como relataram alguns autores brasileiros (FRAGA; ESPINOLA; MANTOVANI, 2008).

Outro estudo analisou retrospectivamente 50 pacientes com indicação de laparotomia que foram submetidos à janela pericárdica subxifóidea por possível lesão cardíaca, mostrando que um hemopericárdio oculto estava presente em 28% dos doentes, enfatizando os benefícios desse procedimento nestas situações (HOMMES et al., 2013).

Porém, o recente domínio da ultrassonografia na sala de emergência tem diminuído a indicação da janela pericárdica, restringindo-a aos casos de dúvida à ultrassonografia ou quando esta não estiver disponível (COSTA, 2008).

4.8.3 Toracotomia na sala de emergência

Apesar do estabelecimento de diretrizes baseadas em evidências para ressuscitação de pacientes criticamente feridos que sofreram parada cardiorrespiratória, decisões rápidas sobre a capacidade de recuperação do doente nessas situações mostram-se difíceis mesmo para

cirurgiões experientes. Independentemente disso, a sobrevivência é limitada após a parada cardiorrespiratória traumática (CLARKE et al., 2011).

Porém, quando a toracotomia na sala de emergência é aplicada corretamente, é eficaz para salvar os pacientes gravemente feridos (SEAMON et al., 2012).

O Comitê de Trauma do Colégio Americano de Cirurgiões em 2001 publicou as diretrizes para utilização da toracotomia na sala de emergência (COMITTEE ON TRAUMA. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2001), descritas a seguir:

A) Indicações

a. Parada cardiorrespiratória após trauma fechado

- i. Naqueles doentes que chegam com sinais vitais ao centro de trauma ou com parada cardiorrespiratória testemunhada.
- ii. Raramente deve ser realizada devido à sua baixa taxa de sobrevivência e resultado neurológico sombrio.

b. Lesões torácicas penetrantes com sinais de vida:

- i. Naqueles doentes que chegam aos centros de trauma após um tempo de transporte com sinais testemunhados de vida: resposta pupilar, ventilação espontânea, pulso carotídeo, pressão arterial mensurável ou palpável, movimento das extremidades e atividade elétrica cardíaca.
- ii. Em doentes com lesões torácicas não cardíacas penetrantes, porém com baixa taxa de sobrevivência.
- iii. Em doentes que sofreram de lesões vasculares abdominais exsanguinantes, porém com baixa taxa de sobrevivência.

B) Contra-indicações

a. Lesões associadas

- b. Ausência de sinais vitais no local ou à chegada ao serviço de emergência após ressuscitação cardiopulmonar por mais de 5 minutos para trauma fechado ou mais de 15 minutos para trauma penetrante.

Em 2011, outros autores sugeriram um algoritmo para tomada de decisão na realização de toracotomia na sala de emergência (Figura 6) (MOLLBERG et al., 2011).

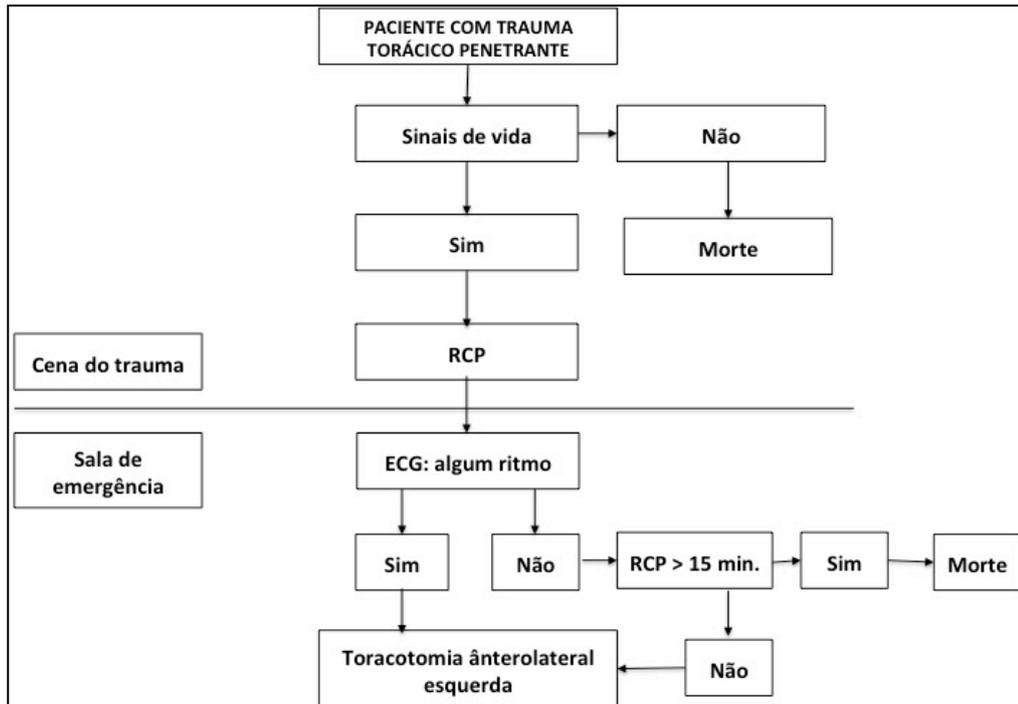


Figura 6 - Algoritmo para realização de toracotomia no trauma torácico penetrante. RCP: ressuscitação cardiopulmonar; ECG: eletrocardiograma. Adaptado de Mollberg et al., 2011.

A *Eastern Association for the Surgery of Trauma* publicou em 2015 suas recomendações para a toracotomia na sala de emergência (SEAMON et al., 2015), conforme a descrição abaixo:

- Recomendação 1. Em pacientes que não apresentam pulso à admissão no Serviço de Emergência com sinais de vida após lesões torácicas penetrantes, recomenda-se fortemente a toracotomia ressuscitativa na sala de emergência. *Recomendação Forte.*
- Recomendação 2. Em pacientes que não apresentam pulso à admissão no Serviço de Emergência sem sinais de vida após lesões penetrantes de tórax, recomendamos condicionalmente a toracotomia ressuscitativa na sala de emergência. *Recomendação condicional.*
- Recomendação 3. Em pacientes que não apresentam pulso à admissão no Serviço de Emergência com sinais de vida após lesões extra-torácicas penetrantes, recomendamos condicionalmente a toracotomia ressuscitativa na sala de emergência. *Recomendação condicional.*
- Recomendação 4. Em pacientes que não apresentam pulso à admissão no Serviço de Emergência sem sinais de vida após lesões extra-torácicas penetrantes, recomendamos condicionalmente a toracotomia ressuscitativa na sala de emergência. *Recomendação*

condicional.

- Recomendação 5. Em pacientes que não apresentam pulso à admissão no Serviço de Emergência com sinais de vida após lesão contundente, recomendamos condicionalmente a toracotomia ressuscitativa na sala de emergência. *Recomendação condicional.*
- Recomendação 6. Em pacientes que se apresentam sem pulso à admissão no Serviço de Emergência sem sinais de vida após lesão contundente, recomendamos condicionalmente contra a toracotomia ressuscitativa na sala de emergência. *Recomendação condicional.*

Assim, ao considerar as indicações definitivas para a toracotomia de emergência, a decisão de proceder depende muito das circunstâncias locais, incluindo disponibilidade e prontidão de equipamento cirúrgico correto e pessoal treinado, políticas e protocolos departamentais e a experiência da unidade na realização do procedimento (HUNT; GREAVES; OWENS, 2006).

4.8.4 Acesso cirúrgico

Com o doente em decúbito dorsal, com os braços em ângulo reto, a incisão deve iniciar-se pelo esterno, continuando transversalmente ao nível do quarto ou quinto espaço intercostal, evitando a maior parte do músculo peitoral maior à medida que se passa sob ele (Figura 7a) (RHEE et al., 2000).

Essa incisão pode ainda ser estendida para o lado direito como uma bitoracotomia, dando melhor acesso às lesões associadas quando presentes (MEJIA; STEWART; COHN, 2008). Em pacientes estáveis ou com lesões precordiais centrais, pode-se utilizar a esternotomia mediana (Figura 7b) (WALL et al., 2013).

O sangramento na parede torácica é mínimo nesses pacientes e não deve ser uma preocupação nesse momento. Uma vez que a incisão é completada, um afastador de Finochietto é inserido, com a alça direcionada inferiormente em direção à axila. Se o esterno for seccionado para exposição adicional, as artérias e veias torácicas internas devem ser

ligados (MOLLBERG; WISE, 2012).

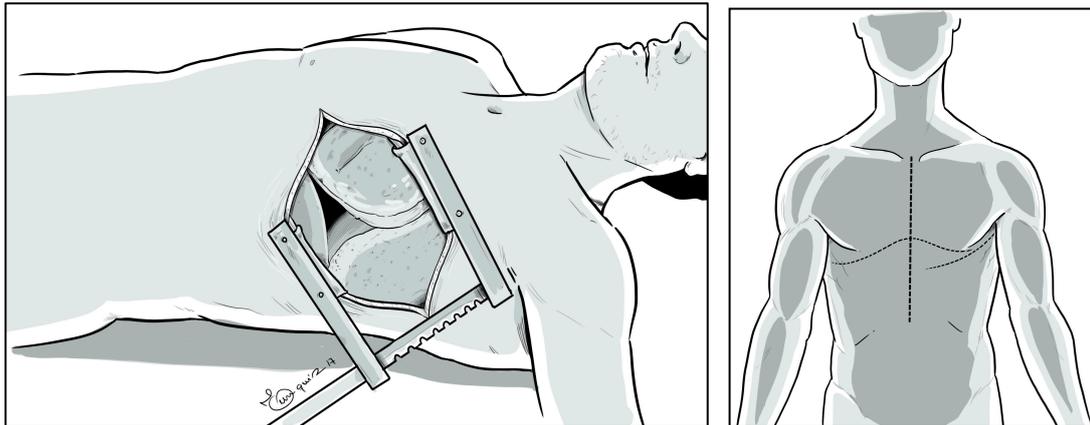


Figura 7 a) Toracotomia ânterolateral esquerda. b) Linhas de incisão da bitoracotomia e esternotomia mediana. Ilustração: Eunuquis Aguiar

A massagem cardíaca aberta pode ser realizada para a ressuscitação cardiopulmonar com as duas mãos em oposição pelos punhos, comprimindo o coração do ápice à sua base, evitando pressão pontual com os polegares, assim melhorando o fluxo sanguíneo (JOHANNESDOTTIR; MOGENSEN; GUDBJARTSSON, 2013).

A pericardiotomia sempre deve ser realizada, mesmo se o cirurgião acredita que o pericárdio está normal, devido à possibilidade de hemopericárdio oculto. Para acessar a face lateral esquerda do pericárdio, o pulmão é retraído posteriormente (NAVSARIA; NICOL, 2005).

O pericárdio pode ser pinçado no ápice e incisado entre as pinças. Caso encontre-se tenso, o pericárdio deve ser inicialmente aberto com uma lâmina de bisturi, completando a pericardiotomia com uma tesoura. A incisão deve ser feita paralelamente ao nervo frênico e, pelo menos, 1 cm antes dele (JOHANNESDOTTIR; MOGENSEN; GUDBJARTSSON, 2013).

4.8.5 Controle do sangramento e cardiografia

O controle da hemorragia intratorácica ou cardíaca é iniciado durante a toracotomia na sala de emergência, sendo o controle definitivo realizado na sala de cirurgia. As opções para o controle inicial incluem pressão digital direta, reparo rápido com sutura ou aplicação lateral de um clamp vascular tipo Satinsky nas lacerações atriais (HUNT; GREAVES; OWENS, 2006).

Quando não há tempo hábil para instalação de acesso venoso calibroso devido à deterioração hemodinâmica súbita, uma opção é inserir um cateter de Foley pelo orifício da lesão ou no átrio direito (aurícula) para reposição volêmica e administração de drogas, enquanto uma leve tração pode controlar o sangramento (BASTOS et al., 2008). Essa manobra permite ao cirurgião o tempo necessário para a realização da sutura cardíaca, enquanto evita perda volêmica adicional (COSTA et al., 2012b).

Aquelas lesões que foram reparadas inicialmente durante a toracotomia de emergência podem ser reforçadas com remendo de pericárdio ou Teflon[®], evitando laceração no miocárdio durante a passagem dos fios de sutura (COOK; GLEASON, 2009; WALL et al., 2013). Entretanto, essa manobra adicional deve ser evitada ao máximo, reservando-se aos casos em que houve perda tecidual do miocárdio ou acentuada tensão na linha de sutura, com risco de deiscência (COSTA et al., 2012b).

Em raras ocasiões em que a lesão miocárdica está adjacente à artéria coronária, uma sutura em “U” horizontal pode ser passada sob a artéria, fechando completamente o defeito no músculo cardíaco, mas sem envolvê-la no reparo (COOK; GLEASON, 2009; PHELAN et al., 2006).

As lesões cardíacas posteriores podem ser reparadas colocando compressas posteriormente para ajudar a elevar o coração e proporcionar uma melhor visão posterior, sem prejudicar o retorno venoso. Outra opção é a colocação de um grampo de Satinsky curvo sobre a almofada de gordura no ápice do coração para permitir uma tração suave para levantar o coração, proporcionando uma visão posterior (ROTONDO; BARD, 2004). Entretanto, essas manobras, quando realizadas, devem ser efetuadas com extremo cuidado (se possível, evitadas), pois interferem na atividade elétrica do coração, além de favorecer embolia aérea (COSTA et al., 2012b).

A síntese do pericárdio deve ser desencorajada após o reparo cardíaco. Além de desnecessário, o seu fechamento pode ser prejudicial se o coração isquêmico edemaciar após reperfusão (PHELAN et al., 2006). Além disso, uma exploração através do restante do mediastino pode ser realizada, visualizando os espaços pleurais, pericárdio posterior e, especificamente, as artérias torácicas internas (COOK; GLEASON, 2009), evitando assim um alto índice de reoperações devido ao ressangramento dessas artérias que, durante a cirurgia inicial, mostram-se não sangrantes, retraídas e espásticas devido ao choque instalado (COSTA et al., 2012a).

4.8.6 Tratamento da contusão cardíaca

Uma lesão clinicamente insignificante no trauma contuso requer apenas observação sem intervenção invasiva. A grande maioria tem bom prognóstico. No entanto, é de suma importância reconhecer e tratar as lesões que são clinicamente significativas e requerem uma conduta agressiva, para evitar arritmias fatais ou choque cardiogênico (AGARWAL; CHANDRA, 2009).

Os pacientes assintomáticos, mas com anormalidades no ECG e enzimas cardíacas, devem ser mantidos em observação e monitorização em unidade de terapia intensiva até a normalização dos exames, apesar de não haver tratamento específico para esses pacientes (TALVING; DEMETRIADES, 2014).

O tratamento para aqueles casos com choque cardiogênico ou arritmias é similar ao empregado nas condições não traumáticas, podendo incluir reposição volêmica, drogas inotrópicas e, ocasionalmente, instalação de balão intra-aórtico (KARMY-JONES; JURKOVICH, 2004).

O tratamento de todo trauma cardíaco contuso com tamponamento e hipotensão requer exploração cirúrgica imediata. O reparo cirúrgico é realizado, preferencialmente, sem bypass, devido aos riscos da anticoagulação sistêmica e a maior chance de indução de parada num coração severamente contundido (NAN et al., 2009).

Pacientes com contusão miocárdica severa podem evoluir com arritmias, ruptura

tardia, formação de aneurisma, insuficiência cardíaca congestiva e/ou formação de trombos intracavitários, necessitando de acompanhamento clínico e sonográfico (TALVING; DEMETRIADES, 2014).

4.9 Complicações

Cerca de um terço dos sobreviventes de trauma cardíaco penetrante não apresentam quaisquer complicações tardias, de acordo com o acompanhamento realizado com ECG e ecocardiograma num estudo prospectivo (COSTA, 2008).

As complicações podem ocorrer em virtude da intervenção na cavidade torácica, propriamente dita, tais como: atelectasia, pneumonia, S.A.R.A, empiema, pneumotórax recorrente e escape aéreo persistente (SHORR et al., 1987).

Diversas complicações são descritas após o reparo operatório de trauma cardíaco, tais como: pericardite (mais comum), seguido de reoperação para controle de hemorragia pós-operatória ou por derrame pericárdico; infecção de ferida operatória torácica, bloqueio de ramo, aneurisma ventricular e insuficiência aórtica (EVANS et al., 1979).

A reoperação para revisão da hemostasia, na maioria das vezes, devido à não ligadura das artérias torácicas internas durante a toracotomia inicial, foi a complicação precoce mais frequente em estudo realizado em Manaus (COSTA et al., 2012a). Em outro estudo do mesmo autor, a taquicardia sinusal e a insuficiência mitral foram alterações encontradas em um terço dos doentes submetido a acompanhamento com ECG e ecocardiograma; o ventrículo esquerdo e a lesão grau V da OIS-AAST estiveram relacionadas a um maior número de alterações nestes exames (COSTA, 2008).

Na literatura existem inúmeros relatos de casos descrevendo tamponamento cardíaco tardio após trauma cardíaco, principalmente penetrante (DARVEY; ALAM; MALIK, 2011; GOMEZ DANES et al., 2004; PRINCE; CUNHA, 1997; TABANSI; OTAIGBE, 2015; WESTPHAL; LIMA; JABER, 2000); bloqueio de ramo direito após trauma contuso (BARKER; GHAEMMAGHAMI, 2009); infarto do miocárdico (REPORT, 2003) e defeitos septais (KUMAR et al., 2012).

O tamponamento cardíaco tardio pode se apresentar como síndrome pós-pericardiotomia, que é mais frequentemente descrita no contexto do pós-operatório de revascularização do miocárdio. Porém, pode ocorrer também após um reparo de trauma cardíaco (IMAZIO et al., 2011a, 2011b; IMAZIO; HOIT, 2013).

5. MÉTODO

5.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo transversal, observacional e retrospectivo, que revisou os óbitos por trauma cardíaco penetrante e contuso na cidade de Manaus.

5.2 Características da amostra

A amostra foi composta por vítimas de trauma torácico isolado e/ou politraumatizados, submetidos à necropsia no Instituto Médico Legal (IML) de Manaus em um período de 12 meses (de 1º de novembro de 2015 a 31 de outubro de 2016), cuja *causa mortis* tenha sido o trauma cardíaco, isoladamente ou associado a outras lesões.

5.3 Critérios de inclusão e exclusão

5.3.1 Inclusão

Foram incluídas no estudo todas as vítimas admitidas no IML por trauma penetrante ou contuso e que, durante o estudo investigativo da *causa mortis*, apontou como causa principal ou secundária o ferimento cardíaco.

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

Trauma cardíaco: quando havia descrição de lesões no pericárdio ou nas câmaras cardíacas e também dos 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.

5.3.2 Exclusão

Utilizou-se como critério de exclusão aqueles indivíduos com descrição de trauma cardíaco no livro de registro, mas cujo laudo de necrópsia não foi localizado, impossibilitando a coleta de dados. Entretanto, nenhum doente foi excluído, pois todos os laudos foram encontrados.

5.4 Tamanho da amostra

Ao longo dos 12 meses, foram realizadas 2.306 necrópsias no IML, resultado de demanda espontânea, durante o qual foi revisado um total de 138 casos de óbito por trauma cardíaco, correspondendo assim ao tamanho da amostra.

5.5 Instrumentos de coleta de dados (Protocolo do Projeto)

Os dados foram inseridos num formulário de coleta que incluíram: identificação (número de registro do IML e número da declaração de óbito), sexo, idade, data do óbito, mecanismo de trauma (contuso ou penetrante), descrição de lesões externas e de 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) (Apêndice 1).

5.6 Procedimentos

5.6.1 Recrutamento

Os casos de óbito por trauma cardíaco foram buscados inicialmente no livro de registro do IML, no qual consta, sucintamente, a causa do óbito. Essa descrição inicial da causa do óbito nem sempre faz referência direta ao trauma cardíaco, pois, muitas vezes, foram registrados como “politraumatismo”, “trauma torácico”, “choque hipovolêmico + trauma torácico”, dentre outras descrições genéricas. Outras vezes, foram mencionados diretamente os seguintes termos: “tamponamento cardíaco”, “trauma cardíaco” e “anemia hemorrágica aguda”.

5.6.2 Seleção dos pacientes

Após identificar os óbitos no livro de registro do IML utilizando os termos referidos acima, um grupo abrangente de pacientes foi selecionado, aos quais foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão do estudo, conforme mostra o fluxograma a seguir (Figura 8).

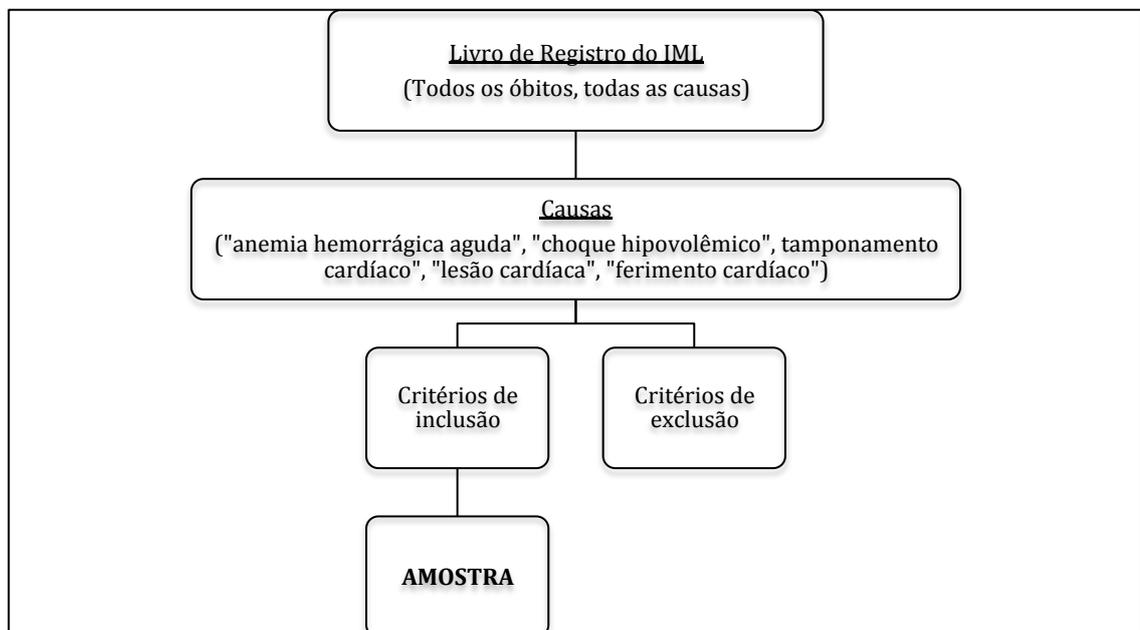


Figura 8 - Fluxograma para seleção dos indivíduos no Instituto Médico Legal.

5.6.3 Processo operacional padrão para os pacientes selecionados

Após identificar um caso de óbito por trauma cardíaco em meio àqueles pacientes do livro de registro, o laudo de necrópsia correspondente foi analisado, retirando-se as informações e preenchendo-se o Protocolo do Projeto (Apêndice 1), com dados tais como idade, sexo, descrição das lesões cardíacas e não cardíacas, dentre outros.

5.7 Variáveis

5.7.1 Primária

A variável primária correspondeu à medida da frequência de trauma cardíaco fatal no período estudado.

5.7.2 Secundária

As variáveis secundárias foram: faixa etária, sexo, mecanismo de trauma, local anatômico da lesão cardíaca, tempo entre o trauma e o óbito, tratamento hospitalar prévio e mecanismo de morte.

5.8 Comitê de Ética em Pesquisa – CEP

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas, sob parecer n.º 1.808.394 e CAAE: 58316716.6.0000.5020 (Apêndice B).

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) não foi aplicado neste estudo, pois trata-se de pesquisa documental, em que foram analisados os laudos de necrópsia realizados na instituição, em conformidade com o CEP, preservando a identidade de cada indivíduo.

5.9 Análise estatística

Os dados foram apresentados por meio de gráficos e tabelas, calculando-se as frequências absolutas simples e relativas para os dados categóricos.

Na análise das variáveis quantitativas, quando aceita a hipótese de normalidade, ao nível de 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%) (BERQUÓ, 1980; VIEIRA, 2004).

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 (BERQUÓ, 1980; VIEIRA, 2004).

O software utilizado para análise dos dados foi o programa Epi Info versão 7.2 para Windows, é distribuído gratuitamente pelo Centro de Controle de Doenças Norte-americano (CDC). O nível de significância fixado na aplicação dos testes estatísticos foi de 5%.

6. RESULTADOS

No período de um ano de coleta de dados, foram realizadas 2.306 necrópsias no Instituto Médico Legal de Manaus, registrando 138 casos de trauma cardíaco, o que corresponde a um índice de 5,98% naquela instituição (Figura 9).

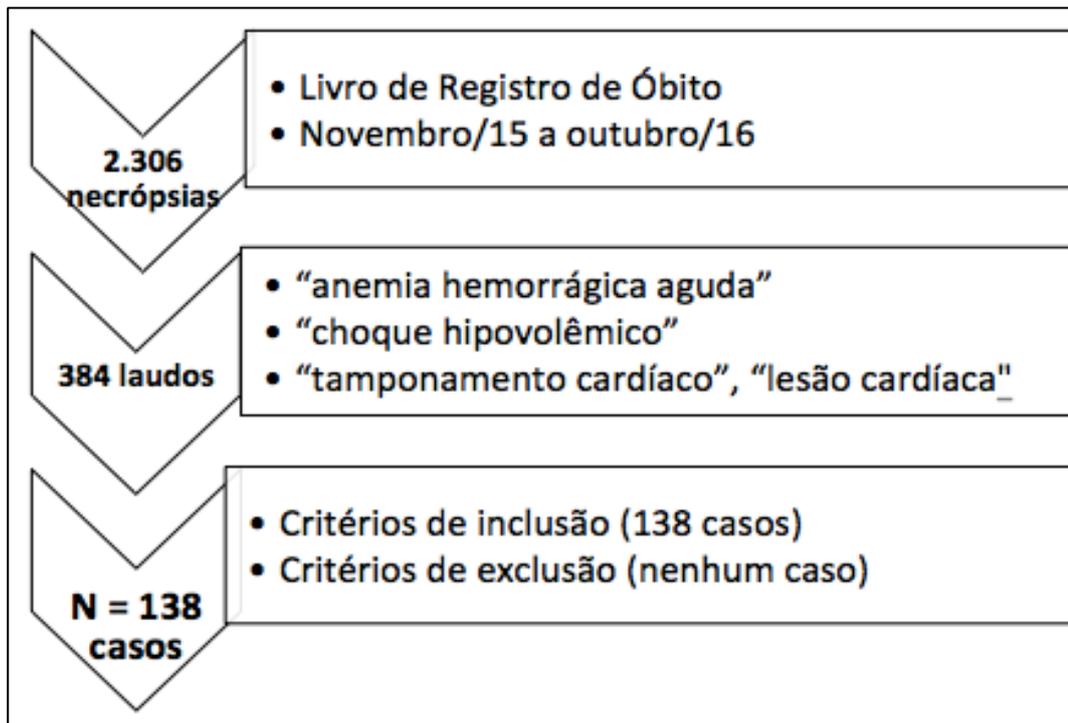


Figura 9 - Fluxograma com a identificação da amostra de indivíduos com trauma cardíaco fatal na cidade de Manaus.

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 (Figura 10). 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); 29,7% por ferimento por arma branca (FAB) e 8% por trauma contuso (acidente de carro: 5,1%; acidente de moto: 2,2% e queda: 0,7%), conforme mostra a Tabela 5.

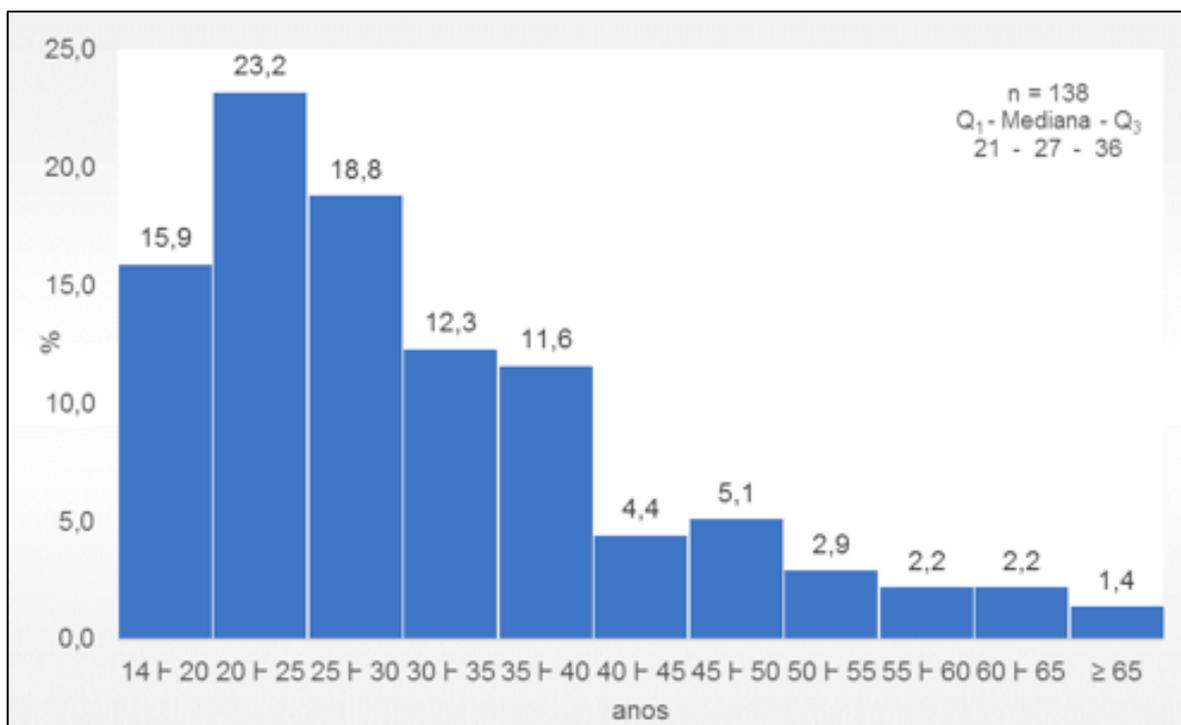


Figura 10 - Gráfico segundo a faixa etária dos indivíduos com ferimento cardíaco fatal na cidade de Manaus.

Tabela 5 - Distribuição quanto ao mecanismo de trauma

Mecanismo de trauma	f_i	%
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
Total	138	100,0

f_i = frequência absoluta simples

Segundo a descrição dos laudos de necrópsias, apenas 23 indivíduos (16,7% do total) foram removidos até o pronto-socorro. Destes, 13 (56,4%) foram submetidos à toracotomia, e seis (26,2%) à drenagem fechada de tórax isoladamente. Em quatro doentes (17,4%), não havia relato de intervenção cirúrgica (Tabela 6).

Tabela 6 - Distribuição quanto ao tratamento hospitalar

Tratamento Hospitalar	f_i	%
Toracotomia	13	56,4
Drenagem de tórax	6	26,2
Nenhum	4	17,4
Total	23	100,0

f_i = frequência absoluta simples

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 7).

Tabela 7 - Distribuição quanto ao local do óbito e ao tempo entre o trauma e o óbito

Variáveis (n=138)	f_i	%
Óbito no local	119	86,2
Tempo entre trauma e óbito (min.)		
Q_1 - Mediana - Q_3	31 - 50 - 85	
Mínimo - Máximo	18 - 7.200	

f_i = frequência absoluta simples; Q_i = Quartil

A distribuição ocorreu da seguinte forma em relação ao local anatômico de lesão no coração: ventrículo esquerdo (VE), 16%; vasos da base, 11,6%; átrio direito (AD), 9,4%; ventrículo direito (VD), 4,3%; e átrio esquerdo (AE), 2,2% (Tabela 8). Considerando apenas os laudos com descrição anatômica das lesões cardíacas (88/138), em cerca de 43,5% dos casos havia lesão de uma única câmara e 20,3% em múltiplas câmaras. Em 36,2% dos laudos não havia descrição da câmara cardíaca afetada.

Grande parte dos óbitos estava relacionados com lesões perfurativas e transfixantes (47,8% e 42%, respectivamente), com a exsanguinação sendo responsável por 81,9% das mortes, ao passo que o tamponamento cardíaco estava presente em 29% dos casos (Tabela 9).

Tabela 8 - Distribuição quanto ao local anatômico de lesão cardíaca

Local anatômico de lesão	f _i	%
Única câmara (n=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 (n=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_i = frequência absoluta simples; AD: átrio direito; AE: átrio esquerdo; VD: ventrículo direito; VE: ventrículo esquerdo

Tabela 9 - Distribuição segundo a morfologia da lesão cardíaca, mecanismo de morte e hemotórax

Variáveis (n = 138)	f _i	%
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_i = frequência absoluta simples. TCE: traumatismo cranioencefálico. *Alguns doentes (n = 18) apresentaram mais de um mecanismo de morte.

Foram descritas 300 lesões associadas ao trauma cardíaco nos 138 doentes estudados, com o pulmão sendo a principal víscera acometida (121 casos, 57% unilateral e 43% bilateral), seguido do fígado, lesionado em 19,6% dos casos, conforme mostra a Tabela 10.

Tabela 10 - Distribuição dos doentes segundo as lesões associadas

Variáveis (n = 138)	f _i	%
Tórax		
Pulmão (n = 121)		
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
Cabeça e pescoço		
Fratura de calota craniana	14	10,1
Hemorragia intracraniana	14	10,1
Veia jugular / Artéria carótida	2	1,5
Abdome		
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
Membros		
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_i = frequência absoluta simples

O “mecanismo de trauma”, a “morfologia da lesão cardíaca” e o “tratamento hospitalar” não tiveram significância estatística em relação ao mecanismo de morte, conforme mostra a Tabela 11.

Tabela 11 - 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 _i	%	f _i	%	
Mecanismo de trauma					
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		
Morfologia da lesão cardíaca					
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***	-		-		
Tratamento hospitalar					
Sim	20	87,0	6	26,1	23
Não	93	80,9	34	29,6	115
p**	0,767		0,807		

f_i = 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* (VIEIRA, 2004).

Nota: A análise estatística das variáveis exsanguinação e tamponamento foram realizadas separadas, pois houve paciente que apresentou os dois mecanismos, logo o total não se refere à soma de cada mecanismo.

Também não houve significância estatística do mecanismo de trauma em relação ao número de câmaras cardíacas lesionadas, conforme a Tabela 12.

Tabela 12 - Distribuição segundo a frequência do número de câmaras cardíacas em relação ao mecanismo de trauma

Mecanismo de trauma	Número de câmaras				
	Uma		Mais de uma		Total
	f_i	%	f_i	%	
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_i = frequência absoluta simples. $p = 0,964$ (Teste do qui-quadrado de Pearson).

7. DISCUSSÃO

A cidade de Manaus, capital do Amazonas, com população estimada em pouco mais de 2 milhões de habitantes, tem vivenciado um aumento da violência urbana nos últimos anos (IBGE, 2010a).

Encontra-se em 3º lugar entre as cidades mais violentas do Brasil e ocupa o 11º lugar no *ranking* mundial, com uma taxa de 70,37 homicídios por 100 mil habitantes, quando se consideram apenas as cidades que não vivenciam guerras ou conflitos armados e com população maior que 300.000 habitantes (PREVIDELLI, 2016).

Um índice de 5,98% de trauma cardíaco fatal foi encontrado neste estudo, ao revisarmos 2.306 óbitos no IML, que corresponde à totalidade das necrópsias por causas externas na cidade de Manaus. Os dois estudos descritos na literatura, cuja população se assemelha à esta, foram realizados em Campinas, São Paulo (FRAGA et al., 2004) e em Bursa, na Turquia (FEDAKAR et al., 2005), com análise tanto de trauma penetrante quanto contuso.

Em Campinas, uma cidade com cerca de 1,1 milhão de habitantes (IBGE, 2010b), os autores relataram uma frequência de 18,2% de trauma cardíaco fatal ao analisar 1.976 óbitos, um índice que corresponde ao triplo do resultado desta pesquisa (FRAGA et al., 2004).

Um 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 2.487 necrópsias naquela cidade entre 1997 e 2001 (FEDAKAR et al., 2005).

Os estudos que analisam sobreviventes de trauma cardíaco em casuísticas hospitalares são frequentes na literatura (COSTA et al., 2012a; MANDAL; SANUSI, 2001; NGATCHOU et al., 2013). Porém, publicações envolvendo vítimas fatais ou estudos de necrópsias são mais escassos 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 esse 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 (TURK et al., 2010).

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 (TEIXEIRA et al., 2009).

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 Latina (COSTA et al., 2012a; ISAZA-RESTREPO et al., 2017; PEREIRA et al., 2013) quanto nos Estados Unidos (GOSAVI; TYROCH; MUKHERJEE, 2016; MINA et al., 2016; TYBURSKI et al., 2000), assim como no restante do mundo (KONG et al., 2015; MISHRA et al., 2016; NGATCHOU et al., 2013). Entretanto, outros autores relataram uma média de idade superior a 43 anos, ao analisarem apenas vítimas de trauma contuso em acidentes de trânsito (TEIXEIRA et al., 2009).

Em nosso estudo, o indivíduo mais jovem e o mais idoso apresentavam 14 e 83 anos, respectivamente. Apesar de ser um evento relativamente raro na literatura mundial, tem sido cada vez mais frequente a descrição de trauma cardíaco nos extremos de idade, particularmente em crianças. Lustenberguer et al., num revisão de um período de 11 anos sobre trauma pediátrico, relataram um índice de 0,7% de trauma cardíaco penetrante dentre as 4.569 admissões pediátricas em um serviço de trauma em Los Angeles (LUSTENBERGER et al., 2013).

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 necrópsias, como demonstrado por outros pesquisadores, que relataram um índice de 65,5% de trauma penetrante (59,7% de FAF isolado) (FRAGA et al., 2004).

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%) apresentavam FAB, o que resultou numa sobrevivência de 76%, enfatizando que a arma branca está associada à maior sobrevivência (COSTA et al., 2012a).

Adicionalmente, FAB foi responsável por 29,7% dos óbitos neste estudo, quase um terço dos indivíduos, o que retrata a alta frequência desse mecanismo, particularmente em nossa região, apesar dessa casuística de necrópsia, em que tipicamente predominam FAF.

Ao contrário do FAF, que está associado a pior prognóstico, o FAB representa um dos fatores que mais se associam a desfecho favorável nestes pacientes, principalmente os que chegam vivos ao hospital (BOSTMAN; SALO; BOSTMAN, 1992).

Apesar do FAF predominar na maioria dos estudos, principalmente na literatura americana (OKOYE et al., 2013; RHEE et al., 2000), o mecanismo de trauma pode variar

consideravelmente dependendo da região onde o estudo foi realizado. Assim, ao estudarem as vítimas de trauma cardíaco num período de seis anos, os pesquisadores da Universidade de Ciências Médicas de Shiraz no Irã, relataram que 94,6% dos indivíduos apresentavam lesões por FAB (JANATI et al., 2013).

Na África do Sul, onde as publicações sobre trauma cardíaco penetrante têm sido cada mais frequentes, a arma branca também é relatada como o mecanismo de trauma predominante nas séries mais recentes (CLARKE et al., 2011; NICOL et al., 2015), apesar de a arma de fogo ter sido descrita com frequência na década de 1990 (DEGIANNIS et al., 2000; TYBURSKI et al., 2000).

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 (OKOYE et al., 2013). 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.

Outro mecanismo relatado, o trauma contuso, foi infrequente neste estudo, representando apenas 7,9% dos óbitos. Porém, alguns autores, quando analisaram somente óbitos por trauma fechado, encontraram altos índices de lesão cardíaca (TEIXEIRA et al., 2009; TURAN et al., 2010), principalmente em ocupantes de veículos acidentados (TURK et al., 2010) e quedas de altura superior a 6 metros (TÜRK; TSOKOS, 2004), indicando a magnitude do trauma ao qual foi submetido o sistema cardiovascular nas lesões fechadas que levam a óbito. São lesões que ocorrem tipicamente em pacientes severamente traumatizados, geralmente com múltiplas fraturas de costelas, contusão pulmonar e hemopneumotórax associado (CURTIS; ASHA, 2010).

A exsanguinação como mecanismo de morte foi descrita em 81,9% dos casos em nossa casuística, o que levou a maioria dos doentes à morte imediata na cena do trauma. Esses dados estão de acordo com a literatura (FEDAKAR et al., 2005; FRAGA et al., 2004).

A presença de trauma cardíaco está associada à morte na cena do trauma, tanto para lesões penetrantes quanto contusas (FRAGA et al., 2004; TEIXEIRA et al., 2009). Em nossa casuística, 86,2% dos pacientes tiveram morte imediata (no local do trauma).

No estudo de Fraga et al., apesar de a maioria dos óbitos ocorrerem na cena, 26,4% dos doentes receberam atendimento pré-hospitalar (FRAGA et al., 2004). Em outro estudo, foi relatado também que a maioria das mortes ocorreu na cena do trauma (83,1%) e somente

3,5% daqueles com trauma penetrante e 5% daqueles com trauma contuso conseguiram chegar com sinais de vida ao pronto-socorro (FEDAKAR et al., 2005).

Em contrapartida, em nossa revisão, o tempo médio descrito entre o trauma e o óbito foi de 50 minutos naqueles indivíduos que foram removidos até a unidade de emergência. Em um estudo recente, os autores descreveram um tempo médio de transferência de $47,6 \pm 32,3$ minutos para transferência por ambulância e $35,1 \pm 11,3$ minutos para transferência por terceiros. Eles demonstraram que a taxa de mortalidade da transferência com ambulância aumentou em função da demora para remoção (TEZCAN et al., 2017).

Em uma revisão de 1.198 casos de ferimentos cardíacos penetrantes, cirurgiões sul-africanos relataram que em 1.128 casos (94%), os indivíduos chegaram sem sinais de vida e foram encaminhados diretamente ao necrotério, corroborando que a maioria das vítimas de trauma cardíaco morre na cena do trauma ou a caminho da unidade de emergência (CAMPBELL et al., 1997).

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 para intervenção cirúrgica (SPODICK, 2003). Em nossa casuística, apenas 29% das vítimas apresentavam tamponamento cardíaco no estudo de necrópsia, indicando que poucas vítimas tiveram perda volêmica restrita.

Esse “benefício” temporário do tamponamento é mais comum em vítimas de FAB (TOPAL; CELIK; EREN, 2010). Talvez por esse motivo neste estudo, no qual a maioria dos pacientes apresentou FAF, a exsanguinação foi o mecanismo de morte predominante, restando menos de um terço dos casos com tamponamento cardíaco.

Por conseguinte, nas casuísticas de necrópsia, esse mecanismo de morte é infrequente, como demonstraram alguns autores numa série que verificou um índice de apenas 8,8% de tamponamento cardíaco (FEDAKAR et al., 2005). Além disso, nossos dados apontam que 90,6% dos indivíduos apresentavam hemotórax ao exame de necrópsia, um fator nitidamente relacionado à perda volêmica.

Cerca de 23 indivíduos foram removidos até o serviço de pronto-atendimento nesta casuística. Entretanto, apenas 53,4% foram submetidos à toracotomia para tratamento da lesão cardíaca. De maneira similar, num estudo em Campinas, 50% daqueles que chegaram vivos ao hospital foram abordados através de toracotomia. Na outra metade, o diagnóstico foi realizado *post-mortem* (FRAGA et al., 2004).

Contrariamente, neste estudo, 43,6% dos indivíduos que chegaram ao pronto-socorro foram submetidos apenas à drenagem de tórax (26,2%) ou nenhum tratamento efetivo foi

instituído (17,4%). Nesses casos, o diagnóstico de lesão cardíaca foi realizado *post-mortem* no IML, um dado que nos faz refletir sobre a consciência do alto índice de suspeita de lesão cardíaca nesses doentes, vítimas de trauma, pois são vidas potencialmente salváveis. Esses dados refletem a importância do diagnóstico precoce e da tomada de decisão no trauma cardíaco no sentido de preservação da vida.

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 (PEREIRA et al., 2013; TOPAL; CELIK; EREN, 2010; TYBURSKI et al., 2000). 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 cirúrgica, aumentando a sobrevivência desses doentes (TOPAL; CELIK; EREN, 2010; WALL et al., 2013).

Nesse 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 (PEREIRA et al., 2013).

Com relação às câmaras cardíacas afetadas, em nosso estudo, as lesões únicas foram descritas em 43,5% dos indivíduos, ao passo que as lesões múltiplas representaram 20,3%, das quais os ferimentos ventriculares foram os mais frequentes.

Devido a sua posição anterior, particularmente o ventrículo direito, as lesões ventriculares são descritas com bastante frequência na literatura, de maneira similar ao nosso estudo (FEDAKAR et al., 2005; MISHRA et al., 2016; PEREIRA et al., 2013). Além disso, as lesões múltiplas de câmaras cardíacas estão associadas à maior mortalidade e geralmente são ocasionadas por FAF (MINA et al., 2016).

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%) (FEDAKAR et al., 2005). 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 (COSTA et al., 2012a; KRITAYAKIRANA et al., 2013).

Apesar de este trabalho contribuir para a descrição do perfil epidemiológico dos indivíduos que morrem devido à trauma cardíaco na cidade de Manaus, em relação à escassez de publicações, sua natureza retrospectiva e de revisão de prontuários impõe algumas limitações, tais como a dificuldade de coleta a partir de dados incompletos, como por exemplo, o sítio de lesão cardíaca, o que impossibilitou a estratificação dos indivíduos

utilizando a classificação da OIS-AAST. Além disso, o autor não estava envolvido diretamente na realização da necrópsia, dificultando uma padronização da descrição anatômica das lesões.

8. CONCLUSÕES

O trauma cardíaco fatal representa uma índice de 5,98% na cidade de Manaus e a maioria dos doentes morre na cena do trauma, geralmente devido à exsanguinação, com lesões perfurativas e transfixantes das câmaras cardíacas.

Cerca de um quarto dos pacientes que chegam ao pronto-socorro e evoluem à óbito não são diagnosticados com trauma cardíaco para justificar uma toracotomia.

A arma de fogo é o mecanismo de trauma mais frequente, principalmente nos casos de óbito na cena da agressão e o trauma pulmonar foi a lesão mais frequentemente associada ao ferimento cardíaco fatal.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBAS, S. et al. Cardiac trauma with gunshot injuries. **J Coll Physicians Surg Pak**, v. 14, n. 1, p. 41–2, 2004.
- AGARWAL, D.; CHANDRA, S. Challenges in the diagnosis of blunt cardiac injuries. **Indian J Surg**, v. 71, p. 245–253, 2009.
- AKENSIDE, M. Account of a Blow upon heart and its effects. **Philos Trans R Soc Lond Biol**, p. 353–355, 1764.
- ALEXI-MESKISHVILI, V.; BÖTTCHER, W. Suturing of penetrating wounds to the heart in the nineteenth century: The beginnings of heart surgery. **Ann Thorac Surg**, v. 92, n. 5, p. 1926–1931, 2011.
- ASENSIO, J. A. et al. Penetrating cardiac injuries. Complex injuries and difficult challenges. **Ulus Travma Derg**, v. 9, n. 1, p. 1–16, 2003.
- ASENSIO, J. A. et al. Penetrating cardiac injuries: a historic perspective and fascinating trip through time. **J Am Coll Surg**, v. 208, n. 3, p. 462–72, 2009.
- BARKER, S.; GHAEMMAGHAMI, C. Myocardial contusion-induced right bundle-branch block with ST elevation and troponin elevation. **Am J Emerg Med**, v. 27, n. 3, p. 375.e5-375.e7, 2009.
- BASTOS, R. et al. Penetrating Thoracic Trauma. **Semin Thorac Cardiovasc Surg**, v. 20, p. 19–25, 2008.
- BAUM, V. C. The patient with cardiac trauma. **J Cardiothorac Vasc Anesth**, v. 14, n. 1, p. 71–81, 2000.
- BERNARDIN, B.; TROQUET, J. M. Initial Management and Resuscitation of Severe Chest Trauma. **Emerg Med Clin N America**, v. 30, p. 377–400, 2012.
- BERQUÓ, E. S. **Bioestatística**. São Paulo: EPU, 1980.
- BLAKE, D. et al. Survival after emergency department versus operating room thoracotomy for penetrating cardiac injuries. **Ann Surg**, v. 58, n. 6, p. 329–32, 1992.
- BOSTMAN, L.; SALO, J.; BOSTMAN, O. Stab wounds to the pericardium and heart: an analysis of 85 consecutive patients. **Eur J Surg**, v. 158, n. 5, p. 271–5, 1992.
- CAMPBELL, N. C. et al. Review of 1198 cases of penetrating cardiac trauma. **Br J Surg**, v. 84, n. 12, p. 1737–40, 1997.
- CLANCY, K. et al. Screening for blunt cardiac injury. **J Trauma Acute Care Surg**, v. 73, n. 5, p. S301–S306, 2012.
- CLARKE, D. L. et al. Emergency operation for penetrating thoracic trauma in a metropolitan

- surgical service in South Africa. **J Thorac Cardiovasc Surg**, v. 142, n. 3, p. 563–568, 2011.
- COMITTE ON TRAUMA. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. Practice management guidelines for emergency department thoracotomy. **J Am Coll Surg**, v. 193, n. 3, p. 303–9, 2001.
- COMITTE ON TRAUMA. AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. **Atls Student Course Manual: Advanced Trauma Life Support**. 9. ed. Chicago: American College of Surgeons, 2012.
- COOK, C. C.; GLEASON, T. G. Great vessel and cardiac trauma. **Surg Clin North Am**, v. 89, n. 4, p. 797–820, 2009.
- COSTA, C. et al. Retrospective study of heart injuries occurred in Manaus – Amazon. **Rev Col Bras Cir**, v. 39, n. 4, p. 272–279, 2012a.
- COSTA, C. DE A. **Evolução e complicações de ferimentos cardíacos : estudo de coorte prospectivo na cidade de Manaus**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2008.
- COSTA, C. DE A. et al. Trauma cardíaco. In: MANSO, J. E. F.; SILVA, F. C. D. (Eds.). . **PROACI - Programa de Atualização em Cirurgia**. Porto Alegre: Artmed Panamericana, 2012b. p. 57–79.
- COSTA, I. A. História da cirurgia cardíaca brasileira. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 13, n. 1, p. 125–134, 1998.
- CURTIS, K.; ASHA, S. Blunt cardiac injury as a result of a motor vehicle collision: A case study. **AENJ**, v. 13, n. 4, p. 124–129, 2010.
- DARVEY, S.; ALAM, F.; MALIK, S. A delayed presentation of cardiac tamponade after blunt trauma. **JSCR**, v. 9, p. 1–3, 2011.
- DEGIANNIS, E. et al. Transmediastinal gunshot injuries. **Surgery**, v. 128, n. 1, p. 54–8, 2000.
- DEGIANNIS, E. et al. Penetrating cardiac injuries: recent experience in South Africa. **World J Surg**, v. 30, n. 7, p. 1258–64, 2006.
- DESFORGES, G.; RIDDER, W. P.; LENOCI, R. J. Successful Suture of Ruptured Myocardium after Nonpenetrating Injury. **N Engl J Med**, v. 252, p. 567–569, 1955.
- EVANS, J. et al. Principles for the management of penetrating cardiac wounds. **Ann Surg**, v. 189, n. 6, p. 777–84, 1979.
- FEDAKAR, R. et al. Fatal Traumatic Heart Wounds : Review of 160 Autopsy Cases. **IMAJ**, v. 7, p. 2003–2006, 2005.
- FRAGA, G. P. et al. Trauma cardíaco: estudo de necropsias. **Rev Col Bras Cir**, v. 31, n. 6, p. 386–390, 2004.
- FRAGA, G. P.; ESPINOLA, J. P.; MANTOVANI, M. Pericardial window used in the diagnosis of cardiac injury. **Acta Cir Bras**, v. 23, n. 2, p. 208–215, 2008.

- GOMEZ DANES, L. H. et al. Delayed cardiac tamponade after penetrating thoracic trauma. **Asian Cardiovasc Thorac Ann**, v. 12, n. 2, p. 139–142, 2004.
- GOSAVI, S.; TYROCH, A. H.; MUKHERJEE, D. Demography of Penetrating Cardiac Trauma. **Angiology**, v. 67, n. 10, p. 896–901, 2016.
- GREWAL, H. et al. Evaluation of subxiphoid pericardial window used in the detection of occult cardiac injury. **Injury**, v. 26, n. 5, p. 305–10, 1995.
- HANSCHEN, M. et al. Blunt Cardiac Injury in the Severely Injured – A Retrospective Multicentre Study. **Plos One**, v. 10, n. 7, p. 1–13, 2015.
- HOMMES, M. et al. Subxiphoid pericardial window to exclude occult cardiac injury after penetrating thoracoabdominal trauma. **Br J Surg**, v. 100, n. 11, p. 1454–1458, 2013.
- HUNT, P. A.; GREAVES, I.; OWENS, W. A. Emergency thoracotomy in thoracic trauma - A review. **Injury**, v. 37, n. 1, p. 1–19, 2006.
- IBGE. **Censo demográfico. Manaus, Amazonas**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=130260>>. Acesso em: 2 jul. 2017a.
- IBGE. **Censo demográfico. Campinas, São Paulo**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=350950>>. Acesso em: 2 jul. 2017b.
- IMAZIO, M. et al. Meta-analysis of randomized trials focusing on prevention of the postpericardiotomy syndrome. **Am J Cardiol**, v. 108, n. 4, p. 575–579, 2011a.
- IMAZIO, M. et al. Contemporary features, risk factors, and prognosis of the post-pericardiotomy syndrome. **Am J Cardiol**, v. 108, n. 8, p. 1183–1187, 2011b.
- IMAZIO, M.; HOIT, B. D. Review: Post-cardiac injury syndromes. An emerging cause of pericardial diseases. **Int J Cardiol**, v. 168, n. 2, p. 648–652, 2013.
- ISAZA-RESTREPO, A. et al. Penetrating cardiac trauma: analysis of 240 cases from a hospital in Bogota, Colombia. **World J Emerg Surg**, v. 12, n. 26, p. 1–7, 2017.
- JANATI, M. et al. Outcome of penetrating cardiac injuries in southern Iran, Shiraz. **Chin J Traumatol**, v. 16, n. 2, p. 89–93, 2013.
- JOHANNESDOTTIR, B. K.; MOGENSEN, B.; GUDBJARTSSON, T. Emergency thoracotomy as a rescue treatment for trauma patients in Iceland. **Injury**, v. 44, n. 9, p. 1186–1190, 2013.
- KALJUSTO, M. et al. Survival predictor for penetrating cardiac injury ; a 10-year consecutive cohort from a scandinavian trauma center. **Scand J Trauma Resusc Emerg Med**, v. 23, p. 41, 2015.
- KANG, N. et al. Penetrating cardiac injury: Overcoming the limits set by Nature. **Injury**, v. 40, n. 9, p. 919–927, 2009.
- KAPTEIN, Y. E. et al. Epidemiology of pediatric cardiac injuries: a National Trauma Data Bank analysis. **J Pediatr Surg**, v. 46, n. 8, p. 1564–1571, 2011.

- KARMY-JONES, R.; JURKOVICH, G. J. Blunt chest trauma. **Curr Probl Surg**, v. 41, n. 3, p. 211–380, 2004.
- KONG, V. Y. et al. Penetrating cardiac injuries and the evolving management algorithm in the current era. **J Surg Res**, v. 193, n. 2, p. 926–932, 2015.
- KRITAYAKIRANA, K. et al. Cardiac trauma: has survival improved? A university hospital experience in Bangkok, Thailand. **J Med Assoc Thai**, v. 96, n. November 2015, p. 196–202, 2013.
- KUMAR, S. et al. Gunshot wounds: causing myocardial infarction, delayed ventricular septal defect, and congestive heart failure. **Tex Heart Inst J**, v. 39, n. 1, p. 129–132, 2012.
- LEE, T. H. et al. Pericardiocentesis in trauma: a systematic review. **J Trauma Acute Care Surg**, v. 75, n. 4, p. 543–9, 2013.
- LICHTE, P. et al. A civilian perspective on ballistic trauma and gunshot injuries. **Scand J Trauma Resusc Emerg Med**, v. 18, p. 35, 2010.
- LUSTENBERGER, T. et al. Penetrating cardiac trauma in adolescents: A rare injury with excessive mortality. **J Ped Surg**, v. 48, n. 4, p. 745–749, 2013.
- MANDAL, A.; SANUSI, M. Penetrating chest wounds: 24 years experience. **World J Surg**, v. 25, n. 9, p. 1145–9, 2001.
- MATTOX, K. L. Blunt cardiac injury. **J Trauma**, v. 33, n. 5, p. 649–650, 1992.
- MEJIA, J. C.; STEWART, R. M.; COHN, S. M. Emergency Department Thoracotomy. **Semin Thorac Cardiovasc Surg**, v. 20, p. 13–18, 2008.
- MEREDITH, J. W.; HOTH, J. J. Thoracic trauma: when and how to intervene. **Surg Clin North Am**, v. 87, n. 1, p. 95–118, 2007.
- MINA, M. J. et al. Factors affecting mortality after penetrating cardiac injuries: 10-year experience at urban level I trauma center. **Am J Surg**, p. 1–7, 2016.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **SIM - Sistema de informação sobre mortalidade**, 2015. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/mortalidade>>
- MISHRA, B. et al. Traumatic cardiac injury: Experience from a level-1 trauma centre. **Chinese Journal of Traumatology - English Edition**, v. 19, n. 6, p. 333–336, 2016.
- MOLINA, E. J. et al. Outcomes after emergency department thoracotomy for penetrating cardiac injuries: a new perspective. **Interact Cardiovasc Thorac Surg**, v. 7, n. 5, p. 845–848, 2008.
- MOLLBERG, N. M. et al. Appropriate use of emergency department thoracotomy: Implications for the thoracic surgeon. **Ann Thorac Surg**, v. 92, n. 2, p. 455–461, 2011.
- MOLLBERG, N. M.; WISE, S. R. Appropriate use of emergency department thoracotomy. **J Am Coll Surg**, v. 214, n. 5, p. 870–871, 2012.

- MOORE, E. E. et al. Organ injury scale. **Surg Clin North Am**, v. 75, p. 293, 1995.
- NAN, Y. Y. et al. Blunt traumatic cardiac rupture: Therapeutic options and outcomes. **Injury**, v. 40, n. 9, p. 938–945, 2009.
- NAVSARIA, P. H.; NICOL, A. J. Haemopericardium in stable patients after penetrating injury: is subxiphoid pericardial window and drainage enough? A prospective study. **Injury**, v. 36, n. 6, p. 745–50, 2005.
- NGATCHOU, W. et al. Penetrating cardiac injuries in Belgium: 20 years of experience in university hospitals in Brussels. **Acta Chir Belg**, v. 113, n. 4, p. 275–280, 2013.
- NICOL, A. J. et al. Screening for occult penetrating cardiac injuries. **Ann Surg**, v. 261, n. 3, p. 573–578, 2015.
- OKOYE, O. T. et al. Transmediastinal gunshot wounds in a mature trauma centre: Changing perspectives. **Injury**, v. 44, n. 9, p. 1198–1203, 2013.
- ONAN, B. et al. Cardiac and great vessel injuries after chest trauma: our 10-year experience. **Ulus Travma Acil Cerrahi Derg**, v. 17, n. 5, p. 423–429, 2011.
- PEREIRA, B. M. T. et al. Penetrating cardiac trauma: 20-y experience from a university teaching hospital. **J Surg Res**, v. 183, n. 2, p. 792–797, 2013.
- PHELAN, H. A. et al. Thoracic Damage-Control Operation: Principles, Techniques, and Definitive Repair. **J Am Coll Surg**, v. 203, n. 6, p. 933–941, 2006.
- PLAUTZ, C. U.; PERRON, A. D.; BRADY, W. J. Electrocardiographic ST-segment elevation in the trauma patient: Acute myocardial infarction vs myocardial contusion. **Am J Emerg Med**, v. 23, p. 510–516, 2005.
- PREVIDELLI, A. **As 15 cidades brasileiras entre as mais violentas do mundo**. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/brasil/as-15-cidades-brasileiras-entre-as-mais-violentas-do-mundo/>>. Acesso em: 2 jul. 2017.
- PRINCE, S. E.; CUNHA, B. A. Postpericardiotomy syndrome. Case reports. **Heart Lung**, v. 26, p. 165–168, 1997.
- RASHID, M.; WIKSTROM, T.; ORTENWALL, P. Cardiac injuries: a ten-year experience. **Eur J Surg**, v. 166, n. 1, p. 18–21, 2000.
- REPORT, C. Gunshot injury of the heart. An unusual cause of acute myocardial infarction. **Tex Heart Inst J**, v. 30, p. 158–160, 2003.
- RHEE, P. M. et al. Survival after emergency department thoracotomy: review of published data from the past 25 years. **J Am Coll Surg**, v. 190, n. 3, p. 288–298, 2000.
- ROTONDO, M. F.; BARD, M. R. Damage control surgery for thoracic injuries. **Injury**, v. 35, n. 7, p. 649–654, 2004.
- SALIM, A et al. Clinically significant blunt cardiac trauma: role of serum troponin levels combined with electrocardiographic findings. **J Trauma**, v. 50, n. 2, p. 237–243, 2001.

- SARANTEAS, T. et al. Ultrasound in cardiac trauma. **J Crit Care**, v. 38, p. 144–151, 2017.
- SEAMON, M. J. et al. The use of emergency department thoracotomy for traumatic cardiopulmonary arrest. **Injury**, v. 43, n. 9, p. 1355–1361, 2012.
- SEAMON, M. J. et al. An evidence-based approach to patient selection for emergency department thoracotomy: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. **J Trauma Acute Care Surg**, v. 79, n. 1, p. 159–73, 2015.
- SHORR, R. M. et al. Blunt thoracic trauma. Analysis of 515 patients. **Ann Surg**, v. 206, n. 2, p. 200–5, 1987.
- SØREIDE, K. et al. Resuscitative emergency thoracotomy in a Scandinavian trauma hospital- is it justified? **Injury**, v. 38, n. 1, p. 34–42, 2007.
- SØREIDE, K.; SØREIDE, J. A. The history of penetrating cardiac injuries. **J Am Coll Surg**, v. 208, n. 6, p. 1155–6; author reply 1156, 2009.
- SPODICK, D. Acute cardiac tamponade. **N Engl J Med**, v. 349, p. 684–90, 2003.
- STOLF, N. A. G.; BRAILE, D. M. Euryclides de Jesus Zerbini: uma biografia. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 27, n. 1, p. 137–147, 2012.
- SYMBAS, P. N.; HARLAFTIS, N.; WALDO, W. J. Penetrating Cardiac Wounds. A Comparison of Different Therapeutic Methods. **Ann Surg**, v. 183, n. 4, p. 377–381, 1976.
- TABANSI, P. N.; OTAIGBE, B. E. Late onset hemopericardium with cardiac tamponade from minor blunt chest trauma – a case report. **Clin Case Rep**, v. 3, n. 4, p. 247–250, 2015.
- TALVING, P.; DEMETRIADES, D. Cardiac trauma during teenage years. **Pediatr Clin North Am**, v. 61, n. 1, p. 111–130, 2014.
- TEIXEIRA, P. G. R. et al. Blunt cardiac trauma: lessons learned from the medical examiner. **J Trauma**, v. 67, n. 6, p. 1259–64, 2009.
- TEZCAN, O. et al. An Evaluation of Factors Affecting Clinical Outcomes in Penetrating Cardiac Injuries: A Single Centre Experience. **Ulus Travma Acil Cerrahi Derg**, v. 23, n. 1, p. 23–28, 2017.
- TOPAL, A. E.; CELIK, Y.; EREN, M. N. Predictors of outcome in penetrating cardiac injuries. **J Trauma**, v. 69, n. 3, p. 574–578, 2010.
- TURAN, A. A. et al. Cardiac injuries caused by blunt trauma: an autopsy based assessment of the injury pattern. **J Forensic Sci**, v. 55, n. 1, p. 82–4, 2010.
- TURK, E. E. et al. Cardiac injuries in car occupants in fatal motor vehicle collisions--an autopsy-based study. **J Forensic Leg Med**, v. 17, n. 6, p. 339–43, 2010.
- TÜRK, E. E.; TSOKOS, M. Blunt cardiac trauma caused by fatal falls from height: an autopsy-based assessment of the injury pattern. **J Trauma**, v. 57, n. 2, p. 301–304, 2004.
- TYBURSKI, J. G. et al. Factors affecting prognosis with penetrating wounds of the heart. **J**

Trauma, v. 48, n. 4, p. 587-90-1, abr. 2000.

VIEIRA, S. **Bioestatística: tópicos avançados**. 2a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

WALL, M. J. et al. Great vessel and cardiac trauma. **Injury**, v. 17, n. 1, p. 35, 2013.

WESTPHAL, F. L. et al. Trauma torácico: análise de 124 pacientes submetidos à toracotomia. **Rev Col Bras Cir**, v. 36, n. 6, p. 482-486, 2009.

WESTPHAL, F. L.; LIMA, L. C.; JABER, B. A. Tamponamento cardíaco tardio traumático : análise de cinco casos. **J Pneumol**, v. 26, n. 5, p. 241-44, 2000.

10. CRONOGRAMA FÍSICO

ATIVIDADES	MESES					
	Set-dez/15	Jan-abr/16	Mai-ago/16	Set-dez/16	Jan-abr/17	Mai-ago/17
1 – Revisão bibliográfica/ Resumos pós-leitura/ Arquivo	X	X	X	X	X	X
2-Execução do protocolo				X (10/nov)	X	X
3- Análise estatística após computação dos dados coletados						X
4- Redação e correção do artigo para publicação						X

11. APÊNDICES

APÊNDICE A - Protocolo do Estudo (Instrumento para Coleta dos Dados)

IDENTIFICAÇÃO

N.º da Declaração de

Óbito:.....Registro:.....

Sexo: Idade:

Endereço:

.....Tel:.....

HISTÓRIA DO TRAUMA

Tratamento hospitalar? Sim Não Local: HPS 28 Ago HPS JL HPS

Platão

Sem toracotomia Com toracotomia Na Sala de emergência Na S.O

Somente Drenagem fechada de tórax Cardiografia (Data:...../...../.....)

Outros:.....

.....

.....

Descrição evolutiva até o óbito durante internação no hospital:

.....

.....

.....

.....

.....

Óbito no local do acidente ou agressão? Sim Não

Tempo entre o trauma e o óbito (min.):

.....

MECANISMO DE TRAUMA

FAB FAF Outros:

Agressão física (Contusão) Queda (Altura?.....) Atropelamento

Acidente automobilístico Acidente motociclístico

DESCRIÇÃO DAS LESÕES CARDÍACAS

Átrio Direito Átrio Esquerdo Ventrículo Direito Ventrículo Esquerdo

Câmaras Associadas: Quais?

.....

Vasos da Base Intrapericárdico Somente Pericárdio

Estruturas Intracardíacas:

Valvas: AV Direita (Tricúspide) AV Esquerda (Mitral)

Aórtica Pulmonar

Septo: Interatrial Interventricular

DESCRIÇÃO DAS LESÕES

LESÕES TORÁICAS:

Pulmão Traquéia Brônquio Dir. Brônquio Esq. Esôfago

- Aorta: Ascendente Arco Torácica Descendente
- Veias Pulmonares: Superior Dir. Inferior Dir. Superior Esq. Inferior Esq.
- Tronco Braquiocefálico Artéria Carótida Comum Esq.

CONTINUA →

Artéria Subclávia Esq.

- Veia Cava Sup. Veia Cava Inf. Intratorácica Veia Ázigos Veia Braquiocefálica

- Artéria Torácica Interna (Mamária) Artéria (s) Intercostal (is)

OUTRAS LESÕES ASSOCIADAS

- Aorta abdominal Veia cava inferior Fígado Baço

Outra estrutura no abdome

(Qual?).....

- Artéria Ilíaca: Comum Direita Externa Direita Interna Direita

- Veia ilíaca: Comum Direita Externa Direita Interna Direita

Outra estrutura na pelve

(Qual?).....

- Artéria: Axilar () Dir./ () Esq Braquial () Dir./ () Esq

- Veia: Axilar () Dir./ () Esq Braquial () Dir./ () Esq

Outra estrutura no Membro Superior

(Qual?).....

- Artéria: Femoral () Dir./ () Esq Poplítea () Dir./ () Esq

- Veia: Femoral () Dir./ () Esq Poplítea () Dir./ () Esq

Outra estrutura no Membro Inferior

(Qual?).....

Crânio

(Qual?).....

CAUSA MORTIS

.....

.....

.....

.....

.....

APÊNDICE B - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM</p>	
<p>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</p>		
<p>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</p> <p>Título da Pesquisa: FERIMENTO CARDÍACO FATAL NA CIDADE DE MANAUS. UM ESTUDO PROSPECTIVO</p> <p>Pesquisador: ANTONIO OLIVEIRA DE ARAUJO</p> <p>Área Temática:</p> <p>Versão: 3</p> <p>CAAE: 58316716.6.0000.5020</p> <p>Instituição Proponente: Faculdade de Medicina - UFAM</p> <p>Patrocinador Principal: Financiamento Próprio</p>		
<p>DADOS DO PARECER</p> <p>Número do Parecer: 1.808.394</p>		
<p>Apresentação do Projeto:</p> <p>Protocolo de pesquisa reapresentado em terceira versão. Na primeira versão estava com pendência na folha de rosto, no TCLE e nos riscos conforme parecer número: 1.673.492 emitido em 11 de Agosto de 2016. O Pesquisador reapresenta o protocolo na segunda versão sem atender a pendência da folha de rosto e os riscos, conforme parecer número 1.737.726 emitido em 21 de Setembro de 2016. No dia 19/10/2016 o pesquisador entra com recurso anexando nova folha de rosto e os riscos. O pesquisador continua sem os devidos cuidados ao submeter os protocolos na plataforma Brasil, que deveria ter adequada o início da coleta de dados que segundo o cronograma apresentado está previsto para ter início no dia 01/11/2016.</p>		
<p>Objetivo da Pesquisa:</p> <p>Objetivos apresentados e adequados conforme parecer do CEP UFAM número 1.737.726.</p>		
<p>Avaliação dos Riscos e Benefícios:</p> <p>Benefícios apresentados e adequados conforme parecer do CEP UFAM número 1.737.726. Riscos reapresentados no recurso e adequados.</p>		
<p>Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:</p> <p>Folha de rosto reapresentada e assinada pelo pesquisador responsável e pelo representante do programa de pós-graduação, representando a instituição proponente.</p>		
<p>Recomendações:</p> <p>Recomendamos que o pesquisador leia e atenda as Resoluções do Sistema CEP CONEP ao submeter seus protocolos de pesquisa na Plataforma Brasil.</p>		
<p>Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:</p> <p>Trata-se de protocolo de pesquisa envolvendo seres humanos, na área da saúde, fora das áreas temáticas especiais. O pesquisador reapresentou o protocolo, no formato de recurso e continua não atendendo totalmente a Resolução 466/12 do CNS, pois deveria ter adequado o cronograma, prevendo os prazos do sistema CEP CONEP. DIANTE DO EXPOSTO SOMOS PELA APROVAÇÃO MAS O PESQUISADOR DEVERÁ ADEQUAR O CRONOGRAMA, GARANTINDO QUE A COLETA DE DADOS SÓ SERÁ INICIADA APÓS O PROTOCOLO SER AVALIADO E APROVADO PELO CEP. Salvo melhor juízo é o parecer.</p>		

APÊNDICE B - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa - CEP (Continuação...)

Considerações Finais a critério do CEP:				
Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:				
Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Recurso do Parecer	recurso.pdf	19/10/2016 20:06:07		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Recurso_CEP_UFAM.pdf	19/10/2016 20:05:50	ANTONIO OLIVEIRA DE ARAUJO	Aceito
Folha de Rosto	nova_folha_de_rosto2.pdf	19/10/2016 19:51:10	ANTONIO OLIVEIRA DE ARAUJO	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_752520.pdf	11/09/2016 14:17:22		Aceito
Outros	instrumento_de_coleta.pdf	11/09/2016 14:16:53	ANTONIO OLIVEIRA DE ARAUJO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	consideracoes_pendencias.pdf	11/09/2016 14:14:34	ANTONIO OLIVEIRA DE ARAUJO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	nova_justificativa_dispensa_tcle.pdf	11/09/2016 14:14:08	ANTONIO OLIVEIRA DE ARAUJO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_atualizado.docx	11/09/2016 14:13:38	ANTONIO OLIVEIRA DE ARAUJO	Aceito
Cronograma	novo_cronograma.pdf	11/09/2016 14:12:00	ANTONIO OLIVEIRA DE ARAUJO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_anuencia_da_instituicao.pdf	07/07/2016 10:45:35	ANTONIO OLIVEIRA DE ARAUJO	Aceito
Situação do Parecer: Aprovado				
Necessita Apreciação da CONEP: Não				
MANAUS, 07 de Novembro de 2016				
<hr/> Assinado por: Eliana Maria Pereira da Fonseca (Coordenador)				

12. ANEXOS

ANEXO A - Escala de Lesão Orgânica da Associação Americana de Cirurgia do Trauma (OIS – AAST)

Grau	Descrição da lesão
I	Traumatismo cardíaco contuso com pequena anormalidade eletrocardiográfica (alterações inespecíficas na onda ST ou T, contração atrial ou ventricular prematura, ou taquicardia sinusal persistente). Ferida pericárdica contusa ou penetrante sem lesão cardíaca, tamponamento cardíaco ou herniação cardíaca.
II	Traumatismo cardíaco contuso com bloqueio cardíaco (ramo direito ou esquerdo, fascículo anterior esquerdo ou atrioventricular) ou alterações isquêmicas (depressão ST ou inversão na onda T) sem insuficiência cardíaca. Ferida tangencial penetrante do miocárdio até o endocárdio, porém, sem estender-se através dele, sem tamponamento.
III	Traumatismo cardíaco contuso com contrações ventriculares persistentes (≥ 5 batimentos/minuto) ou multifocais. Traumatismo cardíaco contuso ou penetrante sem ruptura septal, incompetência valvular pulmonar ou tricúspide, disfunção do músculo papilar, ou oclusão da artéria coronária distal sem insuficiência cardíaca. Laceração pericárdica contusa com herniação cardíaca. Traumatismo cardíaco contuso com insuficiência cardíaca. Ferida tangencial penetrante do miocárdio até, porém, sem estender-se através do miocárdio com tamponamento.
IV	Traumatismo cardíaco contuso ou penetrante com ruptura septal, incompetência valvular pulmonar ou tricúspide, disfunção do músculo papilar, ou oclusão da artéria coronária distal produzindo insuficiência cardíaca. Traumatismo cardíaco contuso ou penetrante com incompetência da valva aórtica ou mitral. Traumatismo cardíaco contuso ou penetrante do ventrículo direito, do átrio direito ou do átrio esquerdo.
V	Traumatismo cardíaco contuso ou penetrante com oclusão da artéria coronária proximal. Perfuração do ventrículo esquerdo por contusão ou ferida penetrante. Ferida estrelada com mais de 50% de perda tecidual do ventrículo direito, do átrio direito ou do átrio esquerdo.
VI	Avulsão por contusão do coração: ferida penetrante produzindo mais de 50% de perda tecidual de uma câmara.

* Avançar um grau para as feridas penetrantes múltiplas de uma única câmara ou para o acometimento de múltiplas câmaras.

Fonte: Reproduzido de (MOORE et al., 1995).