

## Fatores associados ao óbito em pacientes submetidos à “Onda Vermelha”: ênfase na toracotomia de emergência

*The factors associated with death in patients submitted to the “Onda Vermelha”: emphasis on emergency thoracotomy*

Rafael Valério Gonçalves<sup>1</sup>, Ana Cecília Borges<sup>2</sup>, Tatiane Rufino Vieira<sup>2</sup>, Vinicius Rodrigues Taranto Nunes<sup>2</sup>, Wagner Oseas Correa<sup>2</sup>, Emanuelle Maria Sávio de Abreu<sup>2</sup>, José Eduardo Magri Júnior<sup>3</sup>, Carla Jorge Machado<sup>1</sup>, Vivian Resende<sup>1</sup>, Mario Pastore Neto<sup>1</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Identificar e analisar os fatores associados ao óbito, com enfoque para a realização da laparotomia isolada ou associada à toracotomia de emergência. **Método:** Estudo longitudinal prospectivo de pacientes submetidos ao protocolo “Onda Vermelha”, após admissão no pronto-atendimento do Hospital Risoleta Tolentino Neves, de 2011 a 2015. Foram feitas análises descritivas, teste *t* de Student, teste do  $\chi^2$ , e regressão logística binária múltipla para identificação dos fatores preditores de óbito. **Resultados:** Foram estudados 132 pacientes, dos quais 47 (35,6%) morreram. A média de idade foi 28 anos. A maior parte era do sexo masculino (90,9%), predominando trauma penetrante (91,7%). Os escores de trauma foram compatíveis com moderada gravidade. Os tempos médios de internação e de permanência em unidade de terapia intensiva superaram 10 dias. A laparotomia e a toracotomia ocorreram em 72,7 e 28% dos casos, respectivamente. As complicações foram graves para 38,6% dos pacientes; e as lesões mais comuns foram gastrointestinais (48,5%) e em vasos abdominais (28,8%). A toracotomia, as complicações graves e a lesão dos vasos abdominais foram mais frequentes entre pacientes que morreram ( $p < 0,001$ ). Os fatores preditores para óbito foram toracotomia de emergência (OR=6,9;  $p=0,002$ ), complicações severas (OR=6,1;  $p=0,010$ ) e lesões em vasos abdominais e pélvicos (OR=16,8;  $p < 0,001$ ). **Conclusão:** A toracotomia de emergência está associada à maior chance de óbito, independente de outros fatores, assim como o mecanismo de trauma penetrante, as complicações e as lesões em vasos abdominais e pélvicos. A sobrevivência na presença da toracotomia foi de 25,7% para as vítimas de traumas penetrantes.

**Palavras-chave:** ferimentos e lesões; toracotomia; laparotomia; serviço hospitalar de emergência; tratamento de emergência.

### ABSTRACT

**Objective:** To identify and analyze the factors associated with death, with a focus on performing laparotomy alone or associated with emergency thoracotomy. **Method:** Prospective longitudinal study of patients submitted to the “Onda Vermelha” protocol, after admission to the Risoleta Tolentino Neves Hospital, from 2011 to 2015. Descriptive analyses, Student’s *t*-test,  $\chi^2$  test, and regression multiple binary logistics were used to identify predictors of death. **Results:** One hundred and thirty-two patients were studied, of which 47 (35.6%) died. The average age was 28 years old. The majority was male (90.9%), with penetrating trauma predominating in the study sample (91.7%). The trauma scores were compatible with moderate severity trauma. The average time of hospitalization and stay in the intensive care unit exceeded 10 days. Laparotomy and thoracotomy occurred in 72.7 and 28% of cases, respectively. Complications were severe for 38.6% of patients, and the most common lesions were gastrointestinal (48.5%) and abdominal vessels (28.8%). Thoracotomy, severe complications and abdominal vessel injury were more frequent among patients who died ( $p < 0.001$ ). Factors associated to death were: emergency thoracotomy (OR=6.9,  $p=0.002$ ), severe complications (OR=6.1,  $p=0.010$ ), and lesions to the abdominal and pelvic vessels (OR=16.8,  $p < 0.001$ ). **Conclusion:** Emergency thoracotomy was associated with higher odds of death, regardless of other factors, as well as the mechanism of penetrating trauma, complications and injuries to the abdominal and pelvic vessels. Survival in the presence of thoracotomy was 25.7% for victims of penetrating trauma.

**Keywords:** wounds and injuries; thoracotomy; laparotomy; emergency service, hospital; emergency treatment.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Faculdade de Medicina – Belo Horizonte (MG), Brasil.

<sup>2</sup>UFMG, Hospital Risoleta Tolentino Neves – Belo Horizonte (MG), Brasil.

<sup>3</sup>Hospital Universitário São José, Hospital Universitário Ciências Médicas – Belo Horizonte (MG), Brasil.

Contato: carlajmachado@gmail.com

Recebido em 11/03/2017. Aceito para publicação em 29/04/2017.

## INTRODUÇÃO

O trauma vascular refere-se ao dano, causado principalmente por armas de fogo, a um vaso, preferencialmente uma artéria, com grande morbimortalidade em todos os grupos etários.<sup>1,2</sup> Pode ser dividido, de acordo com o mecanismo envolvido, em lesão contusa ou penetrante.<sup>3</sup> Um trauma contuso ocorre quando há um impacto contra a superfície corpórea, a partir da compressão ou desaceleração, quando as estruturas são esmagadas ou esticadas, podendo resultar em abrasões, lacerações ou fraturas ósseas.<sup>1</sup> Os traumas abdominais contusos correspondem, segundo a literatura, a cerca de 75% de todos os traumas contusos, destacando-se aqueles relacionados a veículos automotivos.<sup>4-6</sup> O trauma penetrante, que afeta mais comumente estruturas venosas e arteriais, relaciona-se à solução de continuidade da pele, quando há punção, ruptura ou corte, no qual o agente causador pode permanecer no corpo, retornar ou apresentar uma lesão de saída, sendo, nesse caso, um trauma penetrante e perfurante, relacionando-se, principalmente, às agressões por armas branca e de fogo.<sup>5</sup> Independentemente do tipo, quando há comprometimento vascular, pode haver trombose e isquemia, com consequente interrupção do fluxo sanguíneo aos órgãos ou extremidades, ou hemorragia, que pode ser igualmente fatal, ambos evoluindo eventualmente para o choque, que pode ser cardiogênico, obstrutivo, distributivo ou hipovolêmico.<sup>3,7,8</sup>

Em resposta principalmente ao trauma vascular, o protocolo “Onda Vermelha” foi iniciado em novembro de 2004, em Belo Horizonte. Consiste em uma adaptação da manobra de Mattox,<sup>9</sup> com a realização da toracotomia ou laparotomia, como abordagem direta ao foco do sangramento, empregando um conjunto de táticas médicas e administrativas, com o objetivo de realizar, em centro cirúrgico, o atendimento à vítima grave, cuja condição implique morte iminente. Esse protocolo foi iniciado pelos profissionais de saúde do Hospital João XXIII,<sup>9</sup> uma unidade da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG), em face da alta mortalidade apresentada pelos pacientes atendidos diretamente na sala de politraumatizados, o que mostra resultados positivos em relação ao atendimento de urgências e emergências.<sup>4,10,11</sup>

Após a admissão do paciente traumatizado, ocorre a abordagem inicial pela equipe de trauma, em concordância com os princípios propostos pelo *Advanced Trauma Life Support* (ATLS®), etapa 1.<sup>12</sup> De acordo com protocolo proposto, aciona-se a “Onda Vermelha”, que irá desencadear um conjunto de ações administrativas e dos profissionais, a partir de alertas sonoros, visando a abordagem imediata do paciente no centro cirúrgico e a disponibilização de hemoderivados em poucos minutos (etapas 2 e 3).<sup>9</sup> Após o tratamento das lesões mais graves, controle da hemorragia e controle de dano (etapa 4), o paciente é transferido para a sala de recuperação pós-operatória ou para o centro de cuidados intensivos (etapa 5).<sup>9</sup> Se necessário, ocorrem intervenções cirúrgicas em etapas seguintes, após estabilização do paciente (etapa 6).<sup>7,9,12</sup>

Entre as intervenções cirúrgicas do protocolo está a toracotomia de emergência. Trata-se de um procedimento controverso na literatura, especialmente quanto às indicações,

contraindicações, benefícios, malefícios e riscos associados. Há poucos estudos sobre o assunto, nos quais os achados das intervenções variam muito, assim como a experiência de cada unidade de emergência, apresentando dados que mudaram de 11 pacientes em 10 anos para 950 pacientes em 23 anos.<sup>13</sup> A sobrevivência também varia de 9 a 60% em diferentes estudos (ou 1 a 2%, dependendo do tipo de trauma).<sup>14,15</sup>

Este estudo teve como objetivos discriminar e identificar os fatores associados ao óbito em pacientes submetidos à “Onda Vermelha”, no Hospital Risoleta Tolentino Neves, em Belo Horizonte, Minas Gerais, com enfoque na intervenção terapêutica, na presença de outros fatores ou não, tendo em vista a realização da laparotomia isolada ou associada à toracotomia.

## MÉTODOS

Estudo do tipo longitudinal prospectivo. Os pacientes foram selecionados de janeiro de 2011 a dezembro de 2015. A amostra foi composta por todos os 132 pacientes que seguiram para o protocolo da “Onda Vermelha” após admissão no pronto-atendimento do hospital citado, que possui 368 leitos.<sup>16</sup> Este hospital é considerado de referência em atendimento ao trauma, urgência e emergência no vetor norte de Belo Horizonte, principalmente na região de Venda Nova, de modo que as vítimas de crimes violentos são parte considerável dos atendimentos e da população sob análise.<sup>16</sup>

Os dados foram obtidos a partir do banco de dados de registros de trauma (RT) (Collector®), sendo coletadas as seguintes variáveis: prontuário, idade, sexo, mecanismo do trauma (penetrante ou contuso) e a sua causa, desfecho para o óbito, complicações, diagnósticos das lesões (CID-9) de admissão, *Revised Trauma Score* (RTS), *Injury Severity Score* (ISS), tempo de internação, tempo de permanência em unidade de terapia intensiva (UTI), escala de coma de Glasgow e se foi realizada laparotomia isolada ou associada à toracotomia.

O ISS é um sistema anatômico de pontuação, baseado na atribuição de valor que varia de 1 a 6 (escala abreviada de lesões, em que 1 significa menor; 2, moderado; 3, sério; 4, severo/ameaça a vida; 5, crítico/sobrevida incerta; e 6, não sobrevivente), para cada lesão, considerando cada uma das seis regiões do corpo: cabeça e pescoço, face, tórax, abdome, extremidades (incluindo pelve) e superfície externa. No caso de múltiplas lesões, somente os maiores valores, para cada região, são utilizados, sendo que os três maiores, em segmentos corpóreos diferentes, são dobrados e somados para produzir o índice. Os valores variam de 0 a 75, de modo que se alguma lesão for igual a 6, em qualquer segmento, o ISS é 75 automaticamente.<sup>17</sup> Já o RTS é um sistema fisiológico de pontuação, com grande confiabilidade e acurácia para prever o óbito, sendo calculado a partir da primeira medição da escala de coma de Glasgow (ECG), pressão arterial sistólica (PAS) e frequência respiratória (FR), variando de 0 a 7,8408.<sup>18</sup> Considerou-se que níveis de ISS inferiores a 25 foram de trauma de baixa ou moderada gravidade; 25 a 34, trauma grave; 35 ou mais, trauma gravíssimo.<sup>2</sup> Observou-se que a probabilidade de sobrevivência era satisfatória quando o RTS fosse igual ou superior a 6, ou seja, probabilidade superior a 90%.<sup>19</sup>

Foi criada variável específica que representou o conjunto de complicações exibidas pelos pacientes. Houve 47 complicações distintas, excluindo-se “outras”, para os pacientes, cada um apresentando um conjunto dessas dificuldades. Em decorrência do elevado número, foi utilizado o método de classificação *Two Step Cluster* implementado no software SPSS, que agrupou as 47 complicações possíveis. A qualidade do processo de classificação em *clusters* é definida de acordo com um indicador denominado coeficiente de silhueta, que analisa a coesão e separação dos dados. O valor obtido para o presente trabalho foi de 0,6, sendo que um coeficiente maior ou igual a 0,5 e menor ou igual a 1,0 indica processo de classificação estatisticamente satisfatório, que maximiza a diferença entre os grupos e a homogeneidade dentro deles.<sup>20</sup>

Finalizada a organização das variáveis, foi feita a análise estatística, para a qual foi usado o programa SPSS Release 23.0.0.0, para Windows. Variáveis contínuas foram expressas em média e desvio padrão (DP), e foram analisadas usando o teste *t* de Student; variáveis categóricas foram examinadas usando o teste do  $\chi^2$  de Pearson ou teste de Fisher (se o número esperado de casos em uma categoria fosse inferior a 5), sendo que esse estudo consistiu na análise univariada. Os fatores preditores para óbito foram determinados por meio de análises de regressão logística multivariada. Os valores que tiveram significância inferior a 20% ( $p < 0,20$ ) na análise univariada foram incluídos em um modelo multivariado e o modelo final foi obtido por deleção sequencial de variáveis, com base nos testes de Wald. Para esse modelo logístico, algumas variáveis contínuas foram categorizadas. O nível de confiança considerado para resultados significativos foi 5% ( $p < 0,05$ ).

As lesões na base de dados estão de acordo com a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde, nona revisão (CID-9). Dado o grande número de lesões possíveis, foi realizado um agrupamento de acordo com o código principal de diagnóstico do CID-9. Por exemplo, o código principal de lesão vascular abdominal e pélvica, segundo o CID-9, é 902 e, assim, as lesões relacionadas ao trauma nessas regiões foram agrupadas sob o código 902 (902.0 a 902.9).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e do Hospital Risoleta Tolentino Neves e submetido à Plataforma Brasil (CAAE: 44349515.5.0000.5149).

## RESULTADOS

Os principais resultados descritivos da amostra encontram-se na Tabela 1. Antes, contudo, são apresentados mais pormenorizadamente os resultados da conformação de *cluster*. Foram identificados três clusters, sendo criada a variável *complicações*:

- O *cluster* 1 compreendeu 48 casos, os quais não apresentaram complicações (esse grupo foi denominado, portanto, *sem complicações*).
- O *cluster* 2 foi composto por 33 casos, em que as principais complicações apresentadas foram: úlcera de de-

cúbito (42,4%;  $n=14$ ), pneumonia (39,4%;  $n=131$ ), ferida infectada (36,4%;  $n=12$ ), abscesso intra-abdominal (24,2%;  $n=8$ ), fístulas e rabdomiólise (21,2% cada;  $n=7$ ), insuficiência renal (18,2%;  $n=6$ ) e foi denominado *complicações leves ou moderadas*.

- O *cluster* 3 apresentou 51 casos, em que 31,4% apresentaram choque ( $n=16$ ), 5,9%, empiema e septicemia (cada um com 3 casos), e 3,9%, rabdomiólise ( $n=2$ ), e esse grupo foi chamado, portanto, *com complicações graves*.

Os 132 pacientes tinham média de idade de 28 anos (DP=13) e eram em sua maioria homens (90,9%;  $n=120$ ). O mecanismo do trauma mais comum foi o penetrante (91,7%;  $n=121$ ). Especificamente (não listados na Tabela 1), dos 121, 23 (19,2%) foram por arma branca, 91 (75,2%), por arma de fogo (pistola) e 4 (3,3%), por arma de fogo (espingarda). Dos 11 traumas contusos, 2 (18,2%) foram por acidente automobilístico, 1 (9,1%), por queda, 5 (45,5%), por acidente de moto e 3 (27,3%), por atropelamento (Tabela 1).

A RTS média foi compatível com sobrevivência superior a 90% (6,2; DP=2,4) e o ISS, com trauma de baixa e moderada gravidade (20; DP=11,7). Os tempos médios de internação e de UTI superaram 10 dias. O escore de Glasgow médio foi 11,8 (DP=4,7), implicando moderada gravidade dos pacientes. Para 37 pacientes (28,0%) foi feita toracotomia e para 96 houve laparotomia (72,7%). Quanto às complicações, foram graves em 51 pacientes ( $n=38,6%$ ). A lesão mais comum foi a gastrointestinal ( $n=64$ ; 48,5%), seguida da em vasos abdominais ( $n=38$ ; 28,8%).

Houve diferenças significativas entre médias e proporções para as seguintes variáveis, quanto à estratificação por sobrevivência ou óbito: RTS ( $p < 0,001$ ), ISS ( $p = 0,042$ ) e tempo de internação ( $p < 0,001$ ), inferiores entre pacientes que morreram. A toracotomia, as complicações graves e a lesão dos vasos abdominais foram mais frequentes em pacientes que morreram ( $p < 0,001$ ).

Os resultados referentes à realização da toracotomia simultaneamente à laparotomia são apresentados na Tabela 2. Houve diferenças no *status* de sobrevivência na presença e na ausência de laparotomia ao estratificar por toracotomia. Tanto na presença de uma quanto na ausência de outra, a proporção de óbitos foi em torno de 35% (35,4 e 36,1%, respectivamente). Contudo, na presença de toracotomia, essa proporção revelou-se maior, independente de haver laparotomia (76,2 e 68,7%, respectivamente).

Os achados referentes à realização da toracotomia, em decorrência do mecanismo de trauma (contuso ou penetrante) por *status* de sobrevivência indicam que, na ausência desse procedimento, o mecanismo penetrante associou-se à menor mortalidade ( $p = 0,018$ ) (Tabela 3). Estratificando-se também pelas principais lesões (Tabela 3), o único resultado estatisticamente significativo referiu-se à maior proporção de óbitos em pacientes com lesão em vasos abdominais naqueles que não fizeram toracotomia ( $p < 0,001$ ).

Tabela 1. Resultados descritivos da amostra geral e por condição de sobrevivência.

	<b>Total (n=132; 100,0%)</b>	<b>Sobreviveu (n=85; 64,4%)</b>	<b>Morreu (n=47; 35,6%)</b>	<b>Valor p</b>
Idade em anos: média±DP	28,0±13,0	28,3±10,2	27,43±17,1	0,758
Sexo: n (%)				
Masculino	120 (90,9)	76 (89,4)	44 (93,6)	0,537
Feminino	12 (9,1)	9 (10,6)	3 (6,4)	
Mecanismo do trauma: n (%)				
Contuso	11 (8,3)	5 (5,9)	6 (12,8)	0,198
Penetrante	121 (91,7)	80 (94,1)	41 (87,2)	
RTS: média±DP	6,2±2,4	7,0±1,6	4,4±3,0	<0,001
ISS: média±DP	20,0±11,7	18,5±11,5	22,9±11,8	0,042
Tempo internação dias: média±DP	17,5±23,9	23,5±24,4	6,6±18,7	0,001
Tempo de UTI dias: média±DP	13,0±14,6	12,9±13,0	13,1±19,7	0,972
Glasgow: média±DP	11,8±4,7	13,4±3,5	8,7±5,5	<0,001
Toracotomia: n (%)	37 (28,0)	10 (11,8)	27 (57,4)	<0,001
Laparotomia: n (%)	96 (72,7)	62 (72,9)	34 (72,3)	0,941
Complicações: n (%)				
Sem complicações	48 (36,4)	38 (44,7)	10 (21,3)	<0,001
Complicações leves/moderadas	33 (25,0)	28 (32,9)	5 (10,6)	
Complicações graves	51 (38,6)	19 (22,4)	32 (68,1)	
Fratura coluna vertebral s/cm: n(%)	12 (9,1)	8 (9,4)	4 (8,5)	0,999
Lesão ao coração/pulmões: n (%)	25 (18,9)	15 (17,6)	10 (21,3)	0,610
Lesão intratorácica ne: n (%)	35 (26,5)	25 (29,4)	10 (21,3)	0,311
Lesão trato gastrointestinal: n (%)	64 (48,5)	43 (50,6)	21 (44,7)	0,513
Lesão hepática: n (%)	47 (35,6)	30 (35,3)	17 (36,2)	0,920
Lesão esplênica: n (%)	18 (13,6)	11 (12,9)	7 (14,9)	0,754
Lesão renal: n (%)	13 (9,8)	8 (9,4)	5 (10,6)	0,999
Lesões vasos abdominais: n (%)	38 (28,8)	14 (16,5)	24 (51,1)	<0,001

DP: desvio padrão; RTS: sistema fisiológico de pontuação; ISS: sistema anatômico de pontuação; s/cm: sem comprometimento medular; ne: não especificado.

Tabela 2. Resultados descritivos da amostra de pacientes, estratificando por condição de sobrevivência, no que diz respeito à simultaneidade da realização da laparotomia e toracotomia.

	<b>Total (n=132; 100,0%)</b>	<b>Sobreviveu (n=85; 64,4%)</b>	<b>Morreu (n=47; 35,6%)</b>	<b>Valor p</b>
Presença de laparotomia	96 (100,0)	62 (64,6)	34 (35,4)	
Toracotomia, n (%)				
Sim	21 (100,0)	5 (23,8)	16 (76,2)	<0,001
Não	75 (100,0)	57 (76,0)	18 (24,0)	
Ausência de laparotomia	36 (100,0)	23 (63,9)	13 (36,1)	
Toracotomia, n (%)				
Sim	16 (100,0)	5 (31,3)	11 (68,7)	<0,001
Não	20 (100,0)	18 (90,0)	2 (10,0)	

A Tabela 4 indica achados de complicações com a estratificação pela torcotomia e pela sobrevivência/óbito. Na ausência da torcotomia, a proporção de óbitos aumentou à medida que as complicações se agravaram ( $p < 0,001$ ), associação essa inexistente naqueles submetidos ao procedimento, em que apenas 1 paciente (14,3%) foi a óbito entre aqueles com complicações leves ou moderadas, mas essa proporção foi muito maior entre os sem complicações (100,0%) ou com complicações severas (81,8%).

A Tabela 5 indica os fatores que se revelaram independente e positivamente associados ao óbito: torcotomia, com *odds ratio* (OR) 6,9;  $p = 0,002$ ; complicações severas (OR=6,1;  $p = 0,010$ ); e lesões em vasos abdominais pélvicos (OR=16,8;  $p < 0,001$ ). Associaram-se independente e negativamente ao óbito: escore de coma de Glasgow de 9 a 15 (comparado com escore 3) e escore ignorado (comparado com escore 3) ( $p < 0,020$ ); e mecanismo penetrante (OR=0,04;  $p = 0,001$ ).

## DISCUSSÃO

A torcotomia revelou-se estatisticamente associada à maior chance de óbito, independente de outros fatores. Ainda que a chance de óbito com a torcotomia tenha sido reduzida devido a outros fatores, caindo em torno de 30% (resultados não mostrados), ela permaneceu associada à morte, o que indica que outros detalhes não medidos neste estudo — diferentes da lesão, complicações e mecanismo e pontuação na escala de Glasgow, que foram mensurados neste trabalho — podem estar relacionados.

Esse resultado é condizente com a literatura, pois a torcotomia de emergência acarreta um risco por si só, por ser um procedimento invasivo, com manipulação de estruturas vitais à vida, mas também por estar associada, principalmente, a traumas torácicos, relacionados a pneumotórax aberto ou hipertensivo, laceração pulmonar hilar, ruptura da parede torácica,

Tabela 3. Resultados descritivos da amostra de pacientes, estratificando por condição de sobrevivência, no que diz respeito à realização da torcotomia, em associação com o mecanismo de trauma e as principais lesões encontradas.

	Total (n=132; 100%)	Sobreviveu (n=85; 64,4%)	Morreu (n=47; 35,6%)	Valor p
<b>Torcotomia, n (%)</b>				
Não	95 (100,0)	75 (78,9)	20 (21,0)	
Trauma contuso: n (%)	9 (100,0)	4 (44,4)	5 (55,5)	0,018
Trauma penetrante: n (%)	86 (100,0)	71 (82,6)	15 (17,4)	
Sim	37 (100,0)	10 (27,0)	27 (73,0)	
Trauma contuso: n (%)	2 (100,0)	1 (50,0)	1 (50,0)	0,473
Trauma penetrante: n (%)	35 (100,0)	9 (25,7)	26 (74,3)	
<b>Torcotomia, n (%)</b>				
Não	95 (100,0)	75 (88,2)	20 (11,8)	
Fratura coluna vertebral s/cm: n (%)	9 (100,0)	6 (66,7)	3 (33,3)	0,392
Lesão no coração e pulmões: n (%)	13 (100,0)	10 (76,9)	3 (23,1)	0,999
Lesão intratorácica inespecífica: n (%)	24 (100,0)	20 (83,3)	4 (16,7)	0,773
Lesão trato gastrointestinal: n (%)	51 (100,0)	40 (78,4)	11 (21,6)	0,894
Lesão hepática: n (%)	32 (100,0)	25 (78,1)	7 (21,9)	0,889
Lesão esplênica: n (%)	15 (100,0)	10 (66,7)	5 (33,3)	0,297
Lesão renal: n (%)	10 (100,0)	7 (70,0)	3 (30,0)	0,434
Lesões nos vasos abdominais: n (%)	22 (100,0)	12 (54,5)	10 (45,5)	0,001
Sim	37 (100,0)	10 (27,0)	27 (73,0)	
Fratura coluna vertebral s/cm: n (%)	3 (100,0)	2 (66,7)	1 (33,3)	0,172
Lesão ao coração e pulmões: n (%)	12 (100,0)	5 (41,7)	7 (58,3)	0,240
Lesão intratorácica inespecífica: n (%)	11 (100,0)	5 (45,5)	6 (54,5)	0,125
Lesão trato gastrointestinal: n (%)	13 (100,0)	3 (23,1)	10 (76,9)	0,999
Lesão hepática: n (%)	15 (100,0)	5 (33,3)	10 (66,7)	0,708
Lesão esplênica: n (%)	3 (100,0)	1 (33,3)	2 (66,7)	0,999
Lesão renal: n (%)	3 (100,0)	1 (33,3)	2 (66,7)	0,999
Lesões nos vasos abdominais: n (%)	16 (100,0)	2 (14,3)	14 (85,7)	0,137

s/cm: sem comprometimento medular.

tamponamento cardíaco e laceração cardíaca, os quais levarão, subsequentemente, à transferência gasosa inadequada, com perda da função mecânica, alterações na pressão intratorácica, com consequente redução no retorno venoso, e hipovolemia profunda secundária ao dano cardíaco ou aos grandes vasos.<sup>21,22</sup>

A toracotomia de emergência é um procedimento que pode ocorrer imediatamente após a lesão ou na sala de emergência, representando parte integral da ressuscitação.<sup>21,22</sup> Há o foco principal no controle de dano, a partir do tamponamento cardíaco, hemorragia intratorácica, embolia pulmonar maciça, massagem cardíaca aberta e clampeamento da aorta descendente.<sup>21,22</sup>

Os objetivos fisiológicos primários desse procedimento consistem em:

- melhora do débito e controle da hemorragia cardíacos, pela liberação do tamponamento cardíaco;
- estabilização da volemia e melhora no débito cardíaco e na perfusão miocárdica, pelo controle da hemorragia cardíaca ou intratorácica vascular;
- resolução da isquemia miocárdica e, portanto, do déficit de contratilidade;
- aumento do débito cardíaco e da perfusão coronariana, pela massagem cardíaca aberta e ressuscitação car-

Tabela 4. Resultados descritivos da amostra de pacientes, estratificando por condição de sobrevivência, no que diz respeito à realização da toracotomia, em associação com as complicações.

Toracotomia, n (%)	Total (n=132)	Sobreviveu (n=85)	Morreu (n=47)	Valor p
Não	95 (100,0)	75 (78,9)	20 (21,0)	
Sem complicações: n (%)	40 (100,0)	38 (95,0)	2 (5,0)	
Complicações leves/moderadas: n (%)	26 (100,0)	22 (84,6)	4 (15,4)	<0,001
Complicações severas: n (%)	29 (100,0)	15 (51,7)	14 (41,3)	
Sim	37 (100,0)	10 (27,0)	27 (73,0)	
Sem complicações: n (%)	8 (100,0)	–	8 (100,0)	<0,001
Complicações leves/moderadas: n (%)	7 (100,0)	6 (85,7)	1 (14,3)	
Complicações severas: n (%)	22 (100,0)	4 (18,2)	18 (81,8)	

Tabela 5. Fatores independentemente associados ao óbito.

Variáveis	OR	IC95%	Valor p
Escore de Glasgow			
3 (gravíssima)	1,00		
4 a 9 (grave)	0,17	0,01–4,1	0,273
10 a 11 (moderada)	0,02	0,002–0,27	0,003
13 a 15 (leve)	0,07	0,01–0,40	0,003
Ignorado	0,12	0,02–0,73	0,021
Toracotomia			
Não	1,00		
Sim	6,86	2,07–22,8	0,002
Mecanismo			
Contuso	1,00		
Penetrante	0,04	0,007–0,27	0,001
Complicações			
Sem complicações	1,00		
Complicações leves ou moderadas	0,20	0,04–1,03	0,055
Complicações severas	6,09	1,55–23,9	0,010
Lesão nos vasos abdominais pélvicos			
Não	1,00		
Sim	16,8	4,39–64,4	<0,001

OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

diopulmonar, especialmente em situações de pressões de enchimento ventriculares limitadas;

- redistribuição do volume limitado de sangue ao miocárdio e ao cérebro, bem como na limitação das perdas subdiafragmáticas, consequentes ao clampeamento da aorta descendente.<sup>4,21,23</sup>

As indicações incluem, principalmente, parada cardiorrespiratória seguida ao trauma torácico penetrante isolado, com evidência de sinais vitais antes da chegada ao departamento de emergência; hipotensão pós-traumática persistente, devido à hemorragia intratorácica, não responsiva à reposição volêmica; hipotensão severa persistente, com evidência de embolismo pulmonar ou tamponamento cardíaco. As contraindicações relacionam-se à ausência de sinais vitais ou à presença de asistolia na chegada ao centro de atendimento, seguida por trauma torácico contuso; ausência de sinais vitais no local ou na chegada, ressuscitação cardiopulmonar com duração maior do que cinco minutos; lesão severa na cabeça ou torácica associada a um trauma multissistêmico severo.<sup>4,24,25</sup>

Além das indicações e contraindicações ao procedimento, há também algumas restrições, uma vez que a maioria dos pacientes com trauma (cerca de 90%), principalmente torácico, pode ser abordada de forma não operatória, pelo monitoramento cuidadoso dos sinais vitais, reposição volêmica adequada e analgesia apropriada.<sup>26</sup> Há também controvérsias sobre a realização do procedimento, especialmente em lesões contusas, pois estudos apontam taxas de sobrevivência em torno de 1 a 2% para vítimas de traumas contusos, submetidas à toracotomia de emergência; outros indicam sobrevivência de 9 a 12% (podendo chegar a 38%) dos pacientes vítimas de traumas penetrantes.<sup>21</sup> Estudos também apontam que a toracotomia de emergência pode salvar um em cada cinco pacientes com lesão cardíaca penetrante isolada, enquanto acima de 98% dos pacientes morrem após trauma contuso.<sup>21,26</sup>

Os resultados para a população, sob estudo, submetida à toracotomia de emergência mostram uma sobrevivência de, aproximadamente, 25% para traumas penetrantes. No caso do trauma contuso, de um total de 11 casos, somente 2 foram encaminhados à toracotomia de emergência, com 1 óbito e 1 sobrevivente. Dessa forma, é possível observar a grande variabilidade associada ao procedimento.

Quanto às complicações, como fatores associados ao óbito, ressaltam-se as de caráter severo. Destacam-se choque, empiema, septicemia e rabdomiólise. O choque é uma condição associada ao paciente *in extremis*, sendo situação médica de risco à vida, em que há baixa perfusão sanguínea, resultando em dano celular e função tecidual inadequada.<sup>27</sup> Qualquer paciente com um quadro de choque cardiovascular pós-traumático, em geral, demanda ao cirurgião a rápida realização de toracotomia de emergência, dada uma possível hemorragia ou lesão cardíaca.<sup>4</sup>

Observou-se diferença estatisticamente significativa entre as complicações, quanto ao desfecho, independente da realização da toracotomia de emergência. Entretanto, na presença da toracotomia, cerca de 82% dos pacientes com

complicações severas vieram a óbito, enquanto na sua ausência, essa proporção foi de, aproximadamente, 59%. Essa diferença pode ter relação direta com a gravidade (hemorragia ou lesão cardíaca) da principal complicação observada nesse grupo, o choque, além do agravo pela toracotomia. Ressalte-se que, no caso do paciente que evoluiu ao óbito rapidamente, pode não haver tempo suficiente para o surgimento de alguma complicação, pela gravidade da lesão de entrada. Todos os oito pacientes sem complicações, submetidos à toracotomia, morreram, o que indica uma provável admissão ao pronto-atendimento com um quadro já grave.

A lesão em vasos abdominais e pélvicos constitui outro fator de risco associado ao óbito. Ademais, na ausência da toracotomia, representou fator relacionado a uma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) no desfecho. Os vasos abdominais e pélvicos são representados, principalmente, pela aorta abdominal e seus ramos, entre os quais podem ser destacadas artérias renais, tronco celíaco, artérias mesentéricas superior e inferior e ilíacas, responsáveis pela vascularização, principalmente, dos membros inferiores e vísceras abdominais (rins, fígado, vesícula biliar, estômago, baço, pâncreas, intestinos delgado e grosso).<sup>28</sup> Assim, é razoável que a hemorragia seja a causa mais provável de morte nesses casos, com perda de sangue extremamente rápida e grandes desafios de exposição durante a laparotomia, dada a localização posterior das principais estruturas vasculares abdominais (exceto a veia porta e a artéria hepática).<sup>29,30</sup>

## CONCLUSÃO

O presente trabalho indicou maior sobrevivência associada ao trauma penetrante, principalmente isolado, sem a presença de complicações severas ou lesões em vasos abdominais ou pélvicos, porém, há necessidade de mais estudos na área, para obtenção de dados comparativos e padronização do cálculo da probabilidade de sobrevivência.

As características das lesões e das complicações associaram-se ao óbito, de modo que, no presente estudo, lesões em vasos abdominais e pélvicos, bem como complicações severas, implicaram pior prognóstico.

A toracotomia por si só implica maior risco ao óbito, mas faz-se necessário o esforço para coleta prospectiva de dados, com o objetivo de padronizar a taxa de sobrevivência, principalmente em relação ao mecanismo de trauma.

## REFERÊNCIAS

1. Ramdass MJ, Harnarayan P. A decade of major vascular trauma: lessons learned from gang and civilian warfare. *Ann R Coll Surg Engl.* 2017;99(1):70-5. DOI: 10.1308/rcsann.2016.0296
2. Rezende R, Avanzi O. Importância do Índice Anatômico de Gravidade do Trauma no manejo das fraturas toracolombares do tipo explosão. *Rev Col Bras Cir.* 2009;36(1):9-13. DOI: 10.1590/S0100-69912009000100004
3. Brohi K. Peripheral vascular trauma [Internet]. 2002 [acesso em 17 fev. 2017];7:3. Disponível em: <http://www.trauma.org/archive/vascular/PVTintro.html>

4. Cothren CC, Moore EE. Emergency department thoracotomy for the critically injured patient: objectives, indications, and outcomes. *World J Emerg Surg.* 2006;1:4. DOI: 10.1186/1749-7922-1-4
5. Isenhour JL, Marx J. Advances in abdominal trauma. *Emerg Med Clin North Am.* 2007;25(3):713-33. DOI: 10.1016/j.emc.2007.06.002
6. Blank-Reid C. A historical review of penetrating abdominal trauma. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2006;18(3):387-401. DOI: 10.1016/j.ccell.2006.05.007
7. Anderson MW, Watson GA. Traumatic shock: the fifth shock. *J Trauma Nurs.* 2013;20(1):37-43. DOI: 10.1097/JTN.0b013e318286620a
8. Varma P, Stineman MG, Dillingham TR. Epidemiology of limb loss. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2014;25(1):1-8. DOI: 10.1016/j.pmr.2013.09.001
9. Rich MN. Historical and military aspects of vascular trauma (with lifetime reflections of doctor Norman Rich). In: Rich MN, Mattox KL, Hirshberg A. *Vascular trauma.* 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2004. p. 3-72.
10. Costa-Val R, Miguel EV, Simão Filho C. Onda vermelha: ações táticas que visam à abordagem de pacientes *in extremis*, no hospital João XXIII, FHEMIG. *Rev Angiol Cir Vasc.* 2005;5(2):211-4.
11. Estado de Minas. Hospital João XXIII é eleito o melhor do país em atendimento de emergências [Internet]. 2013 [acesso em 21 fev. 2017]. Disponível em: [http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2013/03/16/interna\\_gerais,357992/hospital-joao-xxiii-e-eleito-o-melhor-do-pais-em-atendimento-de-emergencias.shtml](http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2013/03/16/interna_gerais,357992/hospital-joao-xxiii-e-eleito-o-melhor-do-pais-em-atendimento-de-emergencias.shtml)
12. Bouillon B, Kanz KG, Lackner CK, Mutschler W, Sturm J. The importance of advanced trauma life support (ATLS) in the emergency room. *Unfallchirurg.* 2004;107(10):844-50. DOI: 10.1007/s00113-004-0847-2
13. Brohi K. Emergency department thoracotomy: indications and technique of resuscitative thoracotomy [Internet]. 2006 [acesso em 24 fev. 2017]. Disponível em: <http://www.trauma.org/index.php/main/article/361/>
14. Henderson VJ, Smith RS, Stephen R, Fry WR, Morabito D, Peskin GW, et al. Cardiac injuries: analysis of an unselected series of 251 cases. *J Trauma.* 1994;36(3):341-8.
15. Ivatury RR, Kazigo J, Rohman M, Gaudino J, Simon R, Stahl W. "Directed" emergency room thoracotomy: a prognostic prerequisite for survival. *J Trauma.* 1991;31(8):1076-82.
16. Miranda B. Hospital das Clínicas e Risoleta Neves reduzem leitos [Internet]. 2015 [acesso em 21 fev. 2017]. Disponível em: <http://www.otempo.com.br/cidades/hospital-das-cl%C3%ADnicas-e-risoleta-neves-reduzem-leitos-1.977233>
17. Baker SP, Neill B, Haddon Jr W, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma.* 1974;14(3):187-96.
18. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the trauma score. *J Trauma.* 1989;29(5):623-9.
19. Alvarez BD, Razente DM, Lacerda DA, Lothar NS, Von-Bahten LC, Stahlshmidt CM. Analysis of the revised trauma score (RTS) in 200 victims of different trauma mechanisms. *Rev Col Bras Cir.* 2016;43(5):334-40. DOI: 10.1590/0100-69912016005010
20. Mooi E, Sarstedt M. *A Concise Guide to Market Research.* Heidelberg: Springer-Verlag; 2011 [acesso em 18 fev. 2017]. Chap. 9, p. 237-84. Disponível em: [http://www.springer.com/cda/content/document/cda\\_downloaddocument/9783642125409-c1.pdf?SGWID=0-0-45-1056250-p173994159](http://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloaddocument/9783642125409-c1.pdf?SGWID=0-0-45-1056250-p173994159)
21. Hunt PA, Greaves I, Owens WA. Emergency thoracotomy in thoracic trauma – a review. *Injury.* 2006;37(1):1-19. DOI: 10.1016/j.injury.2005.02.014
22. Søreide K, Petrone P, Asensio JA. Emergency thoracotomy in trauma: rationale, risks, and realities. *Scand J Surg.* 2007;96(1):4-10. DOI: 10.1177/145749690709600102
23. American College of Surgeons. Committee on Trauma. Working Group, Ad Hoc Subcommittee on Outcomes. Practice management guidelines for emergency department thoracotomy. *J Am Coll Surg.* 2001;193(3):303-9.
24. Durham LA, Richardson RJ, Wall MJ, Pepe PE, Mattox KL. Emergency center thoracotomy: impact of prehospital resuscitation. *J Trauma.* 1992;32(6):775-9.
25. Grove CA, Lemmon G, Anderson G, McCarthy M. Emergency thoracotomy: appropriate use in the resuscitation of trauma patients. *Am Surg.* 2002;68(4):313-6.
26. Leppäniemi AK. Thoracoscopy in chest trauma: an update. *J Trauma.* 2001;3(2):111-7. DOI: 10.1177/146040860100300205
27. Silverman AM, Wang VJ. Shock: a common pathway for life-threatening pediatric illnesses and injuries. *Pediatr Emerg Med Pract.* 2005;2(10):1-22.
28. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. *Clinically oriented anatomy.* 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
29. Fabian TC, Croce MA. Abdominal trauma including indications for celiotomy. In: Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL, editors. *Trauma.* 3rd ed. Norwalk: Appleton and Lange; 1996. p. 441-59.
30. Morris Jr JA, Eddy VA, Rutherford EJ. The trauma celiotomy: the evolving concepts of damage control. *Curr Probl Surg.* 1996;33(8):611-700.