

Artigo
Original

7

Parada Cardíaca e Ressuscitação Cardiopulmonar em Pacientes com Infarto Agudo do Miocárdio após Hospitalização em Unidade de Terapia Intensiva Cardiológica

Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation in Patients with Acute Myocardial Infarction after Admission to a Cardiac Intensive Care Unit

Vinício Elia Soares, Ana Santinho Soares, Aurora Felice Castro Issa, Diogo Maheus Terrana de Carvalho, Luiz Henrique Coutinho, Nilson dos Santos Couto Junior, Rodolfo de Paula Lustosa

Hospital Municipal Miguel Couto (RJ)

Palavras-chave: Parada cardíaca, Ressuscitação cardiopulmonar, Infarto agudo do miocárdio

Key words: Cardiac arrest, Cardiopulmonary resuscitation, Acute myocardial infarction

Resumo

Fundamentos: A parada cardíaca é uma complicação relativamente freqüente do infarto agudo do miocárdio. Nas primeiras horas de evolução, em geral, a parada cardíaca é consequência de arritmia primária por ritmo fibrilatório. Após a hospitalização, entretanto, a freqüência de ritmos fibrilatórios cai e ritmos não-fibrilatórios, secundários muitas vezes à deterioração hemodinâmica, passam a assumir maior relevância.

Objetivos: Documentar a freqüência de parada cardíaca em pacientes com infarto agudo do miocárdio após hospitalização em unidade de terapia intensiva cardiológica e comparar populações de pacientes que cursaram com e sem parada cardíaca; analisar as características dos episódios de parada cardíaca e suas respostas à ressuscitação cardiopulmonar.

Métodos: Estudou-se de maneira retrospectiva 318 internações consecutivas por infarto agudo do miocárdio e foram computados 42 episódios de parada cardíaca em 38 pacientes.

Resultados: Pouco mais de 10% dos pacientes com infarto agudo do miocárdio apresentaram parada cardíaca e quase 10% dos episódios de parada cardíaca foram de caráter recorrente. Os episódios de parada cardíaca foram mais freqüentes por ritmos não-fibrilatórios, em circunstâncias com prévio comprometimento hemodinâmico, após as primeiras 24 horas de evolução do infarto agudo do miocárdio e em faixa etária mais avançada.

Conclusão: Foi documentado que nesse cenário o sucesso na ressuscitação cardiopulmonar não é satisfatório.

Abstract

Background: Cardiac arrest is a relatively frequent complication of acute myocardial infarction. In the first hours of evolution, in most cases, cardiac arrest is caused by primary arrhythmia caused by fibrillatory rhythm. After hospitalization, however, the frequency of fibrillatory rhythms decreases and non-fibrillatory rhythms, which are often secondary to hemodynamic deterioration, become more relevant.

Objectives: Our study aims to document the frequency of cardiac arrest in patients with acute myocardial infarction succeeding hospitalization in cardiologic intensive care unit and to compare patient populations who developed or not cardiac arrest. It also aims to analyze the characteristics of episodes of cardiac arrest and its responses to cardiopulmonary resuscitation.

Methods: To do so, we conducted a retrospective study of 318 consecutive hospitalizations for acute myocardial infarction and computed 42 episodes of cardiac arrest in 38 patients.

Results: We found that just a little over 10% of the patients with acute myocardial infarction presented cardiac arrest and nearly 10% of the episodes of cardiac arrest were recurrent. The episodes of cardiac arrest were more frequently caused by non fibrillatory rhythms with prior hemodynamic complications after the first 24 hours of development of acute myocardial infarction and occurred more frequently in higher age groups

Conclusions: We documented that in this setting, cardiopulmonary resuscitation is not likely to be successful.

Introdução

Muitas mortes decorrentes do infarto agudo do miocárdio (IAM) ocorrem por parada cardíaca (PC) poucas horas após o início dos sintomas^{1,2,3}. Este fato pode ser bem apreciado na análise conjunta de dados estatísticos da *American Heart Association*¹ e da publicação de Kleiman et al.⁴ que documenta a distribuição da mortalidade nos primeiros 30 dias do IAM (Figura 1).

A parada cardíaca que ocorre nas primeiras horas de evolução do IAM geralmente é consequência de ritmos fibrilatórios (RF)^{*1,2,6-8}. Assim sendo, grandes esforços devem ser direcionados para a abordagem precoce dos pacientes com IAM e ressuscitação cardiopulmonar (RCP) com pronta desfibrilação para aqueles com RF^{1,2,3,5,9}.

A ocorrência de parada cardíaca no curso do IAM acarreta aumento de complicações e mortalidade hospitalar^{1,10,11}.

Após a hospitalização, os distúrbios hemodinâmicos motivados por comprometimento da função ventricular e por complicações mecânicas do infarto passam a responder como principais causas de morte, tanto precoces quanto tardias, de pacientes com IAM^{1,2,4,9,12}. Nesse cenário, além de RF, também são registrados ritmos não-fibrilatórios (RNF) como causas de PC¹³.

O presente trabalho tem por objetivos: documentar a frequência de PC em pacientes com IAM após hospitalização em unidade de terapia intensiva cardiológica (UTIC), e analisar as características dos episódios de PC; comparar os pacientes com IAM que cursaram, após hospitalização, com e sem PC; e analisar fatores relacionados ao sucesso e ao insucesso da RCP.

Foram estudados, de maneira retrospectiva, de março de 1999 a janeiro de 2002, 318 pacientes, internados consecutivamente por IAM, tendo sido computados 42 episódios de PC em 38 pacientes. Todos os episódios de PC motivaram RCP.

Os principais dados epidemiológicos e clínicos dos pacientes estudados estão apresentados na Tabela 1.

O diagnóstico do IAM baseou-se nos critérios considerados clássicos^{14,15} de manifestações clínicas compatíveis com IAM (dor sugestiva de isquemia ou equivalentes clínicos) com alterações eletrocardiográficas compatíveis com isquemia e

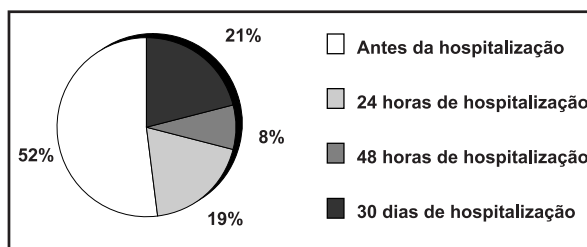


Figura 1
Distribuição da mortalidade no IAM nos primeiros 30 dias de evolução^{1,4}

Tabela 1
Características dos pacientes incluídos no estudo

	n	%	s(p)%
Idade e sexo			
< 40 anos	21	6,6	1,4
≥ 40 e < 60 anos	156	49,1	2,8
≥ 60 anos	141	44,3	2,8
Sexo masculino	211	66,4	2,6
Eletrocardiograma			
IAM anterior	107	33,6	2,6
IAM inferior	122	38,4	2,7
IAM lateral	14	4,4	1,2
IAM sem supra de ST	74	23,3	2,4
IAM com BRE	1	0,3	0,3
Fatores de risco			
Hipertensão arterial	173	54,4	2,8
Tabagismo	156	49,1	2,8
Diabetes	65	20,4	2,3
Dislipidemia	45	14,2	2,0
História pregressa			
Infarto do miocárdio	42	13,2	1,9
Angioplastia	5	1,6	0,7
Revascularização cirúrgica	3	0,9	0,5
Insuficiência cardíaca	5	1,6	0,7

necrose (supradesnível de ST e aparecimento de nova onda Q para apresentações com supra de ST ou alterações dinâmicas de segmento ST e de onda T para apresentações sem supra de ST) além de alterações de marcadores bioquímicos (CK-MB) compatíveis com necrose (elevação e queda).

O diagnóstico da PC foi firmado com os critérios clássicos^{3,16,17} de ausência de resposta do paciente quando estimulado, apnéia e ausência de pulso em grande artéria (carótida ou femoral).

Para pacientes que se encontravam, antes da PC, com suporte mecânico ventilatório e/ou em coma e/ou com sedação por infusão venosa contínua de

* Ritmos fibrilatórios (RF) englobam a fibrilação ventricular e a taquicardia ventricular sem pulso. Ritmos não-fibrilatórios (RNF) englobam a assistolia e a atividade elétrica sem pulso⁵.

fármacos, o diagnóstico da PC foi firmado por ausência de pulso em grande artéria e um traçado eletrocardiográfico compatível com PC.

Na avaliação do ritmo cardíaco presente na PC foram adotados os critérios do *International Liaison Committee on Resuscitation*⁵ previamente definidos.

Para a caracterização da condição hemodinâmica, foi utilizada a classificação de Killip**, tradicionalmente empregada há muitos anos na abordagem das complicações hemodinâmicas do IAM^{2,18} e revalidada como um instrumento prático e ainda útil nos dias atuais^{18,19,20}.

O sucesso na RCP foi definido por restabelecimento de ritmo cardíaco espontâneo sustentado com pulso em grande artéria.

A PC foi caracterizada como recorrente quando ocorria após um período de pelo menos 1 hora de ritmo cardíaco espontâneo sustentado com pulso em grande artéria após RCP.

Para as análises relativas à faixa etária, foram considerados idosos os pacientes com mais de 65 anos²¹.

Empregou-se, para a análise estatística, a determinação do erro padrão de percentagem, o teste t de Student e o teste exato de Fisher, utilizando o programa GraphPad InStat²².

Resultados

Dentre os 318 pacientes com IAM, 38 (11,9%) apresentaram PC após hospitalização na UTIC (Figura 2).

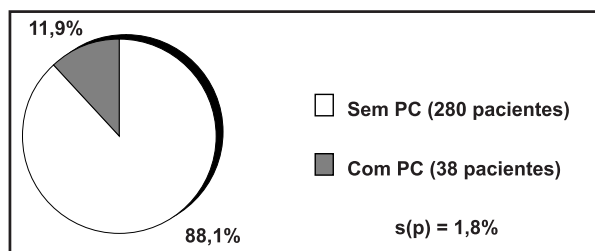


Figura 2
Frequência da PC em pacientes com IAM após hospitalização na UTIC

Houve 42 episódios de PC caracterizados por: maior frequência de RNF em relação à RF; freqüente comprometimento hemodinâmico (Killip >I),

antecedendo a instalação da PC; percentual próximo de 10% de episódios recorrentes de PC; maior número de episódios ocorrendo após 24 horas de evolução e maior percentual de episódios em idosos (Figura 3).

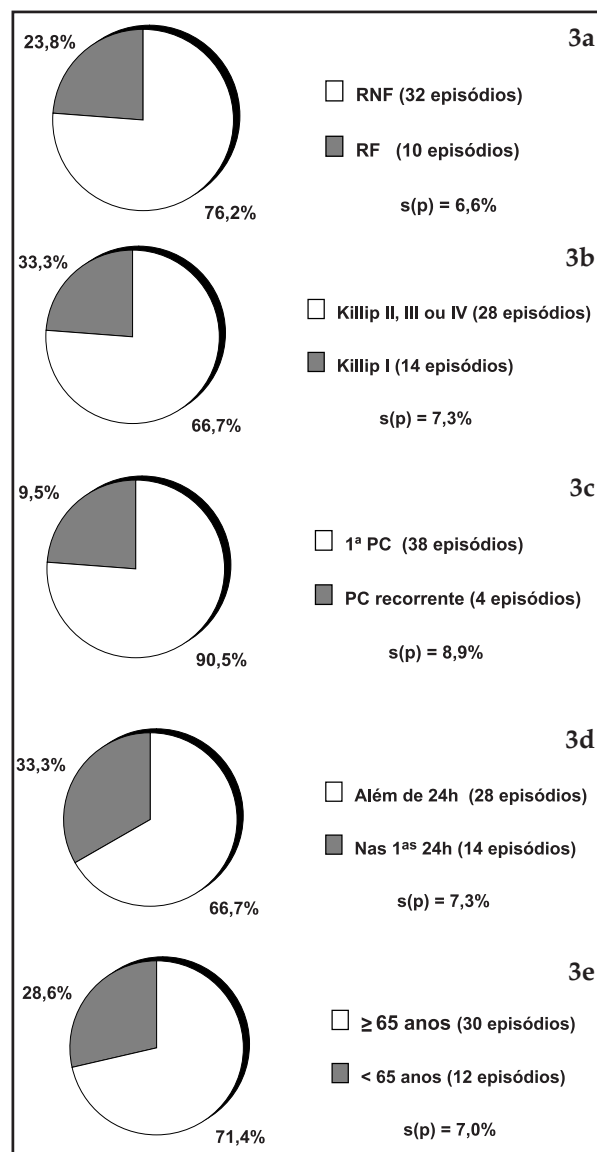


Figura 3
Características dos episódios de parada cardíaca em pacientes com infarto agudo do miocárdio
3a - Ritmo cardíaco inicialmente registrado
3b - Condição hemodinâmica antes da PC
3c - Recorrência da PC
3d - Momento da PC no curso do IAM
3e - Ocorrência em idosos

Comparando-se a população de pacientes com IAM que, após hospitalização cursaram com ou sem PC, verificou-se significado estatístico na maior média de idade dos pacientes com PC.

** Killip I - sem sinais clínicos de insuficiência cardíaca; Killip II - B₃ ou estertores pulmonares bibasais; Killip III - edema agudo de pulmão; Killip IV - choque cardiogênico

As diferenças relacionadas ao sexo, à frequência de apresentações sem supra de ST, à localização do IAM, aos fatores de risco clássicos para doença coronariana, com exceção do tabagismo, e à história progressa de infarto do miocárdio não foram estatisticamente significativas (Tabela 2).

Dentre os 38 pacientes que apresentaram um ou mais episódios de PC, 5 receberam alta hospitalar (13,2%) e dentre esses, apenas um apresentava seqüela neurológica na alta hospitalar. A ressuscitação cardiopulmonar foi bem sucedida em 9 (21,4%) dos 42 episódios de PC (Figura 4).

Na comparação entre sobreviventes e não-sobreviventes após parada cardíaca, verificou-se significado estatístico na maior média de idade e na maior proporção de pacientes do sexo masculino entre os não-sobreviventes (Tabela 3).

Diferentes percentuais relativos às características do IAM; aos fatores de risco para doença coronariana, com exceção do tabagismo; à história prévia de infarto do miocárdio e ao emprego de fibrinolíticos não foram estatisticamente significativos na comparação entre sobreviventes e não-sobreviventes após parada cardíaca (Tabela 3).

Tabela 2

Comparação entre pacientes com infarto agudo do miocárdio que cursaram, após hospitalização, com e sem parada cardíaca

	Pacientes com PC	Pacientes sem PC	p	Teste estatístico
Dados demográficos				
Idade (média em anos)	70,1	57,2	< 0,0001	Student
Sexo masculino (%)	52,6	68,2	NS	Fisher
Características do IAM				
IAM sem supra de ST (%)	18,4	23,9	NS	Fisher
IAM anterior / BRE (%)	39,5	33,2	NS	Fisher
IAM inferior (%)	34,2	38,9	NS	Fisher
IAM lateral (%)	7,9	3,9	NS	Fisher
Fatores de risco e patologias prévias				
Infarto prévio (%)	21,1	12,1	NS	Fisher
Hipertensão (%)	63,2	53,2	NS	Fisher
Diabetes (%)	21,1	20,4	NS	Fisher
Tabagismo (%)	26,3	52,1	0,003	Fisher

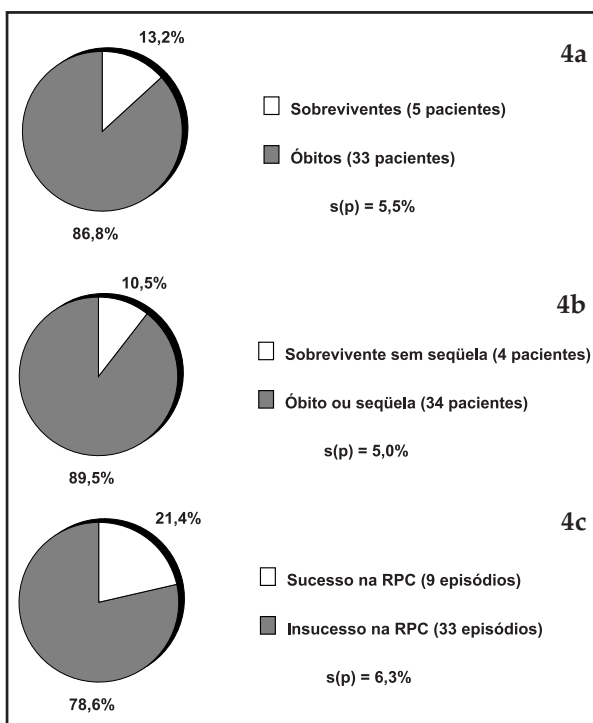


Figura 4

Considerações iniciais sobre o sucesso na ressuscitação cardiopulmonar

4a. Alta hospitalar (total de 38 pacientes)

4b. Alta hospitalar sem seqüela neurológica (total de 38 pacientes)

4c. Sucesso na RCP (total de 42 episódios de PC)

Tabela 3

Comparação entre pacientes vítimas de parada cardíaca que foram sobreviventes e não-sobreviventes, após hospitalização por infarto agudo do miocárdio

	Sobreviventes n=5	Não-sobreviventes n=33	p	Teste estatístico
Dados demográficos				
Idade (média em anos)	57,0	71,6	0,004	Student
Sexo masculino (%)	0	60,6	0,017	Fisher
Características do IAM				
IAM sem supra de ST (%)	17,9	18,2	NS	Fisher
IAM anterior / BRE (%)	40,0	39,4	NS	Fisher
IAM inferior (%)	20,0	36,4	NS	Fisher
IAM lateral (%)	20,0	6,1	NS	Fisher
Fatores de risco e patologias prévias				
Infarto prévio (%)	0	24,2	NS	Fisher
Hipertensão (%)	60,0	63,6	NS	Fisher
Diabetes (%)	0	7,5	NS	Fisher
Tabagismo (%)	80,0	18,2	0,012	Fisher
Intervenções terapêuticas				
Fibrinolíticos (%)	40,0	45,5	NS	Fisher

A análise do sucesso na RCP indica melhores resultados a favor de RF (no confronto com RNF) e da classe I de Killip (no confronto com classes II, III e IV). Essas diferenças foram estatisticamente significativas (Tabela 4).

Considerando-se ainda o sucesso na RCP, verifica-se que os percentuais de ocorrência do episódio de PC nas primeiras 24 horas (no confronto com ocorrência além de 24 horas) e de PC não recorrente (no confronto com primeira PC) não apresentaram significado estatístico, mas podem ser de relevância clínica (Tabela 4).

Discussão

Análises de registros norte-americanos contemporâneos, com enorme número de pacientes, demonstram taxas de mortalidade hospitalar no IAM de 5,7% a 18,9%²³.

Os registros de PC, entretanto, não são tão robustos. No presente estudo, a frequência de pacientes com IAM que apresentaram PC foi de 11,9%, sendo a menor parte dos episódios de PC por RF (23,8%). Tais constatações, de uma maneira geral, não são discordantes de dados da literatura internacional.

Tabela 4

Episódios de parada cardíaca e fatores relacionados ao sucesso na ressuscitação cardiopulmonar

	Sucesso na RCP		p	RC	IC 95%
Ritmo					
FV	6 / 10	60,0%	0,003	5,50	1,97 – 15,40
NFV	3 / 32	9,4%			
Hemodinâmica					
Killip I	6 / 14	42,9%	0,040	2,75	1,29 – 5,90
Killip II, III, IV	3 / 28	10,7%			
Momento					
até 24 horas	5 / 14	35,7%	0,132	2,04	0,91 – 4,56
> 24 horas	4 / 28	14,3%			
Recorrência					
1ª PC	9 / 38	23,7%	0,561	1,14	1,00 – 1,29
PC recorrente	0 / 4	0			

Vários estudos evidenciam frequência de PC por RF nas primeiras horas de evolução do IAM variando entre 4% a 18%^{1,24-29}. Após a hospitalização, a frequência de RF diminuiu, passando a ser de aproximadamente 5%, e os RNF assumem maior relevância^{1,4,9,12}.

Embora muitas complicações do IAM potencialmente letais ocorram nas primeiras horas de evolução, o período de risco precoce se estende até quatro ou seis semanas³⁰, fato que vem ao encontro do resultado do presente estudo cuja maioria de episódios de PC (66,7%) ocorreu após as primeiras 24 horas de evolução do IAM.

O comprometimento da função ventricular é um fator determinante da mortalidade de extrema importância^{2,9,11,30-32}. Tal fato se evidencia em nossos resultados no elevado percentual de episódios de PC antecedidos por algum grau de instabilidade hemodinâmica (66,7% em classes II, III ou IV de Killip).

Poucos pacientes que apresentaram PC receberam alta hospitalar (13,2%), consequência natural do baixo percentual de episódios de PC com RCP bem sucedida (21,4%). De fato, apesar de todos os recentes avanços médicos, o sucesso na RCP permanece desalentador. Taxas de alta hospitalar após PC, derivadas de diversos estudos, variam de 2% a 29%^{13,33-35}.

Mesmo os pacientes com RF, que têm prognóstico não tão desfavorável do que aqueles com RNF, apresentam resultados insatisfatórios na RCP^{13,30,35}. A ocorrência de RF no curso do IAM, de fato, representa fator preditivo independente de mortalidade da maior relevância e responde por mortalidade de 27,8% a 49,1%²⁹.

Curiosamente e paradoxalmente, o tabagismo apresentou um possível um efeito protetor (tabagismo foi mais freqüente em pacientes sem PC na população total do estudo, além de ter sido mais freqüente entre sobreviventes de PC). Tal fenômeno tem sido registrado em pacientes com IAM e angina instável durante suas permanências em UTIC³⁶. Em outro estudo desenvolvido por esta equipe de pesquisadores, a propósito de avaliação de trocas gasosas pulmonares em pacientes com IAM, verificou-se melhor prognóstico em curto prazo entre fumantes quando confrontados com não-fumantes. A população de fumantes, todavia, era uma década mais jovem que a de não-fumantes³⁷. Apesar, de variáveis associadas (idade, Killip, sexo e outras) o efeito independente do tabagismo relacionado a uma

menor mortalidade em curto prazo não é totalmente conhecido³⁶.

Conclusões

Pouco mais de 10% dos pacientes com IAM, após hospitalização em UTIC, apresentaram PC e quase 10% dos episódios de PC foram de caráter recorrente.

Os episódios de PC foram mais freqüentes por RNF, em circunstâncias com prévio comprometimento hemodinâmico, após as primeiras 24 horas de evolução do IAM e em faixa etária mais avançada.

O sucesso na RCP nesse cenário não foi satisfatório e reflete a realidade atual do problema que se evidencia em outras publicações da literatura internacional.

O aparente efeito paradoxal do tabagismo no sentido de melhores resultados em curto prazo requer maiores esclarecimentos.

Referências bibliográficas

1. American Heart Association. The International Liaison Committee on Resuscitation. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 7: the era of reperfusion. *Circulation*. 2000;102 (suppl I):I-172-203.
2. Antman EM. ST-elevation myocardial infarction: management. In: Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E (eds). *Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005:1167-226.
3. Soares VE, Soares ASS, Issa AFC, Páramo JA. *Emergências e terapia intensiva em cardiologia: curso da Unidade Coronária do Hospital Municipal Miguel Couto [livro em CD ROM]*. Rio de Janeiro: Biblioteca Multimídia; 2002.
4. Kleinman NS, White HD, Ohman EM, et al. GUSTO-I Investigators. Global Utilization of Streptokinase and Tissue Plasminogen Activator for Occluded Coronary Arteries. Mortality within 24 hours of thrombolysis for myocardial infarction: the importance of early reperfusion. *Circulation*. 1994;90:2658-665.
5. Kloeck W, Cummins RO, Chamberlain D, Bossaert L, Callanan V, Carli P, et al. The universal advanced life support algorithm: an advisory statement from the Advanced Life Support Working Group of the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*. 1997;95:2180-182.
6. Olgin JE, Zipes DP. Specific arrhythmias: diagnosis and treatment. In: Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E (eds). *Braunwald's Heart Disease: a Textbook of Cardiovascular Medicine*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005:803-63.

7. Cohen MC, Rohtla KM, Lavery CE, Muller JE, Mittleman MA. Meta-analysis of the morning excess of acute myocardial infarction and sudden cardiac death [published erratum appears in *Am J Cardiol.* 1998;81:260]. *Am J Cardiol.* 1997;79:1512-516.
8. Colquhoun MC, Julien DG. Sudden death in the community: the arrhythmia causing cardiac arrest and results of immediate resuscitation. *Resuscitation.* 1992;24:177A-181A.
9. Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Hand M, et al. American Heart Association/ American College of Cardiology guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1999 Guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction). 2004. Disponível em: <<http://www.acc.org/clinical/guidelines>>
10. Volpi A, Cavalli A, Franzosi MG, Maggioni A, Mauri F, Santoro E, et al., GISSI (Gruppo Italiano per lo Studio della Streptochinasi nell'Infarto Miocardico) investigators. One-year prognosis of primary ventricular fibrillation complicating acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 1989;63:1174-178.
11. Nicod P, Gilpin E, Dittrich H, Wright M, Engler R, Rittlemeier J, et al. Late clinical outcome in patients with early ventricular fibrillation after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 1988;11:464-70.
12. Nieminen MS, Böhm M, Cowie MR, Drexler H, Filippatos GS, Jondeau G, et al. European Society of Cardiology guidelines on the diagnosis and treatment of acute heart failure: a report of the Task Force on Acute Heart Failure of the European Society of Cardiology. 2005. Disponível em: <<http://www.escardio.org/knowledge/guidelines>>
13. Bickell WH, Rice MM. Resuscitation outcomes. In: Civetta JM, Taylor RW, Kirby RR (eds). *Critical Care.* 3rd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven;1997:149-62.
14. Antman EM, Braunwald E. ST-elevation myocardial infarction: pathology, pathophysiology, and clinical features. In: Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E (eds). *Braunwald's Heart Disease: a Textbook of Cardiovascular Medicine.* 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005:1141-165.
15. European Society of Cardiology, American College of Cardiology. Myocardial infarction redefined - A consensus document of The Joint European Society of Cardiology/ American College of Cardiology Committee for the Redefinition of Myocardial Infarction. *Eur Heart J.* 2000;21:1502-513.
16. American Heart Association. The International Liaison Committee on Resuscitation. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 3: adult basic life support. *Circulation.* 2000;102(suppl I):I-22-59.
17. Soares VE. Parada cardíaca e ressuscitação cardiopulmonar. In: Martins S, Souto MID (eds). *Manual de emergências médicas: diagnóstico e tratamento.* 2^a ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2003:46-76.
18. Killip T, Kimball J. Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit. A two year experience with 250 patients. *Am J Cardiol.* 1967;20:257-67.
19. Werns SW, Bates ER. The enduring value of Killip classification. *Am Heart J.* 1999;137:213-15.
20. Neskovic NA, Otasevic P, Bojic M, Popovic AD. Association of Killip class on admission and left ventricular dilatation after myocardial infarction: a closer look into an old clinical classification. *Am Heart J.* 1999;137:361-67.
21. Schwartz JB, Zipes DP. Cardiovascular disease in the elderly. In: Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E (eds). *Braunwald's Heart Disease: a Textbook of Cardiovascular Medicine.* 7th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005:1925-949.
22. Graphpad instat [computer program]. Version 3.01 [1 CD-ROM]. San Diego (CA): GraphPad software Inc; 1998.
23. Gibson CM. NRM and current treatment patterns for ST-elevation myocardial infarction. *Am Heart J.* 2004;148:S29-33.
24. Campbell RW, Murray A, Julian DG. Ventricular arrhythmias in first 12 hours of acute myocardial infarction: natural history study. *Br Heart J.* 1981;46:351-57.
25. O'Doherty M, Taylor DI, Quinn E, Vincent R, Chamberlain DA. Five hundred patients with myocardial infarction monitored within one hour of symptoms. *Br Med J.* 1983;286:1405-408.
26. Lie KI, Wellens HJ, Downar E, Durrer D. Observations on patients with primary ventricular fibrillation complicating acute myocardial infarction. *Circulation.* 1975;52:755-59.
27. El-Sherif N, Myerburg RJ, Scherlag BJ, Befeler B, Aranda JM, Castellanos A, et al. Electrocardiographic antecedents of primary ventricular fibrillation: value of the R-on-T phenomenon in myocardial infarction. *Br Heart J.* 1976;38:415-22.
28. Chiriboga D, Yarzebski J, Goldberg RJ, Gore JM, Alpert JS. Temporal trends (1975 through 1990) in the incidence and case-fatality rates of primary ventricular fibrillation complicating acute myocardial infarction: a communitywide perspective. *Circulation.* 1994;89:998-1003.
29. Bailén MR, Hoyos EA, Khozouz ZI, Toral AR, Castellanos MAD, García JJR, et al (ARIAM Group). Ventricular fibrillation in acute myocardial infarction in Spanish patients: results of the ARIAM (Análisis del Retraso en el Infarto Agudo de Miocardio) database. *Crit Care Med.* 2003;31:2246-258.
30. Becker RC. Complicated myocardial infarction. In: Cannon CP, O'Gara PT (eds). *Critical pathways in cardiology.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001:107-30.

31. Bates ER, Moscucci M. Postinfarction cardiogenic shock. In: Brown DL (ed). Cardiac intensive care. Philadelphia: W.B. Saunders; 1998:215-28.
32. Nwasokwa OB. Cardiac function. In: Dantzker DR, Scharf SM (eds). Cardiopulmonary critical care. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1998:145-72.
33. Weil MH, Tang W, Noc M. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation. In: Parrillo JE, Delling RPM (eds). Critical care medicine: principles of diagnosis and management in the adult. 2nd ed. St Louis: Mosby; 2001:3-15.
34. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH. Improving survival from sudden cardiac arrest: the "chain of survival" concept. *Circulation*. 1991;83:1832-844.
35. Becker LB, Ostrander MP, Barret J. Outcome of cardiopulmonary resuscitation in a large metropolitan area: where are the survivors? *Ann Emerg Med*. 1991;203:355-62.
36. Bailén MR, Hoyos EA, Toral AR, Ruiz JMT, Bueno MA, Jiménez FJG. Paradoxical effect of smoking in the Spanish population with acute myocardial infarction or unstable angina. Results of the ARIAM (Análisis del Retraso en el Infarto Agudo de Miocardio) Register. *Chest*. 2004;125:831-40.
37. Soares VE. Alterações da função pulmonar e resposta à administração de oxigênio na fase aguda do infarto do miocárdio. [Tese de doutorado]. Niterói (RJ): Universidade Federal Fluminense; 1995.