Artigo Original

Impacto da adoção de processos de trabalho hospitalares na redução do tempo porta-balão

Henrique Augusto Becho de Campos*, Marcus Vinicius de Freitas Moreira, Edson Elviro Alves, Ricardo Wang, Antônio Carlos Mansur Bedeti, Fernando Carvalho Neuenschwander, Renato Rocha Rabello, Raimundo Antônio de Melo, Ubirajara Lima Filho, Augusto Lima Filho, Manoel Augusto Baptista Esteves

Hospital Vera Cruz, Belo Horizonte, MG, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 15 de março de 2017

Aceito em 8 de outubro de 2017

Palavras-chave:

Infarto do miocárdio

Tempo para o tratamento

Intervenção coronária percutânea

Medicina de emergência baseada em evidências

Melhoria de qualidade

RESUMO

Introdução: O tempo entre a instalação dos sintomas e a reperfusão do vaso responsável pelo infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST está diretamente relacionado à morbimortalidade do paciente. As diretrizes preconizam que o tempo dispendido entre a chegada ao hospital e a realização da intervenção coronária percutânea (ICP) seja de, no máximo, 90 minutos, denominado tempo porta-balão. Poucos hospitais atingem esta meta. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da implementação de processos de trabalho hospitalares para reduzir este tempo.

Métodos: Foram incluídos 222 pacientes consecutivos admitidos por procura espontânea entre fevereiro de 2008 e julho de 2013, tratados com ICP primária. Durante este tempo, foram adicionadas as seguintes estratégias, de forma hierarquizada: medição sistemática do tempo porta-balão (Grupo A), código de comunicação universal (Grupo B), triagem de pacientes (Grupo C), médico emergencista cardiologista (Grupo D).

Resultados: A cada estratégia adicionada, houve queda gradual da mediana do tempo porta-balão (Grupo A: 145 minutos; Grupo B: 114,5 minutos; Grupo C: 88 minutos e Grupo D: 70 minutos; $p < 0,0001$) e aumento do percentual de pacientes com tempo porta-balão menor ou igual a 90 minutos (Grupo A: 0%; Grupo B: 43,3%; Grupo C: 51,6%; Grupo D: 76,2%; $p < 0,0001$).

Conclusões: Este estudo comprovou a eficácia das estratégias instauradas para reduzir o tempo porta-balão, chegando a superar o valor de 75% dos casos com tempo porta-balão menor que 90 minutos.

© 2017 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.

Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Impact of the implementation of hospital work processes on reduced door-to-balloon time

ABSTRACT

Keywords:

Myocardial infarction

Time-to-treatment

Percutaneous coronary intervention

Evidence-based emergency medicine

Quality improvement

Introduction: The time interval between symptom onset and coronary artery reperfusion for ST-elevation myocardial infarction is directly related to patient morbidity and mortality. The guidelines stipulate that door-to-balloon time, i.e., the time spent between hospital arrival and percutaneous coronary intervention (PCI), must not exceed 90 minutes. Few hospitals achieve this goal. Thus, the objective of the present study was to assess the efficacy of the implementation of hospital work processes with respect to reducing the door-to-balloon time.

Methods: Two hundred twenty-two consecutive patients who presented spontaneously at the hospital from February 2008 to July 2013 and who underwent primary PCI were included in the study. During this period, the following strategies were implemented in a hierarchical manner: systematic measurement of door-to-balloon time (Group A), universal communication code (Group B), patient screening (Group C), and emergency cardiologist (Group D).

Results: Each implemented strategy entailed a gradual decline in the median door-to-balloon time (Group A: 145 minutes; Group B: 114.5 minutes; Group C: 88 minutes, and Group D: 70 minutes; $p < 0.0001$) and an increase in the percentage of patients with door-to-balloon times below or equal to 90 minutes (Group A: 0%; Group B: 43.3%; Group C: 51.6%; Group D: 76.2%; $p < 0.0001$).

Conclusions: This study demonstrated the efficacy of the implemented strategies for reducing door-to-balloon time, with more than 75% of cases with this time below 90 minutes.

© 2017 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Autor para correspondência: Avenida Barbacena, 653, Barro Preto, CEP 30190-130, Belo Horizonte, MG, Brasil.

E-mail: henrymed124@gmail.com (H.A.B. Campos).

A revisão por pares é de responsabilidade da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.

doi: 10.31160/JOTCI2017;25(1-4)A0003

0104-1843/© 2017 Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

O infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST (IAMCST) é a mais crítica apresentação das síndromes coronarianas agudas (SCA) e, na maioria das vezes, deve-se à oclusão total de um vaso por trombo formado sobre uma placa aterosclerótica rota.

A intervenção coronária percutânea (ICP) tornou-se, nas últimas décadas, o padrão-ouro para o tratamento do IAMCST.¹ Além da redução da mortalidade, a técnica ainda trouxe outras vantagens, como rápida restauração do fluxo normal coronariano na artéria responsável pelo infarto, acesso à anatomia coronariana, estratificação de risco, maior quantidade de miocárdio viável salvo e alta hospitalar mais precoce.² Sabe-se ainda que o tempo passado entre o início dos sintomas até o tratamento percutâneo, com a reabertura do vaso, tem importante impacto na morbimortalidade do paciente.³⁻⁵

Como forma de obter o maior benefício advindo da ICP, recomenda-se que o tempo gasto entre o primeiro contato do paciente com o hospital e a reperfusão do vaso seja o mais breve possível. A este intervalo de tempo intra-hospitalar dá-se o nome de tempo porta-balão (TPB), e sua duração máxima recomendada é de 90 minutos.^{6,7}

Levando-se em conta a quantidade de serviços de Cardiologia Intervencionista que realizam ICP no Brasil, o volume de publicações nacionais a respeito do TPB ainda é pequeno. Nossa intenção foi identificar processos de trabalho hospitalares que pudessem contribuir, de maneira significativa, à redução do TPB e registrar a mudança na experiência de um serviço de referência após a implementação destas medidas.

Métodos

Este é um estudo retrospectivo e observacional, que incluiu consecutivamente todos os pacientes admitidos por procura espontânea diagnosticados com IAMCST segundo critérios das diretrizes vigentes⁸ e tratados com ICP, no período de fevereiro de 2008 a julho de 2013. Foram excluídos pacientes transferidos de outros serviços de saúde, por já terem recebido atendimento médico prévio, e aqueles que, por exceção à regra, receberam tratamento trombolítico em nosso hospital.

O serviço avaliado foi o de um hospital do sistema de saúde suplementar, com 150 leitos, pioneiro no tratamento cardiológico em Belo Horizonte (MG). Este Serviço de Cardiologia Intervencionista existia desde 1975 e realizava ICP em pacientes com IAMCST desde o ano de 2001, sendo este o tratamento de rotina para todos os pacientes com esta apresentação clínica. No momento do estudo, eram realizadas cerca de 50 angioplastias primárias por ano. O setor de pronto atendimento estava localizado no primeiro andar, distante 50 metros do laboratório de hemodinâmica.

Os processos instituídos alinharam-se com as seis estratégias identificadas por Bradley et al. como medidas fortemente associadas a TPB mais baixo.⁸ Estas ações podem ser resumidas em rápida realização e interpretação do eletrocardiograma (ECG), acionamento simplificado e agilidade no deslocamento da equipe de hemodinâmica para o hospital, atendimento de urgência realizado por médico cardiologista e discussão frequente dos casos pelas equipes envolvidas.

Durante o período, o porteiro do pronto-socorro registrou o nome e o horário de chegada de todos os pacientes que passavam pela porta de entrada do setor de emergência, independente da queixa, antes mesmo de fazer a ficha de atendimento. Já a equipe de hemodinâmica, disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana, era acionada por contato direto via telefone celular e, por sua vez, registrava, já na sala de intervenção, a hora em que ocorria a passagem do fio guia "0,014" através da oclusão. Este intervalo de tempo, entre a passagem do paciente pela porta do pronto-socorro até a passagem do fio guia pelo vaso culpado, chamou-se "tempo porta-balão".

Esta medida de tempo começou a ser aferida, de forma sistemática, no início de fevereiro de 2008. A partir desta data, três outras estratégias foram implementadas, em momentos diferentes. Não houve planificação basal das mudanças. Após o início das medições, identificamos, ao longo do tempo, as etapas do atendimento com maior potencial de melhora e instalamos cada uma das estratégias descritas a seguir, até atingirmos um TPB satisfatório.

A primeira, em agosto de 2008, foi a implementação de um código padronizado de comunicação, visando facilitar a comunicação entre os diferentes setores do hospital, a fim de priorizar as tarefas clínicas e burocráticas no processo de atendimento (secretárias, enfermagem, anestesista e cardiologista intervencionista). A segunda medida, instituída em março de 2009, correspondeu à formalização e à padronização da triagem de pacientes no setor de pronto atendimento, realizada por um enfermeiro, visando identificar e priorizar os atendimentos possivelmente relacionados com SCA. A partir deste momento, focamos em realizar o ECG e entregá-lo para o médico plantonista dentro de 10 minutos. A terceira e última estratégia implementada, em julho de 2010, foi a contratação de médicos emergencistas, com formação em cardiologia, disponíveis 24 horas por dia no pronto-socorro, para atender os casos suspeitos de SCA triados no setor.

Dividimos a amostra de pacientes do estudo em quatro grupos (A a D). Cada grupo se referiu aos pacientes atendidos em um período distinto de tempo: a população do início da aferição do TPB (Grupo A); após a implementação do código de comunicação (Grupo B); depois da implementação da triagem (Grupo C); e, por fim, após a implementação do médico emergencista cardiologista (Grupo D). Foram coletados os dados clínicos e angiográficos dos pacientes, além do TPB, e foi montado um banco de dados digital.

Todos os pacientes receberam tratamento para SCA no pronto-socorro, conforme protocolo baseado nas diretrizes mais atuais à época, assim como a estratégia de tratamento adotada pelo cardiologista intervencionista dentro da sala de hemodinâmica.⁶ O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição e cumpriu a Declaração de Helsinque⁹ e a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.¹⁰

Análise estatística

As variáveis qualitativas nominais e ordinais foram descritas como frequências absolutas e porcentagens. No caso das variáveis quantitativas, que tinham distribuição normal (avaliadas pelo teste Shapiro-Wilk), a representação se deu por média $\pm$ desvio padrão. A mediana [Q1;Q3] foi utilizada para as variáveis sem distribuição normal. Na análise comparativa dos grupos das variáveis qualitativas, foram utilizados os testes qui quadrado de Pearson assintótico (quando 20% do valor esperado era entre 1 e 5), teste qui quadrado de Pearson exato (mais que 20% do valor esperado entre 1 e 5) e simulações Monte Carlo (quando não foi possível utilizar o teste exato). Na comparação das variáveis quantitativas com distribuição normal (avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk), foi utilizado a Análise de Variância (ANOVA) e o teste *least significant difference* (LSD) na comparação múltipla 2 a 2, para encontrar a diferença significativa. Quando não havia distribuição normal, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. Na comparação múltipla 2 a 2, foi realizado o teste Mann-Whitney com correção de Bonferroni (com nível de significância de 0,0125). O nível de significância utilizado foi de 0,05 e o *software* utilizado foi o *Statistical Package for Social Science* versão 20.0. (SPSS Inc., Chicago, EUA)

Resultados

A população total do estudo incluiu 222 pacientes, com média de idade de $63,5 \pm 13,7$ anos, sendo 45,5% deles ≥ 65 anos e 65,8% do sexo masculino. A divisão em grupos da amostra está apresentada

na tabela 1 e exibe similaridade nas características sociodemográficas e clínicas entre os pacientes. Na comparação estatística pareada, o Grupo C foi significativamente mais idoso que os Grupos B ($p = 0,001$) e o D ($p = 0,02$).

A mediana do TPB foi de 80,5 [Q1:58,5 e Q3:126,0] minutos. Um total de 123 (58,0%) pacientes foi tratado com um TPB ≤ 90 minutos. A tabela 2 apresenta o valor da mediana do TPB dividida pelos grupos instituídos. Houve diferença significativa entre os Grupos A e C ($p < 0,0001$), A e D ($p < 0,0001$), B e D ($p = 0,002$) e C e D ($p = 0,009$). Não houve diferença entre os Grupos A e B ($p = 0,195$) e B e C ($p = 0,083$) (Figura 1).

Observou-se uma redução da mediana do TPB com a evolução das medidas instituídas, atingindo o valor de 70 minutos no último grupo de pacientes. A análise pareada dos grupos mostrou que a instituição de uma nova medida isoladamente não foi suficiente para alterar significativamente o TPB (como entre os Grupos A e B e os Grupos B e C), mas, em conjunto, proporcionou benefícios (como de A para C e de B para D). Já a adoção do médico emergencista cardiologista (passagem do Grupo C para D) por si só alterou significativamente a mediana, chegando-se a atingir 76,2% dos casos com TPB ≤ 90 minutos no Grupo D (Figura 2).

Discussão

Demonstramos, em nossa casuística, que a sistematização de processos de trabalho hospitalares, implementados de forma hierarquizada, consiste em ferramenta viável e eficaz na redução do TPB de pacientes admitidos com diagnóstico de IAMCST. Embora a literatura ainda exiba resultados conflitantes acerca da relação entre o TPB e a mortalidade intra-hospitalar ou tardia,¹¹⁻¹⁴ trata-se de um importante indicador de qualidade de atendimento ao infarto, amplamente amparado pelas diretrizes vigentes.^{6,7} De fato, o real impacto da redução do TPB no prognóstico do paciente correlaciona-se diretamente ao intervalo que ele representa no tempo total de isquemia, desde o início dos sintomas.¹⁵

O American College of Cardiology (ACC) promoveu, em 2006, a Door-to-Balloon Alliance para impulsionar medidas em escala nacional que reduzissem o TPB, almejando que pelo menos 75% dos casos não transferidos tivessem um tempo ≤ 90 minutos.¹⁶ Partindo de patamares iniciais de aproximadamente 50%, atingiu, já em 2008, 75% dos casos com TPB ≤ 90 minutos.¹⁷ Entre 2005 e 2010, houve redução na mediana do TPB norte-americano de 96 para 64 minutos.¹⁸ Outra medida relevante foi o incentivo financeiro para os hospitais detento-

Tabela 1
Variáveis clínicas

Variáveis	Grupo A (n = 17)	Grupo B (n = 30)	Grupo C (n = 62)	Grupo D (n = 113)	Valor de p
Idade, anos	64,9 $\pm$ 13,8	57,8 $\pm$ 12,8	67,6 $\pm$ 14,5	62,6 $\pm$ 12,9	0,009*
Faixa etária ≥ 65 anos, n (%)	10 (58,8)	7 (23,3)	34 (54,8)	50 (44,2)	0,02†
Sexo masculino, n (%)	11 (64,7)	23 (76,7)	38 (61,3)	74 (65,5)	0,54†
Hipertensão arterial, n (%)	10 (58,8)	22 (73,3)	40 (64,5)	70 (61,9)	0,67†
Diabetes melito, n (%)	1 (5,9)	11 (36,7)	16 (25,8)	21 (18,6)	0,05‡
Em uso de metformina	1 (5,9)	7 (23,3)	8 (13,1)	11 (9,8)	0,19‡
Em uso de insulina	0 (0)	1 (3,3)	4 (6,6)	7 (6,3)	0,73‡
Hipercolesterolemia, n (%)	11 (64,7)	15 (50,0)	32 (51,6)	51 (45,1)	0,47†
Tabagismo, n (%)					0,79†
Ativo	6 (35,3)	9 (30,0)	15 (24,2)	40 (35,4)	
Ex-tabagismo	3 (17,6)	4 (13,3)	8 (12,9)	16 (14,2)	
Clearence de creatinina < 60 , n (%)	1 (5,9)	4 (13,3)	7 (11,3)	6 (5,3)	0,37‡
Vaso culpado, n (%)					0,003§
CD	3 (17,6)	7 (23,3)	26 (41,9)	37 (32,7)	
Cx	2 (11,8)	5 (16,7)	10 (16,1)	11 (9,7)	
DA	8 (47,1)	16 (53,3)	24 (38,7)	63 (55,8)	
Ramo diagonal	1 (5,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Ramo marginal	2 (11,8)	2 (6,7)	0 (0,0)	2 (1,8)	
PS para DA	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,6)	0 (0,0)	
PS para ramo marginal	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,6)	0 (0,0)	
Tronco de coronária esquerda	1 (5,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Fluxo TIMI final, n (%)					0,11†
0	4 (23,5)	7 (23,3)	7 (11,3)	7 (6,2)	
I	1 (5,9)	3 (10,0)	5 (8,1)	2 (1,8)	
II	2 (11,8)	3 (10,0)	8 (12,9)	8 (7,1)	
III	10 (58,8)	17 (56,7)	42 (67,7)	96 (84,9)	
Classe KILLIP na admissão, n (%)					0,41§
Desconhecido	4 (23,5)	3 (10)	1 (1,6)	0 (0,0)	
I	11 (64,7)	21 (70,0)	46 (74,1)	84 (74,3)	
II	1 (5,9)	2 (6,7)	5 (8,0)	6 (5,3)	
III	1 (5,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	8 (7,1)	
IV	0 (0,0)	4 (13,3)	10 (16,1)	15 (13,3)	

* Análise de variância; † teste qui quadrado de Pearson assintótico; ‡ teste qui quadrado de Pearson exato; § teste qui quadrado de Pearson exato de Monte Carlo. CD: coronária direita; Cx: artéria circunflexa; DA: descendente anterior; PS: ponte de safena; TIMI: Thrombolysis in Myocardial Infarction.

Tabela 2

Comparação das variáveis de tempo entre os grupos

Variáveis	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Valor de p
TPB, minutos	145 [134; 157]	114,5 [64,3; 187,5]	88 [58,5; 125,5]	70 [55; 90]	< 0,0001*
TPB, minutos					< 0,0001†
≤ 90, n (%)	0 (0,0)	13 (43,3)	32 (51,6)	86 (76,2)	
> 90, n (%)	17 (100,0)	17 (56,7)	30 (48,4)	27 (23,8)	

* Teste Kruskal Wallis; † teste qui quadrado de Pearson assintótico. TPB: tempo porta-balão.

Figura 1. Box-and-whiskers dos tempos porta-balão (TPB), divididos por grupos. **Figura 2.** Pacientes com tempo porta-balão menor que 90 minutos, dividido por grupos.

res dos melhores indicadores. Para os hospitais cardiológicos, o valor do TPB foi usado para avaliar a qualidade do atendimento ao paciente com diagnóstico de IAMCST. Quando um hospital que atende pacientes do sistema de saúde americano *Medicare* não atinge um tempo de tratamento menor que 90 minutos, é aplicada uma penalidade de 2% sobre o reembolso de todo e qualquer serviço realizado com cobertura deste sistema, com potencial impacto financeiro negativo.¹⁹

Esta regra vem sendo questionada nos Estados Unidos por três razões: utilizar um único marcador de qualidade, insuficiente para avaliação ampla e detalhada do serviço; estimular a indicação precoce de coronariografia, aumentando-se o número de procedimentos desnecessários ou fúteis, chegando-se a 14 a 36% de diagnósticos de IAMCST encaminhados para intervenção e reclassificados como falso-positivos;²⁰ e, por fim, causar um aumento na subnotificação de

casos, por meio de abuso dos critérios de exclusão dos relatórios de qualidade usados pelo *Medicare*, conforme sugerido pela constatação na elevação no número de casos excluídos de 13,9%, em 2005, para 36,7%, em 2011.²¹ Este sistema de pagamento, baseado no desempenho do tratamento, apesar de sujeito a críticas, está em fase de discussão legislativa para ser implantado também no sistema de saúde da Alemanha, levando em conta duas variáveis: taxa de mortalidade ajustada ao risco e TPB.²²

O avanço da tecnologia e a simplificação do uso de telemedicina, por si só, já podem auxiliar na busca pela melhora no atendimento ao paciente infartado. A utilização de comunicação digital de banda larga por meio de telefones celulares reduz o TPB. Isto possibilita tanto a discussão do diagnóstico eletrocardiográfico quanto a ativação da equipe de hemodinâmica. Um estudo chinês testou a implementação de um sistema coordenado de comunicação digital, mostrando um aumento no percentual de pacientes com TPB < 90 minutos de 26,0% para 82,5% ($p < 0,001$), além de redução nos custos e tempo de internação.²³

Em nossa experiência identificamos como problemas principais a demora entre a chegada ao hospital e o primeiro atendimento médico, resolvida com o protocolo de triagem em horário integral; a comunicação intra-hospitalar e falta de prioridade, melhoradas com o código padronizado; e o retardo diagnóstico, agilizado com a presença do médico emergencista cardiologista.

Outros fatores que podem influenciar no TPB são o perfil socio-demográfico do paciente, o treinamento das equipes que atuam no atendimento, a burocracia, a forma de transporte do paciente e a distância até a sala de hemodinâmica. As estratégias a serem implementadas devem visar aos hiatos de tempo de cada serviço.

Limitações

Este estudo apresenta alguns vieses, como o fato de ser retrospectivo e unicêntrico. Ainda, o número de pacientes, principalmente nos dois primeiros grupos, é reduzido. Isto se deve a uma questão ética, visto que, assim que era diagnosticado que o TPB estava rotineiramente acima do desejado, urgia-se a necessidade da execução de uma próxima estratégia, visando aumentar a eficiência. Durante o estudo, foram aferidos os tempos parciais de cada etapa da cadeia de atendimento, como o tempo entre a triagem e a realização e entrega do ECG ao médico, o tempo de deslocamento da equipe de hemodinâmica, entre outros. Estes importantes dados, porém, não foram incluídos na publicação por dificuldades de manter uma forma eficaz e padronizada destas medições parciais.

Conclusões

A adoção de processos de trabalho hospitalares de forma sistematizada é estratégia eficaz para reduzir o tempo porta-balão, evitando atrasos desnecessários ocasionados por burocracia, retardo diagnóstico, acionamento de equipes ou até mesmo no tratamento do infarto agudo do miocárdio. A manutenção de um tempo porta-balão baixo

é uma tarefa diária e trabalhosa, porém recompensadora para o paciente e para todas as equipes envolvidas.

Fonte de financiamento

Não há.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. *Lancet*. 2003;361(9351):13-20.
2. Zhang Q, Zhang RY, Qiu JP, Jin HG, Zhang JF, Wang XL, et al. Impact of different clinical pathways on outcomes of patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention: the RAPID-AMI study. *Chin Med J*. 2009;122(6):636-42.
3. Cannon CP, Gibson CM, Lambrew CT, Shoultz DA, Levy D, French WJ, et al. Relationship of symptom-onset-to-balloon time and door-to-balloon time with mortality in patients undergoing angioplasty for acute myocardial infarction. *JAMA*. 2000;283(22):2941-7.
4. Berger PB, Ellis SG, Holmes DR Jr, Granger CB, Criger DA, Betriu A, et al. Relationship between delay in performing direct coronary angioplasty and early clinical outcome in patients with acute myocardial infarction: results from the global use of strategies to open occluded arteries in Acute Coronary Syndromes (GUSTO-IIb) trial. *Circulation*. 1999;100(1):14-20.
5. McNamara RL, Wang Y, Herrin J, Curtis JP, Bradley EH, Magid DJ, et al.; NRI Investigators. Effect of door-to-balloon time on mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47(11):2180-6.
6. Piegas LS, Timmerman A, Feitosa GS, Nicolau JC, Mattos LA, Andrade MD, et al. V Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio com supradesnível do segmento ST. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2015 [cited 2016 Oct 19];105(2 Supl.1). Available from: http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2015/02_TRATAMENTO%20DO%20IAM%20COM%20SUPRADESNIVEL%20DO%20SEGMENTO%20ST.pdf
7. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE Jr, Chung MK, de Lemos JA, et al.; CF/AHA Task Force. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2013;127:e362-e425. Erratum in: *Circulation*. 2013 Dec 24;128(25):e481.
8. Bradley EH, Herrin J, Wang Y, Barton BA, Webster TR, Mattera JA, et al. Strategies for reducing the door-to-balloon time in acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2006;355(22):2308-20.
9. World Medical Association (WMA). WMA Declaration of Helsinki. Ethical principles for medical research involving human subjects [Internet]. 59th. WMA General Assembly, Seoul, October 2008 [cited 2016 Oct 19]. Available from: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
10. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 466/2012 [Internet]. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2012 [cited 2016 Oct 19]. Available from: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>
11. Menees DS, Peterson ED, Wang Y, Curtis JP, Messenger JC, Rumsfeld JS, et al. Door-to-Balloon Time and Mortality among Patients Undergoing Primary PCI. *N Engl J Med*. 2013;369(10):901-9.
12. Antoniucci D, Valenti R, Migliorini A, Moschi G, Trapani M, Buonamici P, et al. Relation of time to treatment and mortality in patients with acute myocardial infarction undergoing primary coronary angioplasty. *Am J Cardiol*. 2002;89(11):1248-52.
13. Rathore SS, Curtis JP, Chen J, Wang Y, Nallamothu BK, Epstein AJ, et al.; National Cardiovascular Data Registry Association of door-to-balloon time and mortality in patients admitted to hospital with ST elevation myocardial infarction: national cohort study. *BMJ*. 2009;338:b1807.
14. Rathore SS, Curtis JP, Nallamothu BK, Wang Y, Foody JM, Kosiborod M, et al. Association of door-to-balloon time and mortality in patients > or =65 years with ST-elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol*. 2009;104(9):1198-203.
15. Shiomi H, Nakagawa Y, Morimoto T, Furukawa Y, Nakano A, Shirai S, et al.; CREDO-Kyoto AMI investigators. Association of onset to balloon and door to balloon time with long term clinical outcome in patients with ST elevation acute myocardial infarction having primary percutaneous coronary intervention: observational study. *BMJ*. 2012;344:e3257.
16. Krumholz HM, Bradley EH, Nallamothu BK, Ting HH, Batchelor WB, Kline-Rogers E, et al. A campaign to improve the timeliness of primary percutaneous coronary intervention: Door-to-Balloon: An Alliance for Quality. *JACC: Cardiovasc Interv*. 2008;1(1):97-104.
17. Bradley EH, Nallamothu BK, Herrin J, Ting HH, Stern AF, Nembhard IM, et al. National efforts to improve door-to-balloon time: results from the Door-to-Balloon Alliance. *J Am Coll Cardiol*. 2009;54(25):2423-9.
18. Krumholz HM, Herrin J, Miller LE, Drye EE, Ling SM, Han LF, et al. Improvements in door-to-balloon time in the United States, 2005 to 2010. *Circulation*. 2011;124(9):1038-45.
19. Duffy PL, Naidu SS, Kurian KC, Marshall JJ. Rationale for ST-elevation myocardial infarction call compensation by healthcare systems. *Cathet Cardiovasc Interv*. 2013;81(6):909-11.
20. Larson DM, Menssen KM, Sharkey SW, Duval S, Schwartz RS, Harris J, et al. "False-positive" cardiac catheterization laboratory activation among patients with suspected ST-segment elevation myocardial infarction. *JAMA*. 2007;298(23):2754-60.
21. McCabe JM, Kennedy KF, Eisenhauer AC, Waldman HM, Mort EA, Pomerantsev E, et al. Reporting Trends and Outcomes in ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction National Hospital Quality Assessment Programs. *Circulation*. 2014;129(2):194-202.
22. Miljak T, Rupp W. [Pay for performance approach and its possible future influence on revenues in German interventional cardiology units]. *Dtsch Med Wochenschr*. 2016;141(2):133-6. German.
23. Chen H, Liu J, Xiang D, Qin W, Zhou M, Tian Y, et al. Coordinated Digital-Assisted Program Improved Door-to-Balloon Time for Acute Chest Pain Patients. *Int Heart J*. 2016;57(3):310-6.