

Impacto da Transferência Inter-Hospitalar nos Resultados da Intervenção Coronária Percutânea Primária

Pedro Beraldo de Andrade¹, Marden André Tebet², Ederlon Ferreira Nogueira³, Fábio Salerno Rinaldi⁴, Vinícius Cardozo Esteves⁵, Mônica Vieira Athanzio de Andrade⁶, Robson Alves Barbosa⁷, André Labrunie⁸, Luiz Alberto Mattos⁹

RESUMO

Introdução: Atrasos decorrentes da transferência para realização de intervenção coronária percutânea (ICP) primária impactam negativamente os benefícios do procedimento. **Métodos:** Registro prospectivo objetivando comparar os resultados da ICP primária entre pacientes com infarto agudo do miocárdio com supradesnívelamento do segmento ST (IAMCSST) admitidos ou transferidos para hospital equipado com laboratório de intervenção. **Resultados:** Entre fevereiro de 2009 e dezembro de 2011 foram incluídos 319 pacientes, com média de idade de $59,8 \pm 12$ anos, 28,5% do sexo feminino e 22,3% diabéticos. Pacientes transferidos para realização de ICP primária ($n = 201$) apresentaram tempo porta-balão mais longo ($86,4 \pm 26,6$ min vs. $69 \pm 22,6$ min; $P < 0,0001$), diminuição não-significativa da resolução do supradesnívelamento do segmento ST (83,5% vs. 90,4%; $P = 0,18$), do fluxo final TIMI 3 (90,1% vs. 94,1%; $P = 0,30$), do *blush* miocárdico grau 3 (74,3% vs. 78,8%; $P = 0,22$) e do sucesso angiográfico (90,1% vs. 94,1%; $P = 0,30$), e incremento não-significativo de sangramento grave (2% vs. 0,9%; $P = 0,20$) e mortalidade hospitalar (6,5% vs. 4%; $P = 0,29$). **Conclusões:** O encaminhamento do paciente com IAMCSST diretamente a hospital com laboratório de intervenção associa-se a menor tempo porta-balão e melhora não-significativa dos marcadores de reperfusão e da mortalidade.

DESCRIPTORIOS: Infarto do miocárdio. Angioplastia. Transferência de pacientes. Reperfusão. Mortalidade.

ABSTRACT

Impact of Interhospital Transfer on the Outcomes of Primary Percutaneous Coronary Intervention

Background: Delays resulting from the transfer to perform primary percutaneous coronary intervention (PCI) have a negative impact on the benefits of the procedure. **Methods:** Prospective registry aimed at comparing the results of primary PCI in patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) admitted or transferred to an interventional cath lab equipped hospital. **Results:** Between February 2009 and December 2011, 319 patients were included in the study with mean age of 59.8 ± 12 years, 28.5% were female and 22.3% were diabetics. Patients transferred for primary PCI ($n = 201$) had longer door-to-balloon time (86.4 ± 26.6 min vs 69 ± 22.6 min; $P < 0.0001$), a non-significant decrease in ST-segment elevation resolution (83.5% vs 90.4%; $P = 0.18$), final TIMI 3 flow (90.1% vs 94.1%; $P = 0.30$), myocardial blush grade 3 (74.3% vs 78.8%; $P = 0.22$) and angiographic success (90.1% vs 94.1%; $P = 0.30$), and a non-significant increase in major bleeding (2% vs 0.9%; $P = 0.20$) and hospital mortality (6.5% vs 4%; $P = 0.29$). **Conclusions:** The referral of patients with STEMI directly to an interventional cath lab equipped hospital is associated with shorter door-to-balloon time and non-significant improvement of reperfusion markers and mortality.

DESCRIPTORIOS: Myocardial infarction. Angioplasty. Patient transfer. Reperfusion. Mortality.

¹ Doutorando. Médico cardiologista intervencionista da Santa Casa de Marília. Marília, SP, Brasil.

² Médico cardiologista intervencionista da Santa Casa de Marília. Marília, SP, Brasil.

³ Médico cardiologista intervencionista do Hospital do Coração de Londrina. Londrina, PR, Brasil.

⁴ Médico cardiologista intervencionista da Santa Casa de Marília. Marília, SP, Brasil.

⁵ Médico cardiologista intervencionista do Hospital e Maternidade Brasil – Rede D’Or. Santo André, SP, Brasil.

⁶ Enfermeira especialista em Enfermagem Cardiovascular da Santa Casa de Marília. Marília, SP, Brasil.

⁷ Enfermeiro especialista em Enfermagem Cardiovascular da Santa Casa de Marília. Marília, SP, Brasil.

⁸ Doutor. Médico cardiologista intervencionista do Hospital do Coração de Londrina. Londrina, PR, Brasil.

⁹ Doutor. Médico cardiologista intervencionista do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Pedro Beraldo de Andrade. Avenida Vicente Ferreira, 828 – Marília, SP, Brasil – CEP 17515-900
E-mail: pedroberaldo@gmail.com

Recebido em: 24/9/2012 • Aceito em: 19/11/2012

A intervenção coronária percutânea (ICP) primária representa a estratégia preferencial de reperfusão no infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST (IAMCSST), desde que realizada nos primeiros 90 minutos após o diagnóstico, por equipe experiente e em centro caracterizado como de alto volume.¹ Estatísticas norte-americanas até 2006 mostravam que aproximadamente 25% dos hospitais não tinham acesso à ICP primária e que apenas 10% dos pacientes eram atendidos no intervalo ideal proposto pelas diretrizes.² Dados atualizados reportam uma melhora no tempo médio porta-balão, de 64,5 minutos, elevando-se para 121 minutos entre pacientes transferidos.³ No Brasil, resultados preliminares do Registro da Prática Clínica em Síndrome Coronária Aguda (ACCEPT), representando 47 instituições nacionais de referência, apontam um retardo médio entre o diagnóstico e a realização do procedimento de 125 minutos, sendo apenas 36% dos casos efetivados em menos de 90 minutos.⁴

Estratégias visando à redução do retardo na realização da ICP primária constituem tema de interesse atual e crescente. Análise de metarregressão envolvendo 5.741 pacientes em 11 ensaios randomizados atestou a superioridade da transferência para ICP primária comparada à fibrinólise local na redução de mortalidade, recorrência do IAM e acidente vascular encefálico.⁵ Entretanto, esses achados são aplicáveis aos pacientes incluídos nesses estudos, caracterizados por reduzido intervalo porta-balão, não sendo assim extensivos ao mundo real, em que atrasos decorrentes da transferência são comumente observados. Nesse cenário, os benefícios determinados pela reperfusão mecânica podem ser atenuados ou se tornar ausentes.

O objetivo do presente estudo é avaliar o impacto da transferência inter-hospitalar nos desfechos de eficácia e segurança de pacientes com IAMCSST submetidos a ICP primária na cidade de Marília (SP, Brasil), que dispõe de um sistema integrado e eficiente na atenção às emergências cardiovasculares.

MÉTODOS

Registro prospectivo incluindo pacientes consecutivos com diagnóstico de IAMCSST nas primeiras 12 horas de evolução, submetidos a ICP primária em Marília. Com população estimada pelo último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 226 mil habitantes, a cidade dispõe de 12 Unidades Básicas de Saúde (UBS) e dois Pronto-Atendimentos (PA) destinados ao Sistema Único de Saúde (SUS). Dois hospitais terciários, um deles dotado de laboratório de cardiologia intervencionista com funcionamento 24 horas por dia, sete dias por semana, com volume anual de ICP superior a 500 procedimentos, constituem-se na referência para o atendimento às emergências cardiovasculares. O transporte entre as unidades básicas e os hospitais terciários bem como o transporte inter-

-hospitalar (percurso aproximado de 2 km) são realizados pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). Pacientes com diagnóstico pré-hospitalar de IAMCSST são conduzidos diretamente ao laboratório de intervenção, após contato telefônico com a equipe responsável, evitando-se retardos advindos da passagem pela sala de emergência.

Pacientes transferidos para realização de ICP primária foram comparados a pacientes admitidos diretamente em hospital capaz de realizar o procedimento. Dentre os desfechos de eficácia, foram avaliados: taxas de sucesso angiográfico, restabelecimento de fluxo epicárdico TIMI 3, *blush* miocárdico grau 3, resolução do supradesnivelamento do segmento ST > 50% e mortalidade hospitalar. O desfecho de segurança foi constituído por sangramento grave. Em conformidade com a classificação do *Bleeding Academic Research Consortium*⁶, sangramento grave foi definido como do tipo 3 [(3a) sangramento com queda de hemoglobina ≥ 3 e < 5 g/dl ou transfusão de concentrado de hemácias; (3b) sangramento com queda de hemoglobina ≥ 5 g/dl, ou tamponamento cardíaco, ou sangramento que requeira intervenção cirúrgica, ou sangramento que requeira uso de drogas vasoativas intravenosas; (3c) hemorragia intracraniana, ou subcategorias confirmadas por autópsia, exame de imagem ou punção lombar, ou sangramento intraocular com comprometimento da visão] ou do tipo 5 [(5a) sangramento fatal provável, (5b) sangramento fatal definitivo]. Tempo de transporte foi definido como o intervalo entre o eletrocardiograma (ECG) diagnóstico e a chegada do paciente ao laboratório de intervenção. Tempo sintomas-balão foi definido como o intervalo entre o início dos sintomas e o cruzamento da lesão com balão de pré-dilatação, cateter de aspiração manual de trombo ou stent. Tempo porta-balão foi definido como o intervalo entre a realização do ECG diagnóstico e o cruzamento da lesão com balão de pré-dilatação, cateter de aspiração manual de trombo ou stent.

A análise estatística foi realizada com o *software* SPSS, versão 12.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos). As variáveis categóricas foram expressas em números absolutos e seu porcentual e comparadas com o teste qui-quadrado ou teste exato de Fisher. As variáveis contínuas foram expressas em média e desvio padrão e comparadas com o teste *t* de Student. Foram considerados estatisticamente significantes os resultados com valor de $P < 0,05$.

RESULTADOS

Entre fevereiro de 2009 e dezembro de 2011 foram incluídos 319 pacientes com diagnóstico de IAMCSST submetidos a ICP primária, dos quais 118 foram diretamente admitidos em hospital terciário equipado com laboratório de cardiologia intervencionista e 201 foram inicialmente atendidos em hospital terciário desprovido desse recurso, sendo posteriormente transferidos para a realização do procedimento.

As características clínicas e demográficas da amostra, caracterizada por média de idade de $59,8 \pm 12$ anos, 71,5% pertencentes ao sexo masculino e prevalência de diabetes melito de 22,3%, estão expressas na Tabela 1. As características dos procedimentos foram similares entre os grupos, exceto por maior tempo de transporte ($52,5 \pm 23,4$ minutos vs. $14,1 \pm 11,4$ minutos; $P < 0,0001$), maior tempo sintomas-balão ($5 \pm 2,2$ horas vs. $3,3 \pm 2,2$ horas; $P < 0,0001$) e maior tempo porta-balão ($86,4 \pm 26,6$ minutos vs. $69 \pm 22,6$ minutos; $P < 0,0001$) observados entre os pacientes transferidos (Tabela 2).

A via de acesso arterial preponderante foi a radial (96,6%), sendo o acesso femoral utilizado em 9 (2,8%) procedimentos e o ulnar, em 2 (0,6%). A taxa de falência da técnica radial foi de 0,97% (3 casos), em decorrência de oclusão crônica do tronco braquiocéfálico, tortuosidade acentuada da artéria radial e falta de apoio suficiente para a realização da ICP. Introdutores com diâmetro 6 F foram utilizados em 99% dos procedimentos e stents foram implantados em 95,9% dos casos.

Pacientes transferidos para realização de ICP primária apresentaram menores taxas de resolução do supradesnivelamento do segmento ST, fluxo final TIMI 3, *blush* miocárdico grau 3 e sucesso angiográfico, com incremento não-significativo de sangramento grave e mortalidade hospitalar (Tabela 3).

Dentre os principais determinantes de retardo para a transferência inter-hospitalar destacaram-se atrasos relacionados ao encaminhamento do paciente (v.g. autorização pela Central de Regulação de Vagas; disponibilidade do SAMU) em 190 casos (94,5%), fatores relacionados ao centro de intervenção (v.g. disponibilidade imediata da equipe multiprofissional; ocupação simultânea do aparelho por outro procedimento) em 9 casos (4,5%), e atrasos no transporte inter-hospitalar em 2 casos (1%) (Figura).

DISCUSSÃO

Os resultados atestam que a organização e a utilização de um sistema integrado de atendimento ao paciente com IAMCSST possibilita, mesmo entre aqueles transferidos para a realização de ICP primária, alcançar um tempo porta-balão situado dentro do intervalo preconizado pelas diretrizes. Entretanto, nossos achados devem ser interpretados com cautela. A opção pela estratégia de transferência inter-hospitalar, em detrimento à fibrinólise local, necessariamente promoverá incrementos no tempo de transporte, sintomas-balão e porta-balão.⁷ Em Marília, a distância inter-hospitalar é de apenas 2 km e a cidade não vivencia dificuldades inerentes ao sistema de tráfego urbano de regiões metropolitanas. Além disso, embora sem significância estatística, pacientes transferidos apresentaram menores taxas de resolução do supradesnivelamento do segmento ST, fluxo final TIMI 3, *blush* miocárdico grau 3 e sucesso angiográfico, com incremento nas taxas de sangramento grave e mortalidade hospitalar.

De fato, dados do *National Registry of Myocardial Infarction* (NRMI) demonstram que o benefício da transferência para ICP primária quando comparada à fibrinólise é dependente do tempo. As taxas de mortalidade isolada, mortalidade/reinfarto e mortalidade/reinfarto/acidente vascular encefálico são menores e favoráveis à ICP primária quando o retardo para o início do tratamento é inferior a 60 minutos ou entre 60-90 minutos, tornando-se o benefício questionável quando são ultrapassados 90 minutos e ausente após 120 minutos.⁸ Assim, torna-se imperativo desenvolver estratégias que facilitem o acesso à ICP primária e reduzam o tempo porta-balão. As causas mais comumente atribuíveis de retardo para a transferência inter-hospitalar são aquelas relacionadas ao encaminhamento (v.g. espera pelo transporte; ECG duvidoso ou não-diagnóstico), seguidas por atrasos no centro de intervenção (v.g. disponibilidade

TABELA 1
Características clínicas e demográficas basais

Variáveis	Geral (n = 319)	Transferidos (n = 201)	Não-transferidos (n = 118)	P
Média de idade, anos	$59,8 \pm 12$	$58,2 \pm 11,6$	$62,6 \pm 12,3$	0,001
Sexo feminino, n (%)	91 (28,5)	61 (30,3)	30 (25,4)	0,37
Diabetes melito, n (%)	71 (22,3)	36 (17,9)	35 (29,7)	0,017
Hipertensão arterial, n (%)	210 (65,8)	130 (64,7)	81 (68,6)	0,54
Dislipidemia, n (%)	93 (29,2)	47 (23,4)	46 (38,9)	0,004
Tabagismo atual, n (%)	147 (46,1)	106 (52,7)	41 (34,7)	0,002
Histórico familiar de insuficiência coronária, n (%)	49 (15,4)	26 (12,9)	23 (19,5)	0,15
Infarto agudo do miocárdio prévio, n (%)	19 (5,9)	11 (5,5)	8 (6,8)	0,63
Revascularização miocárdica cirúrgica prévia, n (%)	6 (1,9)	3 (1,5)	3 (2,5)	0,67
Intervenção coronária percutânea prévia, n (%)	19 (15,4)	8 (4)	11 (9,3)	0,08

TABELA 2
Características dos procedimentos

Variáveis	Geral (n = 319)	Transferidos (n = 201)	Não-transferidos (n = 118)	P
Chamada entre 7h00 e 19h00, n (%)	192 (60,2)	123 (61,2)	68 (57,6)	0,56
Chamada entre 19h00 e 7h00, n (%)	127 (39,8)	78 (38,8)	50 (42,4)	0,56
Finais de semana, n (%)	101 (31,7)	66 (32,8)	35 (30)	0,62
Tempo de transporte, minutos	38,1 ± 27,1	52,5 ± 23,4	14,1 ± 11,4	< 0,0001
Tempo sintomas-balão, horas	4,3 ± 2,3	5 ± 2,2	3,3 ± 2,2	< 0,0001
Tempo porta-balão, minutos	79,9 ± 26,5	86,4 ± 26,6	69 ± 22,6	< 0,0001
Coronariopatia uniarterial, n (%)	158 (49,5)	103 (51,2)	55 (46,6)	0,49
Artéria culpada descendente anterior, n (%)	147 (46,1)	98 (48,8)	50 (42,4)	0,30
Killip III-IV, n (%)	32 (10,1)	19 (9,7)	12 (10,7)	0,83
Acesso radial, n (%)	308 (96,6)	196 (97,5)	112 (94,9)	0,34
Duração do procedimento, minutos	45,1 ± 20,5	43,7 ± 17,9	47,6 ± 24,2	0,10
Tempo de fluoroscopia, minutos	11,3 ± 7,4	10,8 ± 6,7	11,9 ± 8,5	0,20
Lesão tipo B ₂ /C, n (%)	290 (90,9)	183 (91)	107 (90,7)	> 0,99
Cateter de aspiração, n (%)	174 (54,5)	108 (53,7)	66 (55,9)	0,73
Inibidor de glicoproteína IIb/IIIa, n (%)	230 (72,1)	143 (71,1)	87 (73,7)	0,70
Fluxo TIMI pré 0-1, n (%)	273 (85,6)	174 (86,6)	99 (83,8)	0,51
Pré-dilatação, n (%)	179 (56,1)	118 (58,7)	61 (51,7)	0,24
Implante de stent, n (%)	306 (95,9)	195 (97)	111 (94,1)	0,24
Balão intra-aórtico, n (%)	5 (1,6)	1 (0,5)	4 (3,4)	0,064

TABELA 3
Desfechos de eficácia e segurança

Variáveis	Geral (n = 319)	Transferidos (n = 201)	Não-transferidos (n = 118)	P
Resolução do supradesnivelamento do segmento ST > 50%, n (%)	207 (86,6)	121 (83,5)	106 (90,4)	0,18
Fluxo final TIMI 3, n (%)	292 (91,5)	181 (90,1)	111 (94,1)	0,30
Blush miocárdico grau 3, n (%)	232 (74,8)	149 (74,3)	93 (78,8)	0,22
Sucesso angiográfico, n (%)	292 (91,5)	181 (90,1)	111 (94,1)	0,30
Sangramento grave, n (%)	6 (1,9)	4 (2)	2 (0,9)	0,20
Mortalidade hospitalar, n (%)	18 (5,6)	13 (6,5)	5 (4)	0,29

imediate da equipe; complexidade do procedimento) e no transporte dos pacientes (v.g. distâncias; características climáticas e geográficas).⁹ Em nossa casuística, os fatores preponderantes foram a espera pelo transporte e a regulação burocrática da transferência.

O transporte direto de pacientes com diagnóstico pré-hospitalar de IAMCSST ao laboratório de cardiologia intervencionista, precedido pelo contato e acionamento

da equipe, é uma medida simples e capaz de triplicar a proporção de pacientes atendidos dentro da janela terapêutica preconizada, traduzindo-se em maiores taxas de fluxo final TIMI 3, que, por sua vez, é um importante preditor de sobrevida a longo prazo.¹⁰ Além disso, a adoção e a ativação de serviços médicos de emergência, constituídos por profissionais treinados na interpretação do ECG de 12 derivações e pela possibilidade de

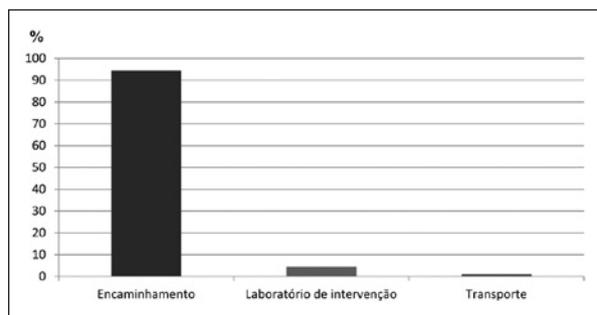


Figura - Fatores determinantes de retardo para a transferência inter-hospitalar.

transmissão à distância do traçado eletrocardiográfico (telemetria), culminando com o transporte direto do paciente ao laboratório de intervenção, mostraram-se capazes de reduzir de forma significativa o tempo de reperfusão e a mortalidade aos seis meses desses pacientes.^{11,12}

O papel da estratégia fármaco-invasiva nesse contexto encontra-se em aberto. Embora a realização imediata de ICP após fibrinólise como ferramenta facilitadora tenha promovido aumento de mortalidade quando comparada à ICP primária isolada,¹³ estudos mais recentes têm demonstrado desfechos favoráveis à transferência rotineira de pacientes submetidos a fibrinólise seguida de estratificação invasiva nas primeiras 6-24 horas após a administração do lítico.¹⁴⁻¹⁷ A despeito do natural interesse no estabelecimento de um protocolo único de atendimento ao paciente com IAMCSST, incluindo uma terapia padrão e universal de reperfusão, a grande variabilidade de resultados comparativos entre transferência para ICP primária e fibrinólise, influenciada pelo retardo para o início do tratamento, perfil de risco do paciente, experiência local da equipe e estrutura hospitalar, prevê a adoção de uma análise e tomada de decisão individualizada baseada nesses fatores.

Limitações do estudo

São limitações do estudo sua natureza observacional, não-randomizada, o número limitado de pacientes, prejudicando inferências acerca dos desfechos de eficácia e segurança, a impossibilidade de se determinar o real intervalo entre a admissão do paciente e a realização do procedimento, razão pela qual optamos pelo tempo porta-balão, e a ausência de informações clínicas após a alta hospitalar, uma vez conhecida a elevada taxa de morbidade e mortalidade cumulativa nesse cenário clínico.

CONCLUSÕES

Apesar de um sistema de emergência integrado que possibilite a transferência inter-hospitalar em intervalo de tempo inferior a 60 minutos, o encaminhamento

do paciente com diagnóstico de IAMCSST diretamente a hospital equipado com laboratório de intervenção associa-se a redução total do tempo de isquemia, redução do tempo porta-balão, melhora dos marcadores de reperfusão miocárdica e redução não-significativa de mortalidade hospitalar.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses relacionado a este manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Piegas LS, Feitosa G, Mattos LA, Nicolau JC, Rossi Neto JM, Timerman A, et al.; Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(6 Supl 2): e179-e264.
2. Gibson CM, Pride YB, Frederick PD, Pollack CV Jr, Canto JG, Tiefenbrunn AJ, et al. Trends in reperfusion strategies, door-to-needle and door-to-balloon times, and in-hospital mortality among patients with ST-segment elevation myocardial infarction enrolled in the National Registry of Myocardial Infarction from 1990 to 2006. *Am Heart J.* 2008;156(6):1035-44.
3. Dehmer GJ, Weaver D, Roe MT, Beland SM, Fitzgerald S, Hermann A, et al. A contemporary view of diagnostic cardiac catheterization and percutaneous coronary intervention in the United States: a Report from the CathPCI Registry of the National Cardiovascular Data Registry, 2012 through June 2011. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60(20):2017-31.
4. Mattos LA, Santos ES, Reis H, Romano E, Petriz J, Sousa AC, et al. Clinical predictors of major clinical events 30-days after an acute coronary syndrome: insights from Brazilian Cardiovascular Registry ACCEPT [abstract]. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(13s1):E365-E365.
5. De Luca G, Biondi-Zoccai G, Marino P. Transferring patients with ST-segment elevation myocardial infarction for mechanical reperfusion: a meta-regression analysis of randomized trials. *Ann Emerg Med.* 2008;52(6):665-76.
6. Mehran R, Rao SV, Bhatt DL, Gibson CM, Caixeta A, Eikelboom J, et al. Standardized bleeding definitions for cardiovascular clinical trials: a consensus report from the Bleeding Academic Research Consortium. *Circulation.* 2011;123(23):2736-47.
7. Manari A, Ortolani P, Guastaroba P, Casella G, Vignali L, Varani E, et al. Clinical impact of an inter-hospital transfer strategy in patients with ST-elevation myocardial infarction undergoing primary angioplasty: the Emilia-Romagna ST-segment elevation acute myocardial infarction network. *Eur Heart J.* 2008;29(15):1834-42.
8. Pinto DS, Frederick PD, Chakrabarti AK, Kirtane AJ, Ullman E, Dejam A, et al. Benefit of transferring ST-segment-elevation myocardial infarction patients for percutaneous coronary intervention compared with administration of onsite fibrinolytic declines as delays increase. *Circulation.* 2011;124(23):2512-21.
9. Miedema MD, Newell MC, Duval S, Garberich RF, Handran CB, Larson DM, et al. Causes of delay and associated mortality in patients transferred with ST-segment-elevation myocardial infarction. *Circulation.* 2011;124(15):1636-44.
10. Dieker HJ, Liem SSB, Aidi HE, van Grunsven P, Aengevaeren WRM, Brouwer MA, et al. Pre-hospital triage for primary angioplasty. *JACC Cardiovasc Interv.* 2010;3(7):705-11.
11. Mathews R, Peterson ED, Li S, Roe MT, Glickman SW, Wiviott SD, et al. Use of emergency medical service transport

- among patients with ST-segment-elevation myocardial infarction: findings from the National Cardiovascular Data Registry Acute Coronary Treatment Intervention Outcomes Network Registry – Get with the Guidelines. *Circulation*. 2011;124(2):154-63.
12. Le May MR, Wells GA, So DY, Glover CA, Froeschl M, Maloney J, et al. Reduction in mortality as a result of direct transport from the field to a receiving center for primary percutaneous coronary intervention. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(14):1223-30.
 13. Assessment of the Safety and Efficacy of a New Treatment Strategy with Percutaneous Coronary Intervention (ASSENT-4 PCI) Investigators. Primary versus tenecteplase-facilitated percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction (ASSENT-4 PCI): randomised trial. *Lancet*. 2006;367(9510):569-78.
 14. Cantor WJ, Fitchett D, Borgundvaag B, Ducas J, Heffernan M, Cohen EA, et al.; TRANSFER-AMI Trial Investigators. Routine early angioplasty after fibrinolysis for acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2009;360(260):2705-18.
 15. Di Mario C, Dudek D, Piscione F, Mielecki W, Savonitto S, Murena E, et al. Immediate angioplasty versus standard therapy with rescue angioplasty after thrombolysis in the Combined Abciximab Reteplase Stent Study in Acute Myocardial Infarction (CARESS-in-AMI): an open, randomised, multicentre trial. *Lancet*. 2008;371(9612):559-68.
 16. Caluza ACV, Barbosa AH, Gonçalves I, Oliveira CAL, Matos LN, Zeefried C, et al. Rede de Infarto com Supradesnivelamento de ST: sistematização em 205 casos diminui eventos clínicos na Rede Pública. *Arq Bras Cardiol*. 2012;99(5):1040-8.
 17. Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Lundqvist CB, Borger MA, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: the Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2012;33(20):2569-619.