

# Avaliação da Resolução do Supradesnivelamento do Segmento ST após Angioplastia Primária – Registro Multicêntrico de Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnivelamento do Segmento ST na Argentina

Aníbal A. Damonte<sup>1</sup>, Leandro Lasave<sup>1</sup>, Fernando Kozak<sup>1</sup>, Maximiliano Rossi<sup>1</sup>, Marcelo Gamen<sup>1</sup>,  
Fernando Cura<sup>2</sup>, Daniel Berrocal<sup>3</sup>, Oscar Mendiz<sup>4</sup>, Eduardo Picabea<sup>1</sup>  
Em nome do Clube de Doença Coronária da Argentina

## RESUMO

**Introdução:** A magnitude da resolução do supradesnivelamento do segmento ST é um marcador de reperfusão miocárdica em pacientes com infarto agudo do miocárdio. A resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST foi identificada como preditor de resultados desfavoráveis em pacientes com infarto agudo do miocárdio após terapia de reperfusão. Este estudo teve como objetivos descrever a frequência de resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST em um registro contemporâneo de pacientes submetidos a angioplastia primária e fazer uma comparação de seus resultados hospitalares com pacientes que apresentaram resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST. **Método:** Entre julho de 2008 e fevereiro de 2009, foram incluídos 183 pacientes consecutivos com infarto agudo do miocárdio (< 24 horas) de oito centros na Argentina em um registro prospectivo de infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST. Resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST foi definida como redução  $\leq 70\%$  do supradesnivelamento do segmento ST no eletrocardiograma realizado 60 minutos após a angioplastia primária, em relação ao realizado no período basal. As variáveis clínicas, angiográficas e do procedimento foram analisadas, assim como o desfecho combinado de eventos cardíacos hospitalares, incluindo-se mortalidade, reinfarto, choque, complicações mecânicas e revascularização de emergência do vaso-alvo. **Resultados:** Houve resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST 60 minutos após a angioplastia em 89 pacientes (51,5%), e em 84 pacientes (48,5%) houve resolução completa. Os pacientes com reperfusão miocárdica subótima tiveram taxa

## ABSTRACT

### Evaluation of ST Segment Elevation Resolution after Primary Angioplasty – Results of a Multicenter Registry of Acute Myocardial Infarction with ST Segment Elevation in Argentina

**Background:** The magnitude of ST segment elevation resolution is a marker of myocardial reperfusion in patients presenting with acute myocardial infarction (AMI). Incomplete ST segment elevation resolution (ISTSR) was identified as a predictor of unfavorable outcomes in AMI patients after reperfusion therapy. The aims of our study were to describe the frequency of ISTSR in a contemporary registry of primary angioplasty (PCI) and compare the in-hospital outcomes with patients with complete ST segment elevation resolution (CSTSR). **Method:** From July 2008 to February 2009, we included 183 consecutive patients with AMI (< 24hs) from eight centers in Argentina to a prospective ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) registry. ISTSR was defined as a decrease  $\leq 70\%$  of ST elevation between the baseline electrocardiogram and the electrocardiogram carried out 60 minutes after PCI. Clinical, angiographic and procedural related variables were analyzed, as well as a composite endpoint of in-hospital cardiac events (CE) including mortality, reinfarction, shock, mechanical complications and urgent target vessel revascularization. **Results:** Incomplete resolution of ST-segment elevation 60 minutes after angioplasty was observed in 89 patients (51.5%) whereas complete resolution was evident in 84 patients (48.5%). Patients with suboptimal myocardial reperfusion had a higher rate of Killip class >1 at presentation (33.7% vs. 19%; P = 0.04), left anterior

Estudo apresentado na forma de resumo durante o XV Congresso da SOLACI/XXXI Congresso da SBHCl, 10-12 de junho de 2009 – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>1</sup> Instituto Cardiovascular de Rosario – Rosário, Santa Fé, Argentina.

<sup>2</sup> Instituto Cardiovascular de Buenos Aires – Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup> Hospital Italiano de Buenos Aires – Buenos Aires, Argentina.

<sup>4</sup> Fundación Favaloro – Buenos Aires, Argentina.

**Correspondência:** Aníbal A. Damonte. Instituto Cardiovascular de Rosario. Boulevard Oroño 450 – (2000) Rosario, Santa Fe, Argentina. E-mail: damontea@icronline.com

Recebido em: 17/8/2009 • Aceito em: 17/11/2009

mais elevada de Killip > 1 na apresentação (33,7% vs. 19%; P = 0,04), artéria descendente anterior como artéria relacionada ao infarto (52,8% vs. 30,9%; P = 0,005), e doença mais difusa na artéria relacionada ao infarto (23,6% vs. 10,7%; P = 0,008), com tendência a maior incidência de eventos cardíacos hospitalares (14,6% vs. 5,9%; P = 0,08) e de mortalidade hospitalar (11,2% vs. 3,6%; P = 0,08). A análise multivariada mostrou que presença de classe de Killip > 1 na apresentação [*odds ratio* (OR) 7,6; intervalo de confiança de 95% (IC 95%) 2,32-25,2; P = 0,0008] e resolução completa do segmento ST (OR 0,23; IC 95% 0,06-0,8; P = 0,02) foram preditores independentes de eventos cardíacos hospitalares. **Conclusões:** Apesar dos medicamentos e dispositivos disponíveis atualmente, uma quantidade bastante significativa de pacientes não obtém reperfusão completa do miocárdio após angioplastia primária, o que é expresso pela resolução incompleta da elevação do segmento ST. Esse fenômeno está associado a pior desfecho hospitalar. A presença de comprometimento hemodinâmico na apresentação, infarto anterior e doença difusa no vaso culpado está associada a reperfusão miocárdica subótima.

**DESCRIPTORIOS:** Infarto do miocárdio. Angioplastia transluminal percutânea coronária. Reperfusão miocárdica. Terapia trombolítica. Eletrocardiografia. Argentina.

descending artery as the infarct related artery (52.8% vs. 30.9%; P = 0.005), and diffuse disease in the infarct related artery (23.6% vs. 10.7%; P = 0.008), with a trend towards higher incidence of in-hospital cardiac events (14.6% vs. 5.9%; P = 0.08) and in-hospital mortality (11.2% vs. 3.6%; P = 0.08). Multivariate analysis showed that the presence of Killip class >1 at presentation (OR 7.6; CI 95% 2.32-25.2; P = 0.0008) and complete ST segment resolution (OR 0.23; CI 95% 0.06-0.8; P = 0.02) were independent predictors of in-hospital cardiac events. **Conclusions:** In spite of the drugs and devices currently available there is a significant proportion of patients who do not achieve complete myocardial reperfusion after primary angioplasty as expressed by an incomplete resolution of ST segment elevation. This phenomenon is associated with a worse in-hospital outcome. The presence of hemodynamic compromise at presentation, anterior infarction, and diffuse disease in the culprit vessel are associated with suboptimal myocardial reperfusion.

**DESCRIPTORIOS:** Myocardial infarction. Angioplasty, transluminal percutaneous coronary. Myocardial reperfusion. Thrombolytic therapy. Electrocardiography. Argentina.

**E**m pacientes com infarto do miocárdio com supradesnivelamento de ST, a reperfusão tecidual após trombólise ou angioplastia primária minimiza a lesão do miocárdio, preserva a função ventricular esquerda, e leva a melhor sobrevida e menor incidência de complicações<sup>1</sup>. A angioplastia primária é o padrão de referência no tratamento de infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST, com elevada taxa de recanalização da artéria relacionada ao infarto e resultados comprovadamente melhores que a terapia trombolítica na redução de mortalidade, reinfarto não-fatal e infarto agudo do miocárdio no acompanhamento de curto e longo prazos<sup>2</sup>. Entretanto, há uma porcentagem de pacientes nos quais, apesar da recanalização da artéria epicárdica com angioplastia primária, não é atingida reperfusão tecidual efetiva<sup>3-7</sup>. O porcentual de resolução do supradesnivelamento do segmento ST ao eletrocardiograma de 12 derivações permite avaliar a reperfusão miocárdica tecidual e é um reconhecido marcador prognóstico<sup>7-10</sup>.

Este estudo teve como objetivos descrever a frequência de resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST em um registro contemporâneo de pacientes submetidos a angioplastia primária e fazer uma comparação de seus resultados hospitalares com pacientes que apresentaram resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST.

## MÉTODOS

### População do estudo e procedimento

Entre julho de 2008 e fevereiro de 2009, foram incluídos 183 pacientes consecutivos com infarto agudo

do miocárdio (< 24 horas) de oito centros na Argentina em um registro prospectivo e contemporâneo de infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST. Os pacientes foram incluídos quando apresentavam evidência de dor isquêmica há mais de 30 minutos e supradesnivelamento de segmento ST  $\geq$  2 mm em pelo menos duas derivações eletrocardiográficas contíguas com < 24 horas a partir do início dos sintomas.

Todos os pacientes foram pré-tratados com 300 mg de aspirina por via oral e 600 mg de clopidogrel como dose de ataque antes da angioplastia. Administrou-se heparina não-fracionada ou bivalirudina como terapia antitrombótica durante a angioplastia primária, conforme decisão do médico operador. A utilização de inibidores da glicoproteína IIb/IIIa e de aspiração manual do trombo ficou a critério do operador.

O sucesso angiográfico foi definido como diâmetro da estenose residual < 20% na presença de fluxo coronário TIMI 3. A presença de trombo na lesão culpada bem como o fluxo no vaso culpado foram estabelecidos de acordo com as definições do grupo do estudo TIMI<sup>11,12</sup>. A doença difusa no vaso culpado foi considerada de acordo com a definição do escore SYNTAX<sup>13</sup>.

Todos os pacientes foram submetidos a eletrocardiograma de 12 derivações no período basal e 60 minutos após o procedimento. O segmento ST foi medido manualmente, por um investigador cego para o resultado angiográfico da angioplastia primária. A resolução do segmento ST foi expressa como porcentual da resolução do supradesnivelamento inicial do seg-

mento ST. A resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST foi definida como redução  $\leq 70\%$  do supradesnivelamento entre o eletrocardiograma basal e aquele realizado 60 minutos após angioplastia primária, enquanto a resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST foi definida como resolução  $> 70\%$  do supradesnivelamento do segmento ST, conforme descrito em estudos anteriores<sup>14</sup>. Os pacientes que apresentaram bloqueio de ramo esquerdo ou ritmo de marca-passo no eletrocardiograma basal foram excluídos desta análise. De acordo com esses critérios, 173 (94,5%) dos 183 pacientes do registro puderam ser incluídos, independentemente do resultado angiográfico da angioplastia. Os pacientes foram divididos em dois grupos, de acordo com a presença de resolução completa ou incompleta do supradesnivelamento do segmento ST. Além da análise das variáveis clínicas, angiográficas e do procedimento, foi avaliado o desfecho de eventos cardíacos hospitalares combinados, que incluía óbito, reinfarto, choque, complicações mecânicas e revascularização de emergência do vaso-alvo.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis categóricas, expressas como número de pacientes e porcentuais, foram analisadas pelos testes de qui-quadrado ou exato de Fisher. As variáveis contínuas foram expressas como média  $\pm$  desvio padrão e analisadas pelos testes *t* de Student ou de Wilcoxon. Análise de regressão logística multivariada foi realizada, incluindo as variáveis com valor de  $P < 0,1$  na análise univariada e outras variáveis consideradas relevantes a partir de estudos anteriores para identificar preditores de eventos cardíacos hospitalares. Valor de  $P \leq 0,05$  foi considerado significativo.

A análise estatística foi realizada com o “Statistical Package for the Social Sciences”.

## RESULTADOS

Este registro incluiu, prospectivamente, 183 pacientes consecutivos com infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST, dos quais 10 foram excluídos para esta avaliação de resolução do segmento ST pela presença de bloqueio do ramo esquerdo ou ritmo de marca-passo ao eletrocardiograma basal, restando 173 pacientes para análise.

Houve resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST 60 minutos após a angioplastia em 89 pacientes (51,5%), enquanto resolução completa foi observada em 84 pacientes (48,5%).

As características clínicas basais foram bastante semelhantes entre os grupos de pacientes com resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST e com resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST (Tabela 1). Entretanto, pacientes com reperfusão miocárdica subótima tiveram maior taxa de

classe de Killip  $> 1$  na apresentação (33,7% vs. 19%;  $P = 0,04$ ), artéria descendente anterior como artéria relacionada ao infarto (52,8% vs. 30,9%;  $P = 0,005$ ) e mais doença difusa na artéria relacionada ao infarto (23,6% vs. 10,7%;  $P = 0,008$ ). Outras características angiográficas, como presença de trombo, fluxo TIMI basal ou doença multiarterial, foram semelhantes em ambos os grupos.

As características do procedimento, incluindo uso de aspiração manual do trombo ou filtros de proteção distal, implante direto de stent, uso de inibidores da glicoproteína IIb/IIIa e comprimento do stent, não foram diferentes entre pacientes com resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST e com resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST (Tabela 2). Houve tendência a maior incidência de eventos cardíacos hospitalares (14,6% vs. 5,9%;  $P = 0,08$ ) e mortalidade hospitalar (11,2% vs. 3,6%;  $P = 0,08$ ) no grupo com resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST (Tabela 3). A análise multivariada demonstrou que a presença da classe de Killip  $> 1$  na apresentação [odds ratio (OR) 7,6; intervalo de confiança de 95% (IC 95%) 2,32-25,2;  $P = 0,0008$ ] e a resolução completa do segmento ST (OR 0,23; IC 95% 0,06-0,8;  $P = 0,02$ ) foram preditores independentes de eventos cardíacos hospitalares (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

O valor prognóstico da resolução do segmento ST foi extensivamente avaliado nos estudos de trombólise, demonstrando que pacientes com infarto agudo do miocárdio e resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST têm maior probabilidade de apresentar oclusão persistente da artéria coronária e infarto de maior extensão, além de maior risco de morte e insuficiência cardíaca congestiva.

Vários métodos para avaliar a resolução do segmento ST foram analisados na literatura, a maioria dos quais inclui a resolução porcentual de supradesnivelamento do segmento ST. Alguns utilizam uma única derivação de eletrocardiograma, enquanto outros utilizam a soma de desvios em várias derivações. Recentemente, a utilidade prognóstica de diferentes métodos para avaliação da resolução do segmento ST após angioplastia primária foi analisada em 700 pacientes do estudo *Controlled Abciximab and Device Investigation to Lower Late Angioplasty Complications* (CADILLAC), demonstrando que o supradesnivelamento do segmento ST em valores absolutos em única derivação de eletrocardiograma realizado após a intervenção foi pelo menos equivalente, do ponto de vista prognóstico, ao de algoritmos mais complexos<sup>7</sup>.

O intervalo ideal para medir a resolução do segmento ST após angioplastia primária não está bem definido e há estudos que incluem a análise de eletro-

**Tabela 1**  
**Características clínicas basais**

	RISST (n = 89)	RCSST (n = 84)	P
Idade (anos)	61,4 ± 12,6	61,5 ± 12,7	0,95
Sexo masculino (%)	85,4	75	0,12
Hipertensão (%)	61,8	60,7	0,99
Hiperlipidemia (%)	56,2	50,4	0,54
Diabetes (%)	14,6	13,1	0,94
Tabagismo (%)	34,5	37	0,85
Tempo sintoma-hospital (min)	234 ± 338	209 ± 199	0,50
Tempo porta-balão (min)	69,3 ± 49,4	74,5 ± 58	0,58
Killip-Kimball > 1 (%)	33,7	19	0,04

n = número de pacientes; RCSST = resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST; RISST = resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST; tempo sintoma-hospital = tempo desde o início dos sintomas até o início da hospitalização.

**Tabela 2**  
**Características angiográficas e do procedimento**

	RISST (n = 89)	RCSST (n = 84)	P
ARI-DA (%)	52,8	30,9	0,005
Doença difusa (%)	23,6	10,7	0,008
Doença multiarterial (%)	41,6	45	0,76
Trombo (%)	55	59,5	0,65
ASP/Filtro (%)	23,6	21,4	0,87
GP IIb/IIIa (%)	20,2	22,6	0,84
Uso de stent (%)	95	98	0,51
Implante direto de stent	16,8	25	0,38
Comprimento do stent (mm)	24 ± 10	25 ± 11	0,53
Fluxo TIMI basal 0-1 (%)	70,8	70,2	0,93
Fluxo TIMI final 3 (%)	92,1	89,1	0,68

ARI-DA = artéria relacionada ao infarto – descendente anterior; ASP/Filtro = aspiração de trombo/proteção com filtro; GP IIb/IIIa = uso de inibidores da glicoproteína IIb/IIIa; n = número de pacientes; RCSST = resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST; RISST = resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST.

cardiogramas realizados até quatro horas após a angioplastia primária<sup>7</sup>. Considerando-se, porém, a patência angiográfica imediata geralmente obtida com a angioplastia, esse intervalo pode ser muito inferior aos tradicionais 90-180 minutos pós-fibrinólise. Neste registro, optou-se pelo eletrocardiograma realizado 60 minutos após a angioplastia primária para análise da resolução do segmento ST, de acordo com o intervalo utilizado no *Thrombus Aspiration during Percutaneous Coronary Intervention in Acute Myocardial Infarction Study* (TAPAS)<sup>15</sup>.

Vários estudos anteriores demonstraram que, mesmo após a restauração de fluxo TIMI 3 com angioplastia primária, 30% a 50% dos pacientes ainda apresentam resolução incompleta do segmento ST, sugerindo que a perfusão microcirculatória na zona do infarto pode

estar mais gravemente prejudicada nesses pacientes, em comparação aos pacientes com resolução completa do segmento ST<sup>8,16-18</sup>.

Embora a angioplastia primária seja atualmente padrão de referência no tratamento de pacientes com infarto do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST, capaz de restaurar o fluxo epicárdico e de reduzir a morbidade e a mortalidade<sup>2</sup>, este estudo demonstra que ainda há uma proporção significativa de pacientes que não obtém reperfusão tecidual.

Inibidores da glicoproteína IIb/IIIa e dispositivos manuais para aspiração de trombo foram utilizados em aproximadamente 20% a 22% dos pacientes incluídos neste estudo. De acordo com dados recentes da literatura, ambos melhoram a reperfusão miocárdica

**Tabela 3**  
**Resultados hospitalares**

	<b>RISST</b> <b>(n = 89)</b>	<b>RCSST</b> <b>(n = 84)</b>	<b>P</b>
Eventos cardíacos combinados (%)	13 (14,6)	5 (5,9)	0,08
Óbito (%)	10 (11,2)	3 (3,6)	0,08

Eventos cardíacos combinados = óbito, reinfarto, choque, complicações mecânicas e revascularização do vaso-alvo de emergência; RCSST = resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST; RISST = resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST.

**Tabela 4**  
**Análise multivariada de preditores de eventos cardíacos hospitalares**

	<b>OR</b>	<b>IC 95%</b>	<b>P</b>
ARI-DA	1,26	0,4-3,9	0,7
Doença difusa (%)	0,6	0,15-2,6	0,5
Idade	1,03	0,98-1,07	0,19
FE	0,96	0,92-1,0	0,06
Killip-Kimball > 1	7,6	2,32-25,2	0,0008
RCSST	0,23	0,06-0,8	0,02

ARI-DA = artéria relacionada ao infarto – descendente anterior; FE = fração de ejeção; IC 95% = intervalo de confiança de 95%; OR = *odds ratio*; RCSST = resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST.

tecidual. Svilaas et al., no estudo TAPAS, demonstraram que a aspiração manual de trombos resulta em melhor reperfusão e desfechos clínicos que a angioplastia primária convencional<sup>15, 19</sup>. É provável que o uso mais disseminado desses adjuvantes farmacológicos e mecânicos provavelmente faça com que maior porcentagem de pacientes com resolução completa do segmento ST seja incluída neste registro.

Em comparação com os pacientes com resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST, os pacientes com resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST tiveram comprometimento hemodinâmico mais grave, comprometimento mais frequente da descendente anterior como artéria relacionada ao infarto, e doença difusa no vaso-alvo. A resolução menos frequente do supradesnivelamento do segmento ST em infarto do miocárdio de parede anterior foi descrita anteriormente, tanto com a utilização de trombolíticos como na angioplastia primária<sup>20, 21</sup>.

Como em estudos anteriores, pacientes com reperfusão tecidual subótima (resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST) tiveram pior

desfecho hospitalar em comparação com aqueles com resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST, o que foi indicado pela tendência a maior incidência de desfechos combinados hospitalares (14,6% vs. 5,9%).

Os resultados da análise de regressão logística multivariada destacam a importância do comprometimento hemodinâmico na apresentação e da resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST como preditores independentes de eventos cardíacos hospitalares, com a resolução completa do supradesnivelamento do segmento ST conferindo efeito protetor. Esse achado enfatiza a necessidade de se valorizar essa variável eletrocardiográfica, que mede o sucesso da reperfusão. Estudos prévios identificaram a resolução incompleta do supradesnivelamento do segmento ST como marcador não apenas de menor função global e ventricular esquerda regional e maior tamanho do infarto<sup>18</sup>, mas também como o preditor mais importante de eventos cardíacos adversos maiores no acompanhamento<sup>16, 22</sup>.

A limitação deste estudo diz respeito a sua natureza observacional. Entretanto, há também pontos fortes neste registro, relacionados à inclusão prospectiva e consecutiva de todos os indivíduos que se apresentaram com infarto agudo do miocárdio com menos de 24 horas de evolução, que reflete os resultados da prática do mundo real na Argentina.

## CONCLUSÃO

Apesar dos medicamentos e dispositivos disponíveis atualmente, há uma proporção significativa de pacientes que não obtêm reperfusão completa do miocárdio após angioplastia primária, o que é indicado pela resolução incompleta da elevação do segmento ST. Esse fenômeno está associado a pior desfecho hospitalar e reforça a necessidade de se continuar a busca por estratégias para otimizar a reperfusão miocárdica tecidual. A presença de comprometimento hemodinâmico na apresentação, infarto anterior e doença difusa no vaso culpado está associada a reperfusão miocárdica subótima.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declararam inexistência de conflito de interesses relacionado a este manuscrito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lincoff AM, Topol EJ. Illusion of reperfusion. Does anyone achieve optimal reperfusion during acute myocardial infarction? *Circulation*. 1993;88(3):1361-74. Corrected and republished from: *Circulation*. 1993;87(6):1792-805.
2. 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. Comment in: *ACP J Club*. 2003;139(1):1.

- Lancet. 2003;361(9365):1303-4; author reply 1304-5. Lancet. 2003;361(9365):1303; author reply 1304-5. Lancet. 2003;361(9365):1304; author reply 1304-5. Lancet. 2003;361(9361):965-6; author reply 967-8. Lancet. 2003;361(9361):966; author reply 967-8. Lancet. 2003;361(9361):967; author reply 967-8. Lancet. 2004;364(9439):1014-5.
- Henriques JP, Zijlstra F, Ottervanjer JP, deBoer MJ, vantHof AW, Hoorntje JC, et al. Incidence and clinical significance of distal embolization during primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2002;23(14):1112-7. Comment in: *Eur Heart J.* 2002;23(14):1076-8.
  - Cura FA, L'Allier PL, Kapadia SR, Houghtaling PL, Dipaola LM, Ellis SG, et al. Predictors and prognosis of suboptimal coronary blood flow after primary coronary angioplasty in patients with acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2001;88(2):124-8.
  - Santoro GM, Valenti R, Buonamici P, Bolognese L, Cerisano G, Moschi G, et al. Relation between ST-segment changes and myocardial perfusion evaluated by myocardial contrast echocardiography in patients with acute myocardial infarction treated with direct angioplasty. *Am J Cardiol.* 1998; 82(8):932-7.
  - De Luca G, vantHof AW, de Boer MJ, Ottervanger JP, Hoorntje JC, Gosselink AT, et al. Time-to-treatment significantly affects the extent of ST-segment resolution and myocardial blush in patients with acute myocardial infarction treated by primary angioplasty. *Eur Heart J.* 2004;25(12):1009-13. Comment in: *Eur Heart J.* 2004;25(12):1001-2.
  - McLaughlin MG, Stone GW, Aymong E, Gardner G, Mehran R, Lansky AJ, et al. Prognostic utility of comparative methods for assessment of ST-segment resolution after primary angioplasty for acute myocardial infarction: the Controlled Abciximab and Device Investigation to Lower Late Angioplasty Complications (CADILLAC) trial. *J Am Coll Cardiol.* 2004;44(6):1215-23.
  - Schröder R, Zeymer U, Wegscheider K, Neuhaus KL. Comparison of the predictive value of ST segment elevation resolution at 90 and 180 min after start of streptokinase in acute myocardial infarction. A substudy of the hirudin for improvement of thrombolysis (HIT)-4 study. *Eur Heart J.* 1999;20(21):1563-71.
  - Dissmann R, Schroeder R, Busse U, Appel M, Bruggeman T, Jereczek M, et al. Early assessment of outcome by ST-segment analysis after thrombolytic therapy in acute myocardial infarction. *Am Heart J.* 1994;128(5):851-7.
  - Cura FA, Roffi M, Pasca N, Wolski KE, Lincoff AM, Topol EJ, et al. ST-segment resolution 60 minutes after combination treatment of abciximab with reteplase or reteplase alone for acute myocardial infarction (30-day mortality results from the resolution of ST-segment after reperfusion therapy substudy). *Am J Cardiol.* 2004;94(7):859-63.
  - Early effects of tissue type plasminogen activator added to conventional therapy on the culprit coronary lesion in patients presenting with ischemic cardiac pain at rest. Results of the Thrombolysis in Myocardial Ischemia (TIMI IIIA) Trial. *Circulation.* 1993;87(1):38-52.
  - The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Trial. Phase I findings. TIMI Study Group. *N Engl J Med.* 1985; 312(14):932-6.
  - Sianos G, Morel MA, Kappetein AP, Morice MC, Colombo A, Dawkins K, et al. The SYNTAX Score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *Eurointervention.* 2005;1(2):219-27.
  - VantHof AW, Liem A, de Boer MJ, Zijlstra F. Clinical value of 12-lead electrocardiogram after successful reperfusion therapy for acute myocardial infarction. Zwolle Myocardial Infarction Study Group. *Lancet.* 1997;350(9078):615-9.
  - Svilaas T, Vlaar PJ, van der Horst IC, Diercks G, de Smet BJ, van den Heuvel AF, et al. Thrombus aspiration during percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med.* 2008;358(6): 557-67.
  - Claeys MJ, Bosmans J, Veenstra L, Jorens P, De Raedt H, Vrints CJ. Determinants and prognostic implications of persistent ST segment elevation after primary angioplasty for acute myocardial infarction: importance of microvascular reperfusion injury on clinical outcome. *Circulation.* 1999;99(15):1972-7.
  - Maioli M, Bellandi F, Leoncini M, Toso A, Dabizzi R. Randomized early versus late abciximab in acute myocardial infarction treated with primary coronary intervention (RELAX-AMI trial). *J Am Coll Cardiol.* 2007;49(14):1517-24.
  - Feldman LJ, Coste P, Furber A, Dupouy P, Slama MS, Monassier JP, et al. Incomplete resolution of ST-segment elevation is a marker of transient microcirculatory dysfunction after stenting for acute myocardial infarction. *Circulation.* 2003;107(21):2684-9.
  - Vlaar PJ, Svilaas T, van der Horst IC, Diercks G, Fokkema ML, de Smet BJ, et al. Cardiac death and reinfarction after 1 year in the Thrombus Aspiration during Percutaneous coronary intervention in Acute myocardial infarction Study (TAPAS): a 1 year follow-up study. *Lancet.* 2008;371(9628): 1915-20. Comment in: *Lancet.* 2008;371(9628):1889-90. *Lancet.* 2008;371(9628):1890-1. *Lancet.* 2008;372(9643): 1034; author reply 1034-5. *Lancet.* 2008;372(9643):1034; author reply 1034-5.
  - Guzman E, Khan IA, Rahmatullah S, Verghese C, Yi KS, Niarchos AP, et al. Resolution of ST-segment elevation after streptokinase therapy in anterior versus inferior wall myocardial infarction. *Clin Cardiol.* 2000;23(7):490-4.
  - Berrocal DH, Belardi J, Bazzino O, Cagide A, Doval H, Rojas Matas C, et al. Fibrinolíticos vs. angioplastia primaria en el infarto agudo de miocardio (FAP): estudio randomizado en un hospital de comunidad. *Rev Argent Cardiol.* 1996;64(1):17-26.
  - Sorajja P, Gersch BJ, Constantini C, McLaughlin MG, Zimetbaum P, Cox D, et al. Combined prognostic utility of ST-segment recovery and myocardial blush after primary percutaneous coronary interventions in acute myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2005;26(7):667-74. Comment in: *Eur Heart J.* 2005; 26(7):634-6.