

Resultados da angioplastia primária num centro de referência. Evolução intra-hospitalar [86]

RUBEN RAMOS, LINO PATRÍCIO, LUÍS BERNARDES, DUARTE CACELA, LÍDIA SOUSA, ANTÓNIO FIARRESGA, JOSÉ MARIA GONÇALVES,
ALEXANDRA TOSTE, ANA LOUSINHA, JOSÉ ALBERTO OLIVEIRA, LURDES FERREIRA, VALESKA ANDREOZZI, RUI CRUZ FERREIRA

Serviço Cardiologia, Hospital de Santa Marta, Lisboa, Portugal

Rev Port Cardiol 2009; 28 (10): 1063-1084

RESUMO

Introdução: É consensual que, quando imediatamente disponível, a angioplastia primária é a abordagem preferencial no enfarte agudo do miocárdio com supradesnivelamento de ST nas primeiras 12 horas de evolução. Contudo, os resultados dependem largamente da experiência dos centros. Por isso, é fundamental uma monitorização contínua dos métodos utilizados e resultados obtidos como forma de controlo de qualidade dos cuidados prestados.

Objetivos: descrever as características demográficas, clínicas, angiográficas, os resultados da evolução intra-hospitalar, bem como avaliar os factores predizentes de mortalidade intra-hospitalar das angioplastias primárias efectuadas num centro português de alto volume.

Métodos: foi realizado um estudo retrospectivo das angioplastias primárias efectuadas num único centro entre Janeiro de 2001 e Agosto de 2007. As características demográficas, clínicas, angiográficas e a evolução intra-hospitalar foram analisadas.

Os factores associados a maior mortalidade intra-hospitalar foram identificados por análise de regressão logística multivariada.

Resultados: Foram estudados 1157 casos consecutivos. A idade média foi de 61 ± 12 anos sendo 76 % dos doentes do sexo masculino. O tempo médio dor – balão foi de 7,6 horas e a taxa de sucesso primário foi de 88%. A mortalidade intra-hospitalar global foi de 6,9% (5,5 %

ABSTRACT

Results of primary angioplasty in a reference center: In-hospital outcomes

Introduction: Primary angioplasty is accepted as the preferred treatment for acute myocardial infarction in the first 12 hours. However, outcomes depend to a large extent on the volume of activity and experience of the center. Continuous monitoring of methods and results obtained is therefore crucial to quality control.

Objective: To describe the demographic, clinical and angiographic characteristics as well as in-hospital outcomes of patients undergoing primary PCI in a high-volume Portuguese center. We also aimed to identify variables associated with in-hospital mortality in this population.

Methods: This was a retrospective registry of consecutive primary PCIs performed at Santa Marta Hospital between January 2001 and August 2007. Demographic, clinical, and angiographic characteristics and in-hospital outcomes were analyzed. Independent predictors of in-hospital mortality were identified by multivariate logistic regression analysis.

Results: A total of 1157 patients were identified, mean age 61 ± 12 years, 76% male. Mean pain-to-balloon time was 7.6 hours and primary angiographic success was 88%. Overall

quando excluídos os doentes admitidos em choque cardiogénico). A insuficiência cardíaca prévia, choque cardiogénico na admissão, necessidade de ventilação mecânica, hemorragia *major*, idade superior a 75 anos foram factores de risco independentes para a ocorrência de morte durante o internamento.

Conclusão: A análise dos resultados obtidos neste centro demonstrou que a angioplastia primária é eficaz e segura com taxas de sucesso angiográfico, morbidade e mortalidade intra-hospitalares sobreponíveis a outros registos internacionais. Os doentes em risco de morte durante o internamento podem ser identificados por características clínicas simples como a idade, o choque cardiogénico na admissão, a necessidade de ventilação mecânica e a hemorragia grave.

Palavra-Chave

Enfarte agudo do Miocárdio; Angioplastia primária; Evolução intra-hospitalar; Mortalidade

in-hospital mortality was 6.9%, or 5.5% if patients presenting in cardiogenic shock were excluded from the analysis. Previous history of heart failure, cardiogenic shock on admission, invasive ventilatory support, major hemorrhage, and age over 75 years were found to be associated with increased risk of in-hospital death. **Conclusions:** In this center primary PCI is effective and safe.

Angiographic

success rates and in-hospital mortality and morbidity are similar to other international registries. Patients at increased risk for adverse outcome can be identified by simple clinical characteristics such as advanced age, cardiogenic shock on admission, mechanical ventilation and major hemorrhage during hospitalization.

Key words

Acute myocardial infarction; Primary angioplasty; In-hospital evolution; Mortality

INTRODUÇÃO

É actualmente consensual que, desde que existam condições logísticas para a sua realização, a angioplastia (ICP) primária constitui a terapêutica de reperfusão preferencial no enfarte agudo do miocárdio, como referido nas directrizes da sociedade europeia de cardiologia⁽¹⁾ e nas emanadas pelas sociedades americanas de cardiologia ACC/AHA⁽²⁾. A opção por esta modalidade terapêutica tomada no nosso centro há cerca de uma década veio a revelar-se como estrategicamente acertada, permitindo uma progressiva aquisição de experiência não só pelos operadores como por toda a equipa envolvida, possibilitando desta forma uma optimização dos resultados clínicos. Foi determinante a criação de um esquema de funcionamento do laboratório com equipas de prevenção garantindo não só o funcionamento 24h / 7 dias por semana, mas também a realização de angioplastia como terapêutica de reperfusão na totalidade dos casos admitidos com EAM. Estas duas condições são hoje consideradas como fundamentais⁽³⁾.

Assim, a resultante explosão da cardiologia

INTRODUCTION

So long as the necessary facilities are available, primary angioplasty (PCI) is now accepted as the preferred reperfusion therapy for acute myocardial infarction (MI), as stated in the guidelines of the European Society of Cardiology⁽¹⁾ and the American College of Cardiology/American Heart Association⁽²⁾. The decision to adopt this approach in our center, taken some ten years ago, has turned out to be the right strategy, as not only the operators but the entire team have become more experienced, and clinical outcomes have improved accordingly. Two important steps were the establishment of a 24-hour, 7-day schedule for the hemodynamic laboratory with teams permanently on call, and the ability to perform angioplasty as reperfusion therapy in all cases of MI admitted. These two conditions are nowadays considered essential⁽³⁾.

The resulting explosion in interventional cardiology, particularly urgent coronary angioplasty, means that continuous monitoring of methods and results obtained is vital, not only for quality control but also to assist in determining revascularization strategies.

de intervenção, e mais especificamente a angioplastia coronária de urgência, obriga a uma avaliação contínua dos métodos utilizados e dos resultados obtidos, não só como meio de controlo de qualidade mas também como ferramenta para concepção de estratégias de revascularização.

The objective of this study is to describe the demographic, clinical and angiographic characteristics as well as in-hospital outcomes of patients undergoing primary PCI in a high-volume center. We also aimed to identify factors associated with worse in-hospital prognosis.

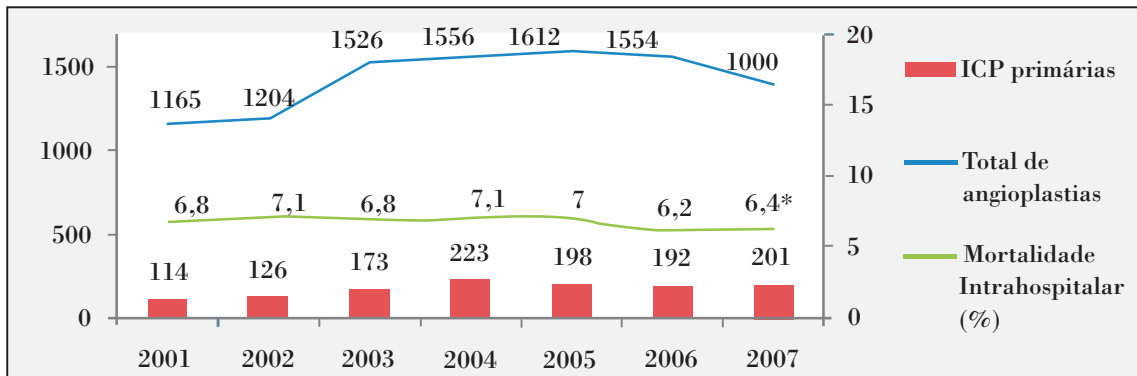


Figura 1: Total de angioplastias, PCI primárias e taxa mortalidade das PCI primárias efectuadas no Hospital de Santa Marta. *Os casos de 2007 referem-se apenas ao período compreendido entre Janeiro e Agosto (n = 126)

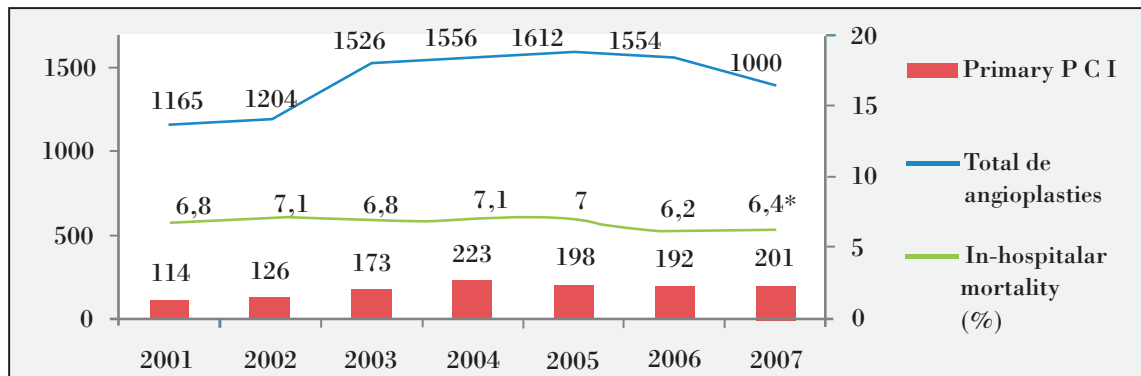


Figure 1. Total angioplasties, primary PCI and in-hospital mortality for primary PCI performed at Hospital de Santa Marta. *Data for 2007 cover the period January-August only (n=126).

Este estudo tem por objectivo descrever as características demográficas, clínicas, angiográficas e os resultados da evolução intrahospitalar das angioplastias primárias efectuadas num centro de alto volume. Quisemos também determinar os factores associados a um pior prognóstico intra-hospitalar.

METHODS

Facilities

The Cardiology Department of Hospital de Santa Marta is a reference center for much of southern Portugal. It has had a hemodynamic laboratory since 1962, equipped with two

MATERIAIS E MÉTODOS

Logística

O Serviço de Cardiologia dos Hospital de Santa Marta é actualmente um centro de referência para grande parte da região sul de Portugal estando dotado de um laboratório de hemodinâmica desde 1962 e equipado com duas salas desde 2000. O centro teve em 2007 um volume de cerca de 1400 ICP das quais 200 foram ICP primárias (*Fig. 1*). O laboratório está disponível 24 horas por dia com retaguarda cirúrgica permanente. Fora das horas normais de expediente (8h00 às 20h00), a equipa de hemodinâmica (cardiologista, enfermeiro, técnico de radiologia e cardiopneumologia) encontra-se de prevenção a partir do domicílio. O cuidado do doente após o procedimento é da responsabilidade da equipa de cuidados intensivos cardíacos.

População

Em Janeiro de 1996 estabeleceu-se nesta instituição uma política de ICP primária por rotina a doentes com EAMST. Desde então houve um crescimento progressivo no número de casos, verificando-se, nos últimos três anos, uma estabilização à volta dos 190 a 200 doentes /ano (*Fig. 1*). A população deste estudo consiste em todos os casos referenciados a este serviço por EAMST nas primeiras 12 horas de evolução, entre 12 e 24 horas quando houve evidência de isquémia persistente incluindo dor e elevação de ST na região de enfarte e ainda nas primeiras 36 horas quando houve evidência de instabilidade eléctrica ou hemodinâmica graves. Todos os casos submetidos a coronariografia com o objectivo de realização de angioplastia foram incluídos independentemente de esta ter sido concluída ou não. Os 1157 casos estudados ocorreram entre Janeiro de 2001 e Agosto de 2007, período em que existe um registo clínico completo e sistematizado disponível.

Definições

O EAMST foi o diagnóstico considerado

units since 2000. In 2007, around 1400 angioplasties were performed, of which about 200 were primary PCI (*Figure 1*). The laboratory functions 24 hours a day with permanent surgical standby; outside normal working hours (8 am to 8 pm), the hemodynamic team (cardiologist, nurse, radiologist and cardiac technician) are on call at home. Post-procedure care is the responsibility of the cardiac intensive care team.

Population

In January 1996, the center established a policy of routine primary PCI for patients with ST-segment elevation MI (STEMI). The number of primary PCIs has grown steadily, and has stabilized at around 190-200/year in the last three years (*Figure 1*). The population of this study consists of all cases referred to the department with STEMI in the first 12 hours of evolution, between 12 and 24 hours when there was evidence of persistent ischemia, including pain and ST elevation in the region of the infarct, and those with evidence of severe electrical or hemodynamic instability in the first 36 hours. All patients who underwent coronary angiography with indication for angioplasty were included, whether or not PCI was actually performed. The 1157 cases studied were treated between January 2001 and August 2007, for which period a complete and systematic registry is available.

Definitions

A diagnosis of STEMI was made in patients with acute chest pain and ST-segment elevation in at least two contiguous leads on standard 12-lead ECG. Demographic variables, risk factors and cardiovascular history were considered to be present when obtained at the initial interview or from evidence of specific medication (diabetes, smoking, dyslipidemia, hypertension, previous MI) or when there was objective evidence during hospital stay (diabetes: fasting glucose >126 mg/dl or >200 mg/dl at any time; hypertension: blood pressure >140/90 mmHg in more than one measurement; hypercholesterolemia: total fasting

em doentes com dor torácica aguda e elevação do segmento ST em pelo menos duas derivações contínuas no ECG clássico de 12 derivações. As variáveis demográficas, factores de risco ou história cardiovascular foram consideradas como presentes quando obtidas na entrevista inicial ou por evidência de medicação específica (diabetes, tabagismo, dislipidemia, hipertensão, enfarte prévio). Adicionalmente, estas variáveis foram também consideradas quando houve evidência objectiva da sua existência no decorrer do internamento (diabetes: glicemia em jejum > 126 mg/dl ou > 200 mg/dl em qualquer ocasião; hipertensão: pressão arterial > 140/90 mmHg em mais de uma medição; hipercolesterolemia: colesterol total em jejum > 200 mg/dl; insuficiência cardíaca: registo de internamentos prévios por esse motivo; insuficiência renal: creatinina sérica > 2mg/dl). A coronariografia e a PCI foram efectuadas por operadores experientes (> 150 intervenções electivas ou urgentes /ano). A angioplastia foi tentada em todos os doentes e em harmonia com as recomendações internacionais. Contudo, aspectos técnicos específicos (dose de clopidogrel, angioplastia de balão isolada, implantação e escolha de *stents*, aspiração de trombos, uso de inibidores de glicoproteínas IIb/IIIa, uso de balão intra-aórtico) foram decididos caso a caso e ficaram ao critério do operador. A doença coronária significativa foi definida como estenose de um vaso epicárdico *major* de pelo menos 70% ou 50% no tronco comum. O sucesso primário da angioplastia foi considerado para os casos com estenose residual inferior 30% e fluxo TIMI 3 final. Doentes com pressão arterial sistólica mantida abaixo dos 90 mmHg após a administração rápida de fluidos ou sob terapêutica com aminas vasoactivas foram classificados como em choque cardiogénico. A hemorragia grave foi definida como queda de hemoglobina superior a 5g/dl e necessidade de suporte transfusional ou hemorragia intracraniana.

Eventos Clínicos

Os eventos considerados ocorreram durante ou após a realização da PCI primária no

cholesterol >200 mg/dl; heart failure: previous hospitalization for this reason; renal failure: serum creatinine >2 mg/dl). Coronary angiography and PCI were performed by experienced operators (>150 elective or urgent interventions/year). Angioplasty was attempted in all cases and in accordance with international guidelines. However, certain technical aspects (clopidogrel dose, isolated balloon angioplasty without stenting, choice and implantation of stents, thrombus aspiration, and use of glycoprotein IIb/IIIa inhibitors or intra-aortic balloon pump [IABP]) were decided on a case-by-case basis at the discretion of the operator. Significant coronary artery disease was defined as $\geq 70\%$ stenosis of a major epicardial vessel or $\geq 50\%$ of the left main artery. Primary success was defined as residual/final stenosis of <30% and final TIMI 3 flow. Patients with sustained systolic blood pressure of <90 mmHg after rapid fluid administration or under vasoactive amine therapy were classified as being in cardiogenic shock. Major hemorrhage was defined as a fall in hemoglobin of >5 g/dl, need for transfusion or intracranial hemorrhage.

Clinical events

Events occurring during or after primary PCI during hospitalization were analyzed. All deaths were considered of cardiac cause. Reinfarction during hospital stay was defined as recurrence of pain or new-onset ECG alterations accompanied by new elevation of CK-MB or troponin T. Ischemic episodes without ECG or enzyme alterations were not included in the analysis.

Data collection and processing

All data on clinical and angiographic characteristics and technical details of the angioplasty procedures were entered into a database at the time of the intervention. A standardized registry, independent of the clinical records for all patients admitted with acute coronary syndrome, has been operational in our department since 2004. Data on clinical outcome and complications during hospital stay were obtained from this registry. Data on

decorrer do internamento. Todas as mortes foram consideradas como de origem cardíaca. O reenfarte durante o internamento foi considerado para doentes com recorrência de dor ou alterações electrocardiográficas de novo acompanhadas por uma nova elevação da CK-MB ou troponina T. Episódios isquémicos sem alterações electrocardiográficas e/ou enzimáticas não foram considerados.

Obtenção e tratamento de dados

Todos os dados relativos às características clínicas, angiográficas e procedimentos técnicos da angioplastia foram obtidos e inseridos de forma prospectiva numa base de dados no momento da intervenção. Desde 2004 existe neste serviço um registo uniformizado e independente do processo clínico efectuado a todos os doentes admitidos por síndrome coronária aguda. Os dados referentes à evolução clínica e complicações decorridas durante o internamento foram obtidos com recurso a esse registo. Nos casos anteriores a 2004 os dados disponíveis foram obtidos retrospectivamente com recurso aos processos clínicos individuais. O tempo decorrido entre o início dos sintomas e o início da angioplastia apenas se encontra registado de forma consistente a partir de 2004, pelo que essa variável não foi avaliada para os casos anteriores a essa data.

Análise estatística

As variáveis contínuas foram expressas como médias (\pm desvio padrão) e comparadas pelo teste T-Student. As variáveis categóricas foram expressas como percentagens e comparadas pelo teste de χ^2 ou teste de Fischer quando apropriado. As frequências consideradas representam o número de casos válidos entre os casos disponíveis para determinada variável. Os casos sem dados disponíveis para determinada variável foram excluídos da análise da mesma. Um modelo de regressão logística foi utilizado para avaliar a associação de forma independente entre os factores de risco e mortalidade intra-hospitalar. Foram incluídas no modelo multivariado todas as variáveis que apresentaram valor de $p < 0,1$ no modelo logístico bivariado. Em seguida, o

cases before 2004 were obtained retrospectively by consulting individual clinical records. Time between symptom onset and beginning of angioplasty (pain-to-balloon time) was only recorded systematically from 2004, and so this variable was not assessed in cases before that year.

Statistical analysis

Continuous variables were expressed as means (\pm standard deviation) and compared using the Student's t test. Categorical variables were expressed as percentages and compared using the chi-square test or Fisher's exact test when appropriate. The frequencies analyzed represent the number of valid cases among those available for a given variable. Cases without available data for a particular variable were excluded from the analysis of that variable. A logistic regression model was used to assess independent associations between risk factors and in-hospital mortality. All variables with $p < 0.1$ on bivariate logistic regression analysis were included in the multivariate model. An automatic stepwise method was then used for the final selection of risk factors. Values of $p < 0.05$ in multivariate analysis were considered statistically significant. Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) were calculated for variables with statistical significance in multivariate analysis. Data processing and statistical analysis were performed using SPSS version 15.0 and R version 2.7.0 respectively.

RESULTS

Demographic characteristics and clinical presentation

The baseline clinical characteristics of the study population are presented in *Table I*. The frequency of each variable in the total population is shown, as is in-hospital mortality in the presence or absence of that variable (right-hand columns). The results of multivariate analysis are presented in *Table VI*. Between January 2001 and August 2007, 1157 patients underwent primary angioplasty at our center.

método de selecção automática *stepwise* foi utilizado na selecção final dos factores de risco. Foi atribuído significado estatístico para valores de $p < 0,05$ na análise multivariada. O *odds ratio* (OR) e o respectivo intervalo de confiança a 95% foram calculados para as variáveis com significado estatístico na análise multivariada. O tratamento dos dados e a análise estatística foram efectuados com recurso ao SPSS versão 15.0 e R versão 2.7.0, respectivamente.

Resultados

Características demográficas e apresentação clínica

A tabela 1 sumariza as características clínicas basais da população estudada. Apresenta-se a frequência de cada uma das variáveis em relação à população total, bem como a mortalidade intra-hospitalar na presença ou ausência da mesma variável (colunas à direita). Na tabela 6 encontram-se os resul-

The most common cardiovascular risk factor was hypertension, which was found in almost half the population. Eighteen percent of the patients were aged over 75 years; this was an independent predictor of in-hospital mortality (Table VI). Similarly, previous hospitalization for heart failure was associated with higher mortality, and was the second strongest risk factor for in-hospital mortality in multivariate analysis (OR 16.5, 95% CI 3.7-74) (Table VI). Female gender was also associated with higher mortality, but paradoxically in bivariate analysis male gender (OR 0.45, 95% CI 0.28-0.72), hypertension (OR 0.61, 95% CI 0.38-0.98), smoking (OR 0.15, 95% CI 0.07-0.32) and hypercholesterolemia (OR 0.32, 95% CI 0.17-0.58) were protective factors. The mean interval between symptom onset and beginning of angioplasty (pain-to-balloon time) was 7.6 hours; it was significantly longer (12.1 ± 10.7 hours) in patients presenting with cardiogenic shock ($p=0.031$).

The tables show in the left column the percentage of patients in whom a particular

Tabela 1. Características clínicas basais dos doentes e análise logística bivariada para a mortalidade intrahospitalar

	Todos doentes n = 1157	Mortalidade		
		Variável Presente	Variável Ausente	P
Idade média ± DP	61,34 ± 12,5			
Idade > 75 anos	206 (18%)	41 (19,9%)	38 (4,0%)	<0,01
Sexo Masculino	884 (76%)	48 (5,4%)	31 (11,4%)	<0,01
Tabagismo	435 (37%)	7 (1,6%)	72 (10%)	<0,01
Diabetes	211 (18%)	19 (9%)	60 (6,3%)	ns
Hipercolesterolemia	426 (36%)	13 (3,1%)	66 (9%)	<0,01
HTA	538 (46%)	28 (5,2%)	51 (8,2%)	<0,04
EAM prévio	30 (2,6%)	5 (16,7%)	17 (4%)	ns
Insuficiência cardíaca prévia	13 (1,1%)	7 (53,8%)	72 (6,3%)	<0,01
Choque na admissão	43 (3,7%)	19 (44,2%)	60 (5,4%)	<0,01
BAV completo de admissão	21 (3%)	5 (23,8%)	74 (6,5%)	0,01
TV / FV durante PCI	15 (1,2%)	1 (6,6%)	78 (5,9%)	ns
Insuficiência cardíaca prévia	13 (1,1%)	7 (53,8%)	72 (6,3%)	<0,01
Choque na admissão	43 (3,7%)	19 (44,2%)	60 (5,4%)	<0,01
BAV completo na admissão	21 (3%)	5 (23,8%)	74 (6,5%)	0,01
TV / FV durante PCI	15 (1,2%)	1 (6,6%)	78 (5,9%)	ns
Tempo Dor - balão (h)	7,64 ± 5,8			
Tempo Dor - balão (choque) (h)	12,1 ± 10,7			

ns = não significativo

Table I. Baseline clinical characteristics and results of bivariate logistic regression analysis for in-hospital mortality

	All patients n = 1157	Mortalidade		
		Variable present n (%)	Variável absent n (%)	P
Mean age ± SD	61.34 ± 12,5			
Age > 75 years	206 (18%)	41 (19.9%)	38 (4.0%)	<0,01
Male	884 (76%)	48 (5.4%)	31 (11,4%)	<0,01
Smoking	435 (37%)	7 (1.6%)	72 (10%)	<0,01
Diabetes	211 (18%)	19 (9%)	60 (6.3%)	ns
Hypercholesterolemia	426 (36%)	13 (3.1%)	66 (9%)	<0,01
Hypertension	538 (46%)	28 (5.2%)	51 (8.2%)	<0,04
Previous MI	30 (2.6%)	5 (16.7%)	17 (4%)	ns
Previous heart failure	13 (1.1%)	7 (53.8%)	72 (6.3%)	<0,01
Cardiogenic shock on admission	43 (3.7%)	19 (44.2%)	60 (5.4%)	<0,01
Complete AVB on admission	21 (3%)	5 (23.8%)	74 (6.5%)	0,01
VT / VF during PCI	(1.2%)	1 (6.6%)	78 (5.9%)	ns
Pain-to-balloon time (h)	7.64 ± 5,8			
Pain-toballoon time (in shock) (h)	12.1 ± 10.7			

AVB: atrioventricular block; MI: myocardial infarction; SD: standard deviation; VF: ventricular fibrillation; VT: ventricular tachycardia

tados da análise multivariada. Entre Janeiro de 2001 e Agosto de 2007, 1157 doentes foram submetidos a angioplastia primária no nosso centro. O factor de risco cardiovascular mais frequente foi a hipertensão arterial presente em quase metade da população. Dezoito por cento dos doentes tinha mais de 75 anos de idade e este factor foi uma variável independente para mortalidade intra-hospitalar. (Tabela 6). Da mesma forma, a existência de internamentos prévios por insuficiência cardíaca esteve associada a maior mortalidade e na análise multivariada foi o factor mais forte para mortalidade intra-hospitalar (OR 16,5 IC 95% 3,7 – 74). O sexo feminino esteve também associado a maior mortalidade. Na análise bivariada, paradoxalmente, o sexo masculino (OR 0,45 IC 95% 0,28 -0,72), a hipertensão (OR 0,61 IC 95% 0,38 – 0,98), o tabagismo (OR 0,15 IC 95% 0,07 – 0,32) e a hipercolesterolemia (OR 0,32 IC 95% 0,17 – 0,58) foram factores protectores. O tempo médio decorrido entre o início dos sintomas e o início da angioplastia (tempo dor - balão) foi de 7,6 horas, tendo sido significativamente superior (12,1 ± 10,7 horas) nos doentes que se apresentaram em choque cardiogénico (p = 0,031).

variable is present, and in the right columns the number of deaths in the presence or absence of that variable. For example, 206 (18%) were aged over 75. Of these, 41 died (19.9%), while only 38 (4%) of those aged under 75 died during hospital stay (p<0.01).

Table II shows the relation between pain-to-balloon time, initial flow in the culprit artery and mortality. Only 10% of the patients underwent angioplasty after the first 12 hours but 51% were revascularized after the first 6 hours. Mortality in the latter group was higher than in those treated within 6 hours (8.8% vs. 4.6% respectively, p=0.06). There was no significant difference in mortality between those revascularized after 6-12 hours and after 12-24 hours (p=0.2).

Angiographic characteristics

Table III summarizes the baseline angiographic characteristics of the study population. The arteries most commonly treated were those in the anterior territory – anterior descending, diagonals or bypass grafts to the anterior descending (50%). Mortality increased progressively with the number of diseased vessels – 4.2%, 8.7% and 11.8% for 1-, 2- and 3-vessel disease respectively.

Nas tabelas apresentadas, a coluna à esquerda representa a percentagem dos doentes em relação à população total em que determinada variável está presente. Nas colunas à direita, descreve-se o número de óbitos ocorridos na presença ou ausência da mesma variável. Por exemplo, 206 (18%) dos doentes tinham mais de 75 anos. Desses doentes, 41 morreram (19,9%) enquanto apenas 38 (4%) dos doentes com menos de 75 anos faleceram durante o internamento ($p < 0,01$).

A tabela 2 descreve a relação entre o tempo dor-balão, o fluxo inicial na artéria culpada e a mortalidade. Somente 10% dos casos estudados foram submetidos a angioplastia após as primeiras 12 horas de evolução mas 51% foram revascularizados após as primeiras 6 horas. A mortalidade neste grupo foi superi-

The territory of the culprit lesion, the degree of stenosis and initial TIMI flow, lesion complexity and global systolic function did not differ significantly between patients who died and those who survived. Direct angioplasty of the left main coronary artery was attempted in 6 patients, of whom 4 died (66% mortality). Initial TIMI 3 flow was seen in 13%; in a third of them this was after the first 12 hours of symptoms. The operator decided to perform ventriculography in 60% of patients, of whom half showed good left ventricular contractility. Stent thrombosis and stent restenosis were responsible for 1.2% and 1.9% cases respectively.

Procedures

Overall angiographic success was 88.2%

Tabela 2. Relação entre tempo até PCI, TIMI inicial e mortalidade intrahospitalar para doentes registados a partir de 2004 (n= 744)

Tempo Dor - Balão (h)	0-3	3-6	6-12	12-24	24-36
N.º de Casos n (%)	81	278	306	70	9
TIMI 3 inicial n (%)	9 (11%)	47 (16%)	46 (15%)	18 (26%)	1 (11%)
Óbitos n (%)	1 (1,2%)	13 (4,6%)	27 (8,8%)	6 (8,5%)	3 (33%)

Table II. Relation between time to PCI, initial TIMI flow and in-hospital mortality for patients treated from 2004 (n=744)

Pain-to-balloon time (h)	0-3	3-6	6-12	12-24	24-36
No of cases (%)	81	278	306	70	9
Initial TIMI 3 flow, n (%)	9 (11%)	47 (16%)	46 (15%)	18 (26%)	1 (11%)
Deaths, n (%)	1 (1.2%)	13 (4.6%)	27 (8.8%)	6 (8.5%)	3 (33%)

or à dos doentes revascularizados nas primeiras 6 horas (8,8 % versus 4,6%, respectivamente, $p = 0,06$). Não foi significativa a diferença na mortalidade entre os doentes revascularizados entre as 6 -12 horas e os doentes revascularizados mais tardiamente entre as 12 – 24 horas ($p = 0,2$).

Características Angiográficas

A tabela 3 sumariza as características angiográficas basais da população estudada.

and complete revascularization was achieved in 61% (Table IV). In around 60% of the 537 patients with multivessel disease (MVD), lesions other than in the culprit vessel were treated; complete revascularization was achieved in 28% of these cases. For anatomical or clinical reasons, 8% of patients were treated with balloon angioplasty only, and mortality in these cases was twice that in patients in whom stents were implanted. Similarly, patients in whom three or more stents

Os vasos mais intervencionados foram os do território anterior – descendente anterior, diagonais ou pontagem para a descendente anterior - (50%). A mortalidade aumentou progressivamente com o número de vasos doentes tendo sido de 4,2%, 8,7% e 11,8% para doença de 1, 2 e 3 vasos, respectivamente. O território da lesão culpada, o grau de estenose e fluxo TIMI inicial, complexidade da lesão ou função sistólica global não diferiram de forma significativa entre os doentes falecidos e os sobreviventes. A tentativa de angioplastia directa do tronco comum ocorreu em seis doentes com um desfecho fatal em quatro deles (mortalidade 66%). Treze por cento dos doentes apresentaram-se com um fluxo TIMI 3 inicial, um terço dos quais após as primeiras 12 horas de evolução. Por decisão dos operadores, a ventriculografia foi efectuada em 60% dos doentes, sendo que metade desses eviden-

were used had significantly higher mortality, comparable to those treated only with balloon angioplasty (13.2 vs. 13.3%, p=0.9).

Although abciximab was only used for the first time in our center in 1999, overall use in this population reached 85% (maximum of 86% in 2005). Drug-eluting stents were used in around 50% of cases, with a non-significant decrease in recent years. The rate of angiographic complications (untreated dissection, vessel perforation or new thrombosis) was less than 1.5% and was not significantly associated with in-hospital mortality. Clinical complications immediately after PCI (death, cardiorespiratory arrest, cardiogenic shock, severe arrhythmias or vagal reaction) occurred in 3% of cases and were associated with worse in-hospital prognosis.

Evolution during hospital stay

Table V presents the main complications

Tabela 3. Características angiográficas e análise logística bivariada para mortalidade intrahospitalar

	Todos n = 1157	Mortalidade		
		Variável Presente n (%)	Variável Ausente n (%)	P
Doença de 1 vaso	620 (53%)	41 (19,9%)	38 (4,0%)	<0,01
Doença de 2 vasos	343 (30%)	30 (8,7%)	49 (6%)	ns
Doença de 3 vasos	194 (17%)	23 (11,8)	54 (5,8%)	<0,01
Vaso culpado (n = 1060)				
DA	528 (50,1%)	44 (8,3%)	30 (5,6%)	ns
CX	141 (13,4%)	6 (4,2%)	68 (7,3%)	ns
CD	385 (36,5%)	17 (4,4%)	57 (8,4%)	ns
TC	6 (0,5%)	4,66%	70 (6,6%)	<0,01
TIMI inicial 0	707 (61%)	48 (6,8%)	31 (6,8%)	ns
TIMI inicial 3	154 (13%)	7 (4,5%)	72 (7,1%)	ns
Boa FVE (n= 703) (ventriculografia)	351 (50%)	8 (2,2%)	71 (20,1%)	<0,01
Lesão tipo C (n = 1049)	404 (38%)	33 (8,1%)	32 (4,9%)	0.04
Lesão calcificada	64 (5,5%)	11 (17,2%)	68 (6,2%)	<0,01
Trombo visível	575 (49%)	39 (6,8%)	40 (6,9%)	ns
Aspiração trombo	48 (4,1%)	4 (8,3%)	75 (6,8%)	ns
Trombose Stent	14 (1,2%)	3 (21,4%)	76 (6,6%)	0.07
Restenose Stent	22 (1,9%)	2 (9,1%)	77 (6,8%)	ns

Table III. Angiographic characteristics and results of bivariate logistic regression analysis for in-hospital mortality

	All patients n = 1157	Variable present n (%)	Variable Absent n (%)	Mortality p
Single-vessel disease	620 (53%)	41 (19.9%)	38 (4.0%)	<0.01
2-vessel disease	343 (30%)	30 (8.7%)	49 (6%)	NS
3-vessel disease	194 (17%)	23 (11.8%)	54 (5.8%)	<0.01
Culprit vessel (n = 1060)				
LAD	528 (50.1%)	44 (8.3%)	30 (5.6%)	NS
CX	141 (13.4%)	6 (4.2%)	68 (7.3%)	NS
RCA	385 (36.5%)	17 (4.4%)	57 (8.4%)	NS
Left main	6 (0.5%)	4 (6.6%)	70 (6.6%)	<0.01
Initial TIMI flow 0	707 (61%)	48 (6.8%)	31 (6.8%)	NS
Initial TIMI flow 3	154 (13%)	7 (4.5%)	72 (7.1%)	NS
Good LVF (n= 703) (ventriculography)	351 (50%)	8 (2.2%)	71 (20.1%)	<0,01
Type C lesion (n = 1049)	404 (38%)	33 (8.1%)	32 (4,9%)	0.04
Calcified lesion	64 (5.5%)	11 (17.2%)	68 (6.2%)	<0.01
Visible thrombus	575 (49%)	39 (6.8%)	40 (6.9%)	NS
Thrombus aspiration	48 (4.1%)	4 (8.3%)	75 (6.8%)	NS
Stent thrombosis	14 (1.2%)	3 (21.4%)	76 (6.6%)	0.07
Stent restenosis	22 (1.9%)	2 (9.1%)	77 (6.8%)	NS

CX: circumflex artery; LAD: left anterior descending artery; LVF: left ventricular function; RCA: right coronary artery

ciava boa contractilidade ventricular esquerda. A trombose e restenose de *stents* foram responsáveis por 1,2% e 1,9% dos enfartes tratados.

Procedimentos

O sucesso angiográfico global foi de 88,2% e a taxa de revascularização completa de 61% (Tabela 4). Em cerca de 60% dos 537 doentes com doença multivaso foi efectuada intervenção em lesões para além da culpada, tendo-se alcançado a revascularização completa em 28% desses casos. Por critérios anatómicos ou clínicos cerca de 8% dos doentes foram tratados apenas com angioplastia de balão tendo tido o dobro da mortalidade daqueles em que foram utilizados *stents*. Do mesmo modo os doentes em que foram implantados três ou mais *stents* tiveram também mortalidade significativamente superior e sobreponível aos doentes tratados apenas com angioplastia de balão (13,2 versus 13,3%, p = 0,9).

observed during hospital stay. In-hospital mortality was 6.9%. Complications during hospitalization (excluding death) occurred in 15% of cases. All of the major complications were significantly related to higher mortality, of which cardiogenic shock, need for mechanical ventilation and major hemorrhage (fall in hemoglobin of >5 g/dl, need for transfusion or intracranial hemorrhage) were independent predictors of in-hospital mortality in multivariate analysis (Table VI). Although severe ventricular arrhythmias (sustained ventricular tachycardia and ventricular fibrillation) were not independently associated with higher mortality, they had greater impact on in-hospital prognosis if they occurred after rather than during catheterization (OR 6.73, 95% CI 2.49-18.2).

Multivariate analysis

Multivariate analysis identified the independent variables significantly related to in-hospital mortality (Table VI). Major hemor-

Tabela 4. Procedimentos, resultados imediatos e análise logística bivariada para a mortalidade intrahospitalar

	Todos doentes n = 1157	Mortalidade		p
		Variável Presente n (%)	Variável Ausente n (%)	
Revas. Completa	702 (61%)	33 (4,7%)	46 (1,0%)	<0,01
Revascularização só da culpada	697 (67%)	33 (9,6%)	43 (6,2%)	<0,05
Nº Stents				
0 (balão)	90 (7,7%)	12 (13,3%)	65 (6,1%)	0,01
1-2	984 (85,1%)	56 (5,7%)	23 (13,3%)	<0,01
3 ou mais	83 (7,2%)	11 (13,2%)	68 (6,3%)	0,02
Stents revestidos	585 (50%)	31 (5,2%)	48 (8,3%)	0,01
Stent Directo	244 (21%)	11 (4,5%)	68 (7,4%)	ns
Diâmetro médio (n = 1039)	2,96 ± 0,39	2,92 ± 0,38	2,99 ± 0,39	0,04
Diâmetr. <2,75 cm	239 (23%)	20 (8,3%)	59 (7,3%)	ns
Diâmetro >3 cm	208 (20%)	11 (5,2%)	68 (88,1%)	ns
Enoxaparina (n = 1042)	176 (17%)	11 (6,3%)	65 (7,5%)	ns
IIb / IIIa	991 (85%)	64 (6,5%)	15 (9%)	ns
Sucesso	1018 (88%)	59 (5,8%)	20 (14,4%)	<0,01
TIMI FINAL 0/1	1237 (11%)	19 (15%)	60 (5,8%)	<0,01
Complicações angiográficas	16 (1,4%)	3 (18,8%)	76 (6,7%)	ns
Complicações clínicas imediatas	36 (3,1%)	8 (22%)	71 (6,3%)	<0,01

IIb/IIIa: Inibidores da glicoproteína IIb/IIIa

Table IV. Procedures and immediate results. Results of bivariate logistic regression analysis for in-hospital mortality

	All patients n = 1157	Mortality		p
		Variable present n (%)	Variable absent n (%)	
Complete revascularization	702 (61%)	33 (4,7%)	46 (1,0%)	<0,01
Revascularization of culprit lesion	697 (67%)	33 (9,6%)	43 (6,2%)	<0,05
No. of stents				
0 (ballon only)	90 (7,7%)	12 (13,3%)	65 (6,1%)	0,01
1-2	984 (85,1%)	56 (5,7%)	23 (13,3%)	<0,01
3 or more	83 (7,2%)	11 (13,2%)	68 (6,3%)	0,02
Drug-eluting stents	585 (50%)	31 (5,2%)	48 (8,3%)	0,01
Direct stenting	244 (21%)	11 (4,5%)	68 (7,4%)	NS
Mean diameter (n = 1039)	2,96 ± 0,39	2,92±0,38	2,99 ± 0,39	0,04
Diameter <2,75 cm	239 (23%)	20 (8,3%)	59 (7,3%)	NS
Diameter >3 cm	208 (20%)	11 (5,2%)	68 (88,1%)	NS
Enoxaparin (n = 1042)	176 (17%)	11 (6,3%)	65 (7,5%)	NS
GP IIb / IIIa	991 (85%)	64 (6,5%)	15 (9%)	NS
Sucess	1018 (88%)	59 (5,8%)	20 (14,4%)	<0,01
Final TIMI 0/1 flow	1237 (11%)	19 (15%)	60 (5,8%)	<0,01
Angiographic complications	16 (1,4%)	3 (18,8%)	76 (6,7%)	NS
Immediate clinical complications	36 (3,1%)	8 (22%)	71 (6,3%)	<0,01

GP IIb/IIIa: glycoprotein IIb/IIIa inhibitors

Embora o uso de abciximab no nosso centro só tenha começado em 1999, a taxa de utilização global nesta população de EAMST atingiu os 85% (máximo 86% em 2005). O uso

rhage, previous hospitalization for congestive heart failure and cardiogenic shock on admission were most strongly associated with mortality, increasing the likelihood of death 49,8,

de *stents* revestidos situou-se à volta dos 50% com um decréscimo não significativo nos últimos anos. A taxa de complicações angiográficas (dissecção não tratada, perfuração de vaso ou trombose de novo) foi inferior a 1,5% e não esteve associado de forma significativa a maior mortalidade intra-hospitalar. As complicações clínicas imediatas pós PCI (morte, paragem cardiorrespiratória, choque cardiogénico, disritmias graves ou reacção vagal) ocorreram em 3% dos casos e associaram-se a pior prognóstico intra-hospitalar.

Evolução no internamento

A tabela 5 resume as principais complicações ocorridas durante o internamento. A mortalidade intra-hospitalar foi de 6,9%. A taxa de complicações durante o internamento foi de 15% (excluindo morte). Cada uma das complicações *major* esteve associada de forma

16.5 and 8.1 times respectively. It should be noted, however, that the low incidence of some of these variables (only 1% of patients had major hemorrhage or history of congestive heart failure) resulted in very wide confidence intervals for the odds ratios. The complications occurring during hospital stay are listed in *Table V*. Interestingly, none of the variables related to angiographic characteristics or angioplasty procedures were independently associated with in-hospital death.

DISCUSSION

Primary angioplasty is the preferred immediate treatment for ST-segment elevation myocardial infarction. In our center, the number of primary PCIs has stabilized since 2004

Tabela 5. Evolução, complicações durante o internamento e análise logística bivariada para a mortalidade intrahospitalar

	Todos doentes n = 1157	Variável Presente n (%)	Variável Ausente n (%)	P
Evolução não complicada	1013 (85,7%)	36 (3,5%)	43 (30%)	<0,01
Pace provisório	29 (2,5%)	7 (24%)	72 (6,4%)	<0,01
Edema pulmonar agudo	8 (0,7%)	4 (50%)	75 (6,3%)	<0,01
Ventilação Assistida	47 (4,1%)	32 (68,1%)	47 (4,2%)	<0,01
TV/FV após PCI	26 (2,2%)	11 (42%)	68 (6%)	<0,01
Reenfarte	5 (0,4%)	2 (40%)	77 (6,7%)	0,04
IRA	14 (1,2)	6 (43%)	73 (6,4%)	<0,01
Hemorragia major	11 (1,0%)	9 (81,8%)	70 (6,1%)	<0,01
Mortalidade intrahospitalar	79 (6,9%)			

TV - Taquicabe ventricular FV - Fibrilhação ventricular

Table V. Evolution, complications during hospitalization and results of bivariate logistic regression analysis for in-hospital mortality

	All patients n = 1157	Variable present n (%)	Variable absent n (%)	p
No complications	1013 (85.7%)	36 (3.5%)	43 (30%)	<0.01
Temporary pacing	29 (2.5%)	7 (2.4%)	72 (6.4%)	<0.01
Acute pulmonary edema	8 (0.7%)	4 (50%)	75 (6.3%)	<0.01
Mechanical ventilation	47 (4.1%)	32 (68.1%)	47 (4.2%)	<0.01
VT/VF after PCI	26 (2.2%)	11 (42%)	68 (6%)	<0.01
Reinfarction	5 (0.4%)	2 (40%)	77 (6.7%)	0.04
Acute renal failure	14 (1.2)	6 (43%)	73 (6.4%)	<0.01
Major hemorrhage	11 (1.0%)	9 (81.8%)	70 (6.1%)	<0.01
In-hospital mortality	79 (6.9%)			

VF: ventricular fibrillation; VT: ventricular tachycardia

Tabela 6. Preditores independentes de mortalidade intra hospitalar: análise multivariada

Factores	OR IC 95%	p
Hemorragia <i>Major</i>	49,8 (6,45 - 385,1)	<0,01
ICC prévia	16,5 (3,7 - 74,0)	<0,01
Choque cardiogénico na admissão	8,1 (3,2 - 20,0)	<0,01
Ventilação mecânica	7,71 (2,7 - 21,0)	<0,01
Idade > 75 anos	3,9 (2,0 - 7,46)	<0,01

ICC: Insuficiência cardíaca congestiva

Table VI. Independent predictors of in-hospital mortality: multivariate analysis

Factors	OR (95% CI)	p
Major hemorrhage	49.8 (6.45 - 385.1)	<0.01
Previous CHF	16.5 (3.7 - 74.0)	<0.01
Cardiogenic shock on admission	8.1 (3.2 - 20.0)	<0.01
Mechanical ventilation	7.71 (2.7 - 21.0)	<0.01
Age > 75 anos	3.9 (2.0 - 7.46)	<0.01

CHF: congestive heart failure

significativa a maior mortalidade sendo que choque cardiogénico, necessidade de ventilação assistida e hemorragia *major* (queda de hemoglobina superior a 5g/dl, necessidade de transfusão de sangue ou hemorragia intracraniana) foram preditores independentes de mortalidade intra-hospitalar na análise multivariada (Tabela 6). Embora as arritmias ventriculares graves (TV mantida / FV) não tenham estado associadas de forma independente a maior mortalidade, elas tiveram maior impacto prognóstico quando ocorreram durante o internamento após o cateterismo do que no decorrer do mesmo (OR 6,73 IC 95% 2,49 – 18,2).

Análise multivariada

A análise multivariada identificou as variáveis independentes significativamente relacionadas com a mortalidade intra-hospitalar (Tabela 6). A presença de hemorragia *major*, internamentos prévios por insuficiência cardíaca congestiva e choque cardiogénico na admissão foram os factores mais fortemente associados à mortalidade aumentada a probabilidade de óbito em 49,8, 16,5 e 8,1 vezes, respectivamente. Deve-se, no entanto, ressal-

at around 200 cases a year. This represents 20% of all angioplasties performed during this period, which is a higher proportion than the Portuguese and European averages (17% according to the 2002 European registry of cardiac catheter interventions)⁽⁴⁾.

It is now accepted that primary PCI is superior to in-hospital fibrinolysis; the only remaining questions are the maximum acceptable transport time and comparison with pre-hospital fibrinolysis at a very early stage of evolution. The evidence for the latter is conflicting⁽⁵⁾; in the randomized multicenter CAPTIM trial⁽⁶⁾, primary PCI was not more effective than prehospital fibrinolysis for MI patients in the first 6 hours of evolution so long as rescue angioplasty was available if required. By contrast, Stenestrand et al., on the basis of a prospective Swedish registry of over 26,000 patients (the RIKS-HIA Registry), demonstrated that in an unselected population, primary PCI is associated with reduced mortality, reinfarction, rehospitalization and duration of hospital stay, even compared to prehospital fibrinolysis⁽⁷⁾.

There have been a series of technical advances in recent years, including drug-elut-

var que a baixa incidência verificada de alguns destes factores (apenas 1% dos doentes tiveram hemorragia *major* ou antecedentes de ICC), resultaram em intervalos de confiança muito largos para o OR. Os eventos que complicaram a evolução intrahospitalar estão listados na tabela 5. Interessantemente, nenhuma das variáveis relacionadas com as características angiográficas ou procedimentos durante a angioplastia estiveram associadas de forma independente à ocorrência de óbitos intra-hospitalares.

DISCUSSÃO

A angioplastia primária é a estratégia preferencial no tratamento imediato do enfarte agudo do miocárdio com elevação de ST. No nosso centro verifica-se, desde 2004, uma estabilização do número de ICP primárias, rondando os 200 casos anuais. Esse número representa cerca de 20% do total de angioplastias efectuadas no mesmo período, valor superior às médias nacional e europeia (cerca de 17%) de acordo com o registo europeu de 2002 de intervenções cardíacas percutâneas⁽⁴⁾.

É hoje incontroversa a superioridade da ICP primária sobre a fibrinólise intra-hospitalar, permanecendo unicamente em dúvida o intervalo de tempo de transporte admissível ou a comparação de resultados com a trombólise pré-hospitalar nas fases muito precoces de evolução, embora mesmo nestas situações os dados sejam contraditórios⁽⁵⁾. No estudo randomizado multicêntrico CAP-TIM⁽⁶⁾ a estratégia de ICP primária não demonstrou ser superior a fibrinólise pré-hospitalar em doentes com EAM nas primeiras seis horas desde que fosse garantida a possibilidade de angioplastia de recurso se necessário. Pelo contrário, Stenstrand et al demonstraram, com base num registo sueco prospectivo com mais de 26000 doentes, que numa população não seleccionada, a ICP primária está associada a menor mortalidade, incidência de reenfarte, reinternamentos ou duração de internamento mesmo quando comparada com a fibrinólise pré-hospitalar⁽⁷⁾.

ing stents, powerful platelet inhibitors and thrombus removal devices, which may lead to better short- and medium-term outcomes.

One of the aims of this study was to assess the quality and safety of primary PCI in our hospital, a high-volume reference center, comparing it with published results from large international registries and multicenter clinical trials (*Table VII*).

In recent clinical trials (Typhoon, Prague 2, Dinami)⁽⁸⁻¹⁰⁾, immediate mortality associated with primary angioplasty was 2-3%. However, in these trials the patients had lower risk profiles, since those in Killip class III/IV and with complex lesions or MVD were excluded. In the Portuguese Registry of Interventional Cardiology, overall mortality of patients with STEMI and without cardiogenic shock treated in hospitals with and without onsite cardiac surgery⁽¹⁵⁾ was 5% and 4% respectively, which is comparable to the 5.5% found in similar patients in our population. In our registry, excluding patients with MVD and cardiogenic shock, in-hospital mortality was 3.6%, a similar figure to those of large international registries. In the American National Registry of Myocardial Infarction (NRFMI) 1, 2 and 3⁽¹⁶⁾, covering the period 1990-1999, mortality in the approximately 100,000 patients undergoing direct angioplasty was around 9% in the early years and 6% in 1999. Analysis of the patients who underwent direct angioplasty between 1994 and 1998 in the German registries MITRA and MIR⁽¹⁷⁾, a learning effect was seen, mortality decreasing significantly from 14% in the first year to 3.8% in the last. In our experience, mortality has remained stable at 6.5-7% since 2001. This may be due to two opposing factors, the increasing skill of our operators tending to improve results, as against the growing complexity and severity of the cases, which will tend to prevent a fall in mortality rates.

In-hospital mortality in world-class reference centers such as the Mayo Clinic was 1-4% according to a study of 570 direct angioplasties in low-risk patients between 1999 and 2005 (18). Thus, although our results are with-

Assiste-se, actualmente, a um impetuoso desenvolvimento da técnica com a introdução de *stents* revestidos, inibidores plaquetários potentes e dispositivos de remoção de trombo que poderão estar associados a um melhor prognóstico a curto e médio prazo.

Assim, um dos objectivos deste trabalho foi avaliar a qualidade e segurança da ICP primária no nosso hospital, um centro nacional de alto volume, tendo em atenção os resultados publicados em grandes registos internacionais e ensaios clínicos multicêntricos (*Tabela 7*).

Nos ensaios clínicos recentes (Typhoon, Prague 2, Dinami)⁽⁸⁻¹⁰⁾ a mortalidade imediata associada a angioplastia primária situa-se entre os 2 -3%. Todavia, nestes estudos o perfil de risco foi consideravelmente mais benigno

em expected limits, there appears to be scope for further improvement.

The indication and timing for complete revascularization in patients with STEMI and MVD are still the subject of debate. In accordance with the available evidence⁽¹⁻³⁾, our current practice is to treat non-culprit lesions in the acute phase only in patients with cardiogenic shock and to postpone treatment of such lesions in stable patients if there is evidence of ischemia. However, a policy of deferring revascularization does not appear to improve the poor prognosis of patients with MVD⁽²²⁾. In our series, the decision on whether to treat non-culprit lesions during primary PCI was left to the discretion of the operator. Current evidence, supported by the at times

Tabela 7. Mortalidade intrahospitalar de acordo com a presença de factores de risco

Factores de risco	Hospital de Santa Marta	Ensaios randomizados ⁽⁸⁻¹¹⁾	Registos ⁽¹²⁻¹⁶⁾
Doença de 1 vaso	4,2%	0-4%	2-5%
Doença multivaso	9,9%	0-6%	9-13
Sem choque cardiogénico	5,5%	2-5%	3-9%
Choque cardiogénico	44,2	15-46%	15-60%
Idade > 75 anos	19,9%	N/D	14-25
PCI sem sucesso	14%	N/D	3-70
Mortalidade Global	6,9%	2-7%	3% - 9%

Table VII. In-hospital mortality according to the presence of risk factors

Risk factor	Hospital de Santa Marta	Randomized trials ⁽⁸⁻¹¹⁾	Registries ⁽¹²⁻¹⁶⁾
Single-vessel disease	4,2%	0-4%	2-5%
Multivessel disease	9,9%	0-6%	9-13
Without cardiogenic shock	5,5%	2-5%	3-9%
Cardiogenic shock	44,2	15-46%	15-60%
Age >75 years	19,9%	N/D	14-25
Unsuccessful PCI	14%	N/D	3-70
Overall mortality	6,9%	2-7%	3% - 9%

ND: No data

no atendendo a que doentes em Killip III / IV, lesões complexas ou doença multivaso foram excluídos. No registo nacional português das síndromes coronárias agudas a mortalidade global dos doentes com EAMST sem choque cardiogénico tratados em centros com e sem cirurgia cardíaca *onsite*⁽¹⁵⁾ foi respectivamente

conflicting results of studies, shows that multivessel PCI in the context of primary angioplasty is technically feasible but is associated with greater postprocedural morbidity, without significant benefits in terms of mortality⁽²³⁾. Timóteo et al. studied a cohort of patients in our center who underwent direct angioplasty

de 5% e 4%. Esses resultados são sobreponíveis aos 5,5% encontrados na nossa população nas mesmas circunstâncias. No nosso registo, excluindo os doentes com doença multivaso (DMV) e choque cardiogénico a mortalidade hospitalar foi de 3.6%. Nos grandes registos internacionais os resultados obtidos são sobreponíveis aos nossos. Nos registos norte-americanos NRMI 1, 2 e 3 16 decorrido entre 1990 e 1999, a mortalidade nos cerca de 100.000 doentes submetidos a angioplastia directa situou-se entre os 9% nos primeiros anos e os 6%, em 1999. Na análise do subgrupo de 1300 doentes submetidos a PCI directa entre 1994 e 1998 nos registos alemães MITRA e MIR⁽¹⁷⁾ verifica-se um efeito da curva de aprendizagem com diminuição significativa da mortalidade dos 14% no primeiro ano para 3.8% no último. Na nossa experiência, desde 2001 a mortalidade tem-se mantido estável entre os 6,5-7%. Poder-se-á especular que a contribuir para esses resultados, estarão dois factores antagónicos, por um lado a crescente experiência dos operadores com tendência para melhores resultados mas por outro lado uma maior complexidade e gravidade dos casos que impedirão um decréscimo da mortalidade.

A mortalidade hospitalar em centros de referência mundial, como são por exemplo os Hospitais da Mayo Clinic, foi de 1- 4% segundo um estudo de 570 angioplastias directas efectuadas entre 1999 e 2005 em doentes de baixo risco⁽¹⁸⁾. Assim, embora os nossos resultados estejam dentro do esperado, parece haver ainda margem para optimização dos resultados.

A questão da indicação e *timing* para a revascularização completa nos doentes com EAMST e doença multivaso ainda é debatida. De acordo com as evidências actualmente existentes⁽¹⁻³⁾, é prática deste serviço tratar lesões não culpadas em fase aguda apenas em doentes em choque cardiogénico e protelar a revascularização de lesões não culpadas em doentes estáveis caso exista evidência de isquémia. Contudo, a estratégia de revascularização diferida parece não evitar o mau prognóstico dos pacientes com doença multi-

and concluded that those with untreated additional complex lesions had a worse prognosis at one year, most adverse events occurring in the first 30 days after MI⁽²⁴⁾. More recent studies appear to confirm this, indicating that revascularization should be performed early. In our population, MVD was not an independent predictor of in-hospital mortality (*Table VI*). Around 30% of patients with MVD underwent complete revascularization when the culprit lesion was treated. However, in-hospital mortality in these patients was not significantly different from those with MVD and treatment of the culprit lesion only (10.2% vs. 9.1%, $p=0.41$). On the other hand, mortality in patients with single-vessel disease and complete revascularization in the acute phase was slightly lower than in those in whom only the culprit lesion was treated but with untreated additional lesions in the same vessel (3.6% vs. 9%, $p=0.052$). This suggests that the decision to treat non-culprit lesions during primary PCI should be based on the number of diseased vessels and the location of additional lesions.

Male gender and smoking are frequently associated with lower in-hospital mortality^(26, 27), and our results also follow this trend, which is usually explained by the lower age of males and smokers. However, we are unable to explain the lower mortality observed in hypertensive and dyslipidemic patients. This may be the result of a recording bias, these risk factors having been more carefully investigated in potentially more serious cases.

It is also interesting to note that mortality in patients with late presentation, between 12 and 24 hours of evolution, was comparable to that of patients who presented between 6 and 12 hours (*Table II*). However, this becomes more understandable given that the proportion of patients with spontaneous recanalization (initial TIMI 3 flow) was higher in the late group (26 vs. 15%, $p=0.1$) than in the early group (6-12 hours). The criteria for intervention after 12 hours (pain and persistent ST-segment elevation) may thus have been given too much weight in the selection of patients for late primary angioplasty.

vaso⁽²²⁾. Nesta série, a decisão da abordagem de lesões não culpadas durante a ICP primária ficou a cargo do operador. A evidência actual, suportada por estudos por vezes contraditórios, demonstram que a ICP multivaso em contexto de angioplastia primária é tecnicamente realizável, mas está associada a maior morbidade pós procedimento sem benefício claro na mortalidade⁽²³⁾. Timóteo et al. estudaram recentemente um coorte de doentes deste centro submetidos a ICP directa e concluíram que pacientes com lesões complexas adicionais não abordadas têm pior prognóstico a um ano, sendo que grande parte dos eventos adversos ocorre nos primeiros 30 dias após o enfarte⁽²⁴⁾. Resultados de estudos mais recentes parecem confirmar essa hipótese apontando no sentido de uma revascularização mais precoce⁽²⁵⁾. Nos nossos resultados, a DMV não foi um factor prognóstico independente para a mortalidade intra-hospitalar (Tabela 6). Cerca de 30% dos doentes com DMV foram sujeitos a revascularização completa no mesmo tempo que a abordagem da lesão culpada. No entanto, neste grupo de doentes com revascularização completa a mortalidade intra-hospitalar não foi significativamente diferente daqueles com DMV e abordagem apenas da lesão culpada (10.2% versus 9.1%, $p = 0.41$). Por outro lado, a mortalidade em doentes com doença de um único vaso e revascularização completa na fase aguda foi tendencialmente menor do que naqueles com abordagem isolada da lesão culpada mas com lesões adicionais não abordadas no mesmo vaso (3.6% versus 9%, $p = 0.052$). Isto parece sugerir que a estratégia de abordagem de lesões não culpadas durante a ICP primária poderá diferir de acordo com o número de vasos doentes ou a localização das lesões adicionais.

O sexo masculino e o tabagismo amiúde aparecem associados a menor mortalidade intra-hospitalar^(26,27) e os resultados por nós obtidos apontam nesse sentido. Esse facto é habitualmente explicado pela menor idade dos homens e dos fumadores. Contudo não conseguimos explicar a menor mortalidade observada em doentes hipertensos e com dislipidemia. É possível que esses dados repre-

Another factor usually associated with short-term prognosis is immediate angiographic success of primary angioplasty. Immediate success rates of between 85% and 97% have been reported in the literature. Overall success in our registry was 88%, slightly lower than in similar series (12-16). Success rates ranged between 86% in 2001 and 92% in 2007, which may reflect increasing experience. However, all the operators performed over 150 elective or urgent PCIs per year throughout the time covered by the registry, and the percentage of complex lesions did not vary significantly throughout this period. It should be noted that patients with final TIMI 2 flow or residual stenosis of $\geq 30\%$ were classified as primary failure.

The factors usually associated with PCI failure are low volume of the laboratory, advanced age, cardiogenic shock, previous infarction and multivessel disease. In our registry, of the 139 cases of failure, only age over 75 (OR 1.8, 95% CI 1.2-2.7, $p=0.004$) and MVD (OR 1.5, 95% CI 1-2.1, $p=0.01$) were independent predictors of failure (data not shown).

The findings of this study reveal a slight reduction in the downstream use of glycoprotein IIb/IIIa inhibitors in STEMI patients undergoing primary PCI, which reflects a trend recently seen in the literature (29, 31). Overall use of abciximab was 85%, but there has been a non-significant fall from 87% in 2002 to 81% in 2007 ($p=0.07$). The use of abciximab was associated with higher primary angiographic success (90% vs. 74%, $p<0.001$), but this was not reflected in a significant reduction in reinfarction rates (0.9 vs. 0%, $p=0.5$) or in-hospital mortality (9% vs. 6.5%, $p=0.1$).

Predictors of in-hospital mortality

Multivariate logistic regression analysis identified five predictors of in-hospital mortality (Table VI).

Although major bleeding complications were recorded in only 1% of the population, they had a significant impact on mortality, with nine of the 11 patients dying. Intracranial

sentem um viés de registo e esses factores de risco tenham sido mais escrupulosamente investigados nos casos potencialmente mais graves.

É também curiosa a observação de que a mortalidade dos doentes com apresentação tardia, entre as 12 e as 24 horas de evolução tenha sido sobreponível à dos doentes com apresentação entre as 6 e as 12 horas (*Tabela 2*). No entanto, esses dados são compreensíveis ao constatar-se que a proporção de doentes com recanalização espontânea (TIMI 3 inicial) é tendencialmente maior no grupo tardio (26 *versus* 15%, $p = 0,1$) do que no grupo das 6 -12 horas. Assim, os critérios para intervenção para além das 12 horas (dor e elevação persistente do segmento ST) poderão ter sido sobrevalorizados na selecção dos doentes para angioplastia primária tardia.

Outro factor habitualmente relacionado com o prognóstico a curto prazo é o sucesso angiográfico imediato da angioplastia primária. Na literatura descrevem-se taxas de sucesso imediato entre os 85% e 97% 8-11. O sucesso global neste registo foi de 88%, ligeiramente inferior às taxas descritas em outras séries semelhantes⁽¹²⁻¹⁶⁾. O sucesso variou entre os 86% em 2001 e 92% em 2007 o que poderá reflectir a aquisição progressiva de experiência. No entanto, todos os operadores tiveram ao longo de todo o registo volumes superiores a 150 PCI electivas ou urgentes /ano e a percentagem de lesões complexas não diferiu de forma significativa ao longo do período de estudo. De notar contudo que doentes com TIMI final 2 ou estenose final de 30% foram classificados como casos de insucesso primário.

Os factores habitualmente relacionados com insucesso nas PCI são o baixo volume do laboratório, idade avançada, choque cardiogénico, o enfarte prévio e a doença multivaso. Neste registo, dos 139 casos de insucesso, apenas a idade superior a 75 anos [OR 1,8 IC 95% 1,2 -2,7, $p = 0,004$] e a doença multivaso [OR 1,5 IC 1 -2,1, $p 0,01$] foram preditores independentes de insucesso (dados não mostrados).

Os dados deste registo revelam uma ligeira diminuição de utilização *downstream* dos

bleeding occurred in only one case, the criteria in the others being a hemoglobin fall of >5 g/dl and need for transfusion. Enoxaparin was used in four of the 11 patients, in two as the only anticoagulant and in the other two with a switch to heparin at the time of angioplasty. One of the patients treated with enoxaparin was 79 years old and had renal failure. There is little evidence on enoxaparin use in the context of primary PCI. In the Ex-TRACT TIMI 25 trial (30), patients with STEMI undergoing PCI after thrombolysis and treated with enoxaparin had better outcomes than those treated with heparin, although they also had more bleeding events. In our series, 17% of patients were treated with enoxaparin before or during the intervention; there was no significant difference in in-hospital mortality compared with the group treated with heparin (6.3 vs. 7.5%, $p=0.4$).

Cardiogenic shock is one of the principal factors influencing short-term prognosis in MI. Although primary revascularization in the first 36 hours of shock is clearly indicated^(1-3, 19), the results are discouraging and reported mortality varies according to the definition of shock used, the patient's baseline risk, and the hemodynamic support techniques available. In our series, IABP was used in 16.5% of primary PCIs in patients with shock. However, mortality in these patients was higher than in those in whom IABP was not used (50% vs. 41%, $p=0.04$), which is presumably merely the result of a selection bias. Another factor influencing mortality is involvement of the left main coronary artery. In our recent experience⁽²⁰⁾, in-hospital mortality in patients with STEMI and left main involvement treated with primary or rescue PCI was 55%; rates of 70-85% at 30 days have been reported in the literature^(18, 20).

Advanced age is invariably associated with worse prognosis in MI and the indication for direct PCI in this subgroup is open to debate (class IIa)^(1, 2). Patients aged over 75 appear to be at greater short-term risk, and this situation has not improved over the years. Feliciano et al., reporting results of direct angioplasty in 2000 and 2001, concluded that despite simi-

inibidores da glicoproteína IIb/IIIa no EAMST submetido a ICP primária. Isso parece estar a acompanhar a tendência descrita ultimamente na literatura^(29,31). A utilização global de abciximab foi de 85% mas tem havido decréscimo não significativo nos últimos anos com reduções de 87% em 2002 para 81% em 2007 ($p=0.07$). Neste estudo o uso do abciximab durante a intervenção esteve associada a maior taxa de sucesso angiográfico primário (90 % versus 74%, $p < 0.001$) o que no entanto não se traduziu de forma significativa na diminuição das taxas de reenfarte (0,9 versus 0%, $p = 0,5$) ou de mortalidade intra-hospitalar (9% versus 6.5%, $p = 0.1$).

Factores predizentes de mortalidade intrahospitalar

A análise de regressão logística multivariada identificou cinco factores predizentes de mortalidade intra-hospitalar (*Tabela 6*).

Apesar das complicações hemorrágicas *major* se terem registado em apenas 1% da população total, quando ela ocorreu teve de facto um impacto significativo na mortalidade (p.e óbito em 9 dos doentes 11 doentes que tiveram hemorragia). A hemorragia intracraniana só se verificou em um dos casos, tendo os restantes tido queda de hemoglobina superior a 5g/dl e necessitado de suporte transfusional. A enoxaparina tinha sido utilizada em quatro dos 11 doentes com hemorragia *major* (em dois como anticoagulante único e noutros dois fez-se o *switch* para a heparina na altura da angioplastia). Um dos doentes medicados com enoxaparina tinha 79 anos e insuficiência renal. Existem actualmente poucos dados sobre a enoxaparina no contexto da ICP primária. No Ex-TRACT TIMI 25 30, doentes com EAMST submetidos a PCI após trombólise e tratados com enoxaparina tiveram melhores resultados do que aqueles tratados com heparina, embora à custa de um maior número de eventos hemorrágicos. Na nossa experiência, 17% dos doentes foram tratados com enoxaparina antes ou durante a intervenção e não houve diferença significativa na mortalidade intra-hospitalar em relação ao grupo tratado com heparina (6,3 versus 7,5%, $p = 0,4$).

lar angiographic success rates, mortality is significantly higher in patients aged >75 than in younger individuals (4.5% vs. 19.6%, $p < 0.01$)⁽²⁶⁾. Similarly, outcomes in this patient group are not improving in our center, mortality remaining around 18% between 2001 and 2007.

CONCLUSION

In this center primary PCI is effective and safe. Angiographic success rates and in-hospital mortality and morbidity are similar to other international registries. Patients at increased risk for adverse outcome can be identified by simple clinical characteristics such as advanced age, cardiogenic shock on presentation, previous heart failure, mechanical ventilation and major hemorrhage during hospitalization.

O choque cardiogénico é um dos principais determinantes prognósticos a curto prazo no enfarte agudo do miocárdio. Embora a revascularização primária nas primeiras 36 horas de choque tenha uma indicação clara^(1-3,19), os resultados são pouco animadores e as taxas de mortalidade descritas variam de acordo a definição de choque utilizada, risco de base do doente e técnicas de suporte hemodinâmico disponíveis. Na nossa série foi utilizada balão de contrapulsção aórtica (BAIO) como suporte em 16.5% das ICP primárias realizadas em doentes em choque. No entanto, a mortalidade nestes doentes foi superior à dos doentes em que não foi utilizado o BAIO (50% vs 41%, $p = 0.04$), o que não reflectirá mais de que um enviesamento de selecção. Outro factor determinante na mortalidade é o envolvimento do tronco comum. Na nossa experiência recente⁽²⁰⁾, doentes com EAMST e lesão do tronco tratados com ICP primária ou de recurso tiveram uma mortalidade intra-hospitalar de 55%, estando no entanto descritas na literatura taxas que podem atingir os 70 -85% aos 30 dias^(18,20).

A idade surge invariavelmente associada a pior prognóstico no contexto de EAM e as indicações para ICP directa neste subgrupo não são indiscutíveis (classe II a) 1,2. Doentes com mais de 75 anos parecem ter de facto maior risco a curto prazo e esse risco não tem diminuído ao longo dos anos. Feliciano et al. reportaram resultados da angioplastia directa em 2000 e 2001 em doentes com mais de 75

anos e conclui que apesar de taxas de sucesso angiográfico sobreponíveis a mortalidade é significativamente maior do que em doentes mais jovens (4,5% vs 19.6%, $p < 0.01$)⁽²⁶⁾. Assim, os resultados nesse grupo específico de doentes não parecem estar a melhorar no nosso centro, uma vez que a mortalidade entre 2001 e 2007 manteve-se à volta dos 18%.

CONCLUSÃO

A análise dos resultados obtidos neste centro demonstrou que a angioplastia primária é eficaz e segura com taxas de sucesso angiográfico, morbidade e mortalidade intra-hospitalares sobreponíveis a outros registos internacionais. Os doentes em risco de morte durante o internamento podem ser identificados por características clínicas simples como a idade, o choque cardiogénico na apresentação clínica, a insuficiência cardíaca prévia, a necessidade de ventilação mecânica e a hemorragia grave.

Pedido de separatas para:

Adress for reprints:

Ruben Ramos
Serviço de Cardiologia
Hospital de Santa Marta
1100-069 Lisboa
E-mail: nebursomar79@jahoo.com.br

BIBLIOGRAFIA / REFERENCES

1. Van de Werf F, Ardassino D, Betriu A, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *European Heart Journal* 2003; 24: 28-66
2. Antman E, Anbe D, Armstrong P, et al. 2007 focused update of the ACC/AHA 2004 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. *J Am Coll Cardiol*. 2008 15;51(2):210-47
3. Silber S, Albertsson P, Avilés F. Guidelines for percutaneous coronary interventions. *European Heart Journal* 2005; 26:804-847
4. Maier W, Abay M, Cook S, et al. The 2002 European registry of cardiac catheter interventions. *International Journal of Cardiology* 2006; 113: 299-344
5. Goldstein P, Wiel E. Management of prehospital thrombolytic therapy in ST-segment elevation acute coronary syndrome (<12 hours). *Minerva Anestesiol*. 2005;71(6):297-302
6. Bonnefoy E, Steg PG, Chabaud S et al. Is primary angioplasty more effective than prehospital fibrinolysis in diabetics with acute myocardial infarction? Data from the CAPTIM randomized clinical trial. *Eur Heart J*. 2005; 26(17):1712-8
7. Stenestrand U, Lindbäck J, Wallentin L. Long-term out-

- come of primary percutaneous coronary intervention vs pre-hospital and in-hospital thrombolysis for patients with ST-elevation myocardial infarction. *JAMA*. 2006 Oct 11;296(14):1749-56.
8. Andersen HR, Nielsen TT, Rasmussen K, et al. A comparison of coronary angioplasty with fibrinolytic therapy in acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2003; 349(8):733-42.
9. Widimský P, Budešný T, Vorác D, et al. Long distance transport for primary angioplasty vs immediate thrombolysis in acute myocardial infarction. Final results of the randomized national multicentre trial-PRAGUE-2. *Eur Heart J*. 2003 Jan;24(1):94-104
10. Spaulding C, Henry P, Teiger E et al. Sirolimus-eluting versus uncoated stents in acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2006 Sep 14;355(11):1093-104
11. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Comparison of primary and facilitated percutaneous coronary interventions for ST-elevation myocardial infarction: quantitative review of randomised trials. *Lancet*. 2006 Feb 18;367(9510):579-88
12. Shihara M, Tsutsui H, Tsuchihashi M, et al. In-hospital and one-year outcomes for patients undergoing percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2002 No; 90(9):932-6
13. Grassman ED, Johnson SA, Krone RJ. Predictors of success and major complications for primary percutaneous transluminal coronary angioplasty in acute myocardial infarction. An analysis of the 1990 to 1994 Society for Cardiac Angiography and Interventions registries. *J Am Coll Cardiol*. 1997 Jul;30(1):201-8
14. Mattos LA, Sousa AG, Pinto IM, et al. A comparison of rescue and primary percutaneous coronary interventions for acute myocardial infarction: a multicenter registry report of 9,371 patients. *Arq Bras Cardiol*. 2004;82(5):440-4, 434-9
15. Pereira H, da Silva PC, Gonçalves L, José B et al. Elective and primary angioplasty at hospitals without on-site surgery versus with on-site surgery: results from a national registry. *Rev Port Cardiol*. 2008 Jun;27(6):769-82
16. Rogers WJ, Canto JG, Lambrew CT, et al. Temporal trends in the treatment of over 1.5 million patients with myocardial infarction in the US from 1990 through 1999: the National Registry of Myocardial Infarction 1, 2 and 3. *J Am Coll Cardiol*. 2000;36(7):2056-63
17. Zahn R, Schiele R, Schneider S, et al. Primary angioplasty versus intravenous thrombolysis in acute myocardial infarction: can we define subgroups of patients benefiting most from primary angioplasty? Results from the pooled data of the Maximal Individual Therapy in Acute Myocardial Infarction Registry and the Myocardial Infarction Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2001 Jun 1;37(7):1827-35
18. Ting HH, Raveendran G, Lennon RJ, et al. A total of 1,007 percutaneous coronary interventions without onsite cardiac surgery: acute and long-term outcomes. *J Am Coll Cardiol*. 2006 Apr;47(8):1713-21
19. Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG. Early revascularization in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. Should We Emergently Revascularize Occluded Coronaries for Cardiogenic Shock. *N Engl J Med*. 1999 Aug 26;341(9):625-34
20. Ramos R, Patrício P, Abreu A et al. Intervenção percutânea urgente no enfarte agudo do miocárdio por lesão do tronco comum. *Rev Port Cardiol* 2008; 27 (7-8): accepted for publication
21. Lee MS, Tseng CH, Barker CM, et al. Outcome after surgery and percutaneous intervention for cardiogenic shock and left main disease. *Ann Thorac Surg*. 2008;86(1):29-34.
22. Parodi G, Memisha G, Valenti R, et al. Five year outcome after primary coronary intervention for acute ST elevation myocardial infarction: results from a single centre experience. *Heart*. 2005 Dec;91(12):1541-4
23. Ijsselmuiden AJ, Ezechiels J, Westendorp IC, et al. Complete versus culprit vessel percutaneous coronary intervention in multivessel disease: a randomized comparison. *Am Heart J*. 2004 Sep;148(3):467-74
24. Timóteo AT, Fiarresga A, Feliciano J, et al. Importance of complex additional stenosis after primary angioplasty for acute myocardial infarction in medium-term prognosis. *Rev Port Cardiol*. 2004 ;23(6):853-64
25. Chen LY, Lennon RJ, Grantham JA, et al. In-hospital and long-term outcomes of multivessel percutaneous coronary revascularization after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2005 Feb 1;95(3):349-54
26. Feliciano J, Fiarresga AJ, Timóteo AT, et al. Primary coronary angioplasty in the elderly. *Rev Port Cardiol*. 2005 Feb;24(2):205-14
27. Sukiennik A, Kozifski M, Debska-Kozifiska K, et al. Smokers versus non-smokers undergoing percutaneous transluminal coronary angioplasty: The impact of clinical and procedural characteristics on in-hospital mortality. *Cardiol J*. 2007;14(5):482-92.
28. Feliciano J, Fiarresga AJ, Timóteo AT, et al. Differences in outcome in primary angioplasty in women. *Rev Port Cardiol*. 2005 Feb;24(2):193-201
29. Moliterno DJ, Ziada KM. The safety and efficacy of glycoprotein IIb/IIIa inhibitors for primary angioplasty: more options to choose and more time to decide. *J Am Coll Cardiol*. 2008 Feb 5;51(5):536-7
30. Gibson CM, Murphy SA, Montalescot G, et al. Percutaneous coronary intervention in patients receiving enoxaparin or unfractionated heparin after fibrinolytic therapy for ST-segment elevation myocardial infarction in the ExTRACT-TIMI 25 trial. *J Am Coll Cardiol*. 2007 Jun 12; 49(23):2238-46.
31. Silveira C, Ferreira RC, Quininha J, Ferreira M de L, Gonçalves JM, Ramos JS, Figueiredo L, Antunes AM. *Rev Port Cardiol* 1999;18(9): 815-9