

Tratamiento del infarto agudo de miocardio con angioplastia primaria in situ frente a transferencia interhospitalaria para su realización: resultados clínicos a corto y largo plazo

Pilar Carrillo^a, Ramón López-Palop^a, Eduardo Pinar^b, Daniel Saura^b, Manuel Párraga^c, Francisco Picó^d, Mariano Valdés^b y Vicente Bertomeu^a

^aServicio de Cardiología. Hospital Universitario de San Juan. Alicante. España.

^bServicio de Cardiología. Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia. España.

^cServicio de Medicina Intensiva. Hospital Morales Meseguer. Murcia. España.

^dServicio de Cardiología. Hospital Santa María del Rosell. Cartagena. España.

Introducción y objetivos. La angioplastia primaria es la estrategia de primera elección en el tratamiento de los pacientes con infarto con elevación del segmento ST. Sin embargo, su aplicación es reducida, ya que la mayoría de los pacientes acude a hospitales sin laboratorio de hemodinámica. Estudiamos los resultados clínicos a corto y largo plazo de un programa de aplicación sistemática de angioplastia primaria en 2 hospitales, uno de ellos sin laboratorio de hemodinámica.

Métodos. Estudio prospectivo, observacional, de pacientes con infarto e indicación de reperfusión, ingresados de forma consecutiva en 2 hospitales entre enero de 2000 y abril de 2001 (hospital 1 con sala de hemodinámica y hospital 2 sin ésta). Se realizó seguimiento clínico al mes y a los 6 y 12 meses.

Resultados. Se incluyó a 222 pacientes, 158 en el hospital 1 y 64 en el hospital 2. Las medianas (percentiles 25-75) de retraso en minutos en el hospital 1 frente al hospital 2 fueron: tiempo «puerta-angiografía» 49,5 (30-88) frente a 62,5 (53,5-93,7), $p = 0,001$; tiempo «síntomas-angiografía» 162,5 (105-247,5) frente a 187,5 (131,2-288,7), $p = 0,04$. La mortalidad hospitalaria y al año de seguimiento fue del 12,2 y el 15,3%, respectivamente, sin diferencias entre los hospitales. El hospital de procedencia no resultó un determinante de mortalidad hospitalaria (*odds ratio* = 1,42; intervalo de confianza [IC] del 95%, 0,3-7,8) ni al año de seguimiento (riesgo relativo = 2,04; IC del 95%, 0,74-5,61).

Conclusiones. Los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST que precisan traslado interhospitalario para recibir angioplastia primaria tienen una evolución clínica similar a la de los pacientes que ingresan en hospitales con disponibilidad para esa técnica, si ésta se aplica en condiciones óptimas (medio de transporte adecuado y tiempo corto de traslado).

Palabras clave: Angioplastia coronaria. Infarto de miocardio. Pronóstico. Reperfusión.

VÉASE EDITORIAL EN PÁGS. 791-3

Correspondencia: Dra. P. Carrillo Sáez.
Antonio Machado, 2, 3 C. 30009 Murcia. España.
Correo electrónico: pcarrillo@ya.com

Recibido el 16 de octubre de 2006.

Aceptado para su publicación el 11 de abril de 2007.

Treatment of Acute Myocardial Infarction by Primary Angioplasty On-Site Compared With Treatment Following Interhospital Transfer: Short- and Long-Time Clinical Outcomes

Introduction and objectives. Primary angioplasty is the treatment of first choice for patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction. However, its use is limited as the majority of patients present at hospitals without a catheterization laboratory. The objective of this study was to determine short- and long-term outcomes of systematically implementing a primary angioplasty program at two hospitals, one of which did not have a catheterization laboratory.

Methods. This prospective observational study involved consecutive patients with acute myocardial infarction and an indication for reperfusion therapy who were admitted to the two participating hospitals (Hospital 1 had a catheterization laboratory, while Hospital 2 did not) between January 2000 and April 2001. Clinical follow-up was performed at 1, 6 and 12 months.

Results. The study included 222 patients: 158 in Hospital 1 and 64 in Hospital 2. The median (interquartile range) delays from door to angiography at Hospital 1 and Hospital 2 were 49.5 min (30.0-88.0 min) and 62.5 min (53.5-93.7 min), respectively ($P=0.001$), and from symptoms to angiography, 162.5 min (105.0-247.5 min) and 187.5 min (131.2-288.7 min), respectively ($P=0.04$). In-hospital and 1-year mortality rates were 12.2% and 15.3%, respectively, with no difference between the hospitals. The hospital of origin was not a determinant of either in-hospital mortality (*odds ratio* [OR]=1.42, 95% confidence interval [CI], 0.3-7.8) or 1-year mortality (HR=2.04, 95% CI, 0.74-5.61).

Conclusions. Patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction who require interhospital transfer for primary angioplasty have a similar clinical outcome to those who are admitted to a hospital at which the procedure is available, provided transfer is undertaken under optimal conditions (i.e., with a suitable means of transport and a short transfer time).

Key words: Coronary angioplasty. Myocardial infarction. Prognosis. Reperfusion.

Full English text available from: www.revespcardiol.org

ABREVIATURAS

IAMEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

UCI: unidad de cuidados intensivos.

INTRODUCCIÓN

La angioplastia primaria, cuando reúne unas determinadas condiciones, ha demostrado mejores resultados clínicos que la fibrinólisis en pacientes con infarto agudo de miocardio (IAM) y elevación del segmento ST (IAMEST)^{1,2}. Numerosos ensayos clínicos demuestran su beneficio, tanto si se realiza en el hospital al que acude el paciente con IAMEST¹ como si se precisa su traslado a otro centro para su realización³⁻⁷. A pesar de estos resultados y de las recomendaciones de las actuales guías prácticas⁸, la fibrinólisis continúa siendo la estrategia de reperfusión más utilizada. En España, con una estimación de más de 40.000 infartos anuales⁹, sólo se realizaron 5.101 angioplastias primarias en el año 2005¹⁰.

La limitación más importante de la angioplastia primaria es la necesidad de una infraestructura adecuada. La mayoría de los centros hospitalarios de nuestro país carece de sala de hemodinámica y un 43% de los que la tienen no dispone de un equipo de alerta las 24 horas del día¹⁰. Aunque los ensayos clínicos han mostrado beneficios en la angioplastia primaria cuando se precisa un traslado interhospitalario para realizarla, los resultados encontrados en la práctica clínica no reproducen los de los ensayos. El retraso inherente al traslado y sus posibles riesgos frente a estrategias como la fibrinólisis in situ extrahospitalaria, o estrategias de facilitación con fármacos y angioplastia diferida, continúa siendo objeto de debate¹¹⁻¹⁴. Algunos autores han indicado que, según la magnitud de algunas demoras observadas, el beneficio clínico de la angioplastia primaria sobre la fibrinólisis podría disiparse¹⁵.

La realización de programas adecuadamente estructurados y controlados con un seguimiento de los retrasos y la racionalización de los recursos podría reproducir, en la práctica clínica, los resultados de la angioplastia primaria observados en los ensayos clínicos y extender sus beneficios a un número de pacientes superior al que actualmente la recibe^{16,17}. Por el momento se poseen escasos datos sobre los resultados de la angioplastia primaria en nuestro medio, tanto de la realizada en el propio hospital en el que ingresa el paciente como de la que requiere su traslado interhospitalario¹⁸.

En el presente trabajo se describen y comparan los resultados a corto y largo plazo de un programa de angioplastia primaria sistemática en pacientes

con IAMEST en 2 hospitales, uno con laboratorio de hemodinámica y otro con necesidad de traslado interhospitalario para la realización del cateterismo.

MÉTODOS

Diseño

Estudio prospectivo, observacional, de 2 cohortes consecutivas de pacientes ingresados en 2 hospitales, con y sin laboratorio de hemodinámica.

Pacientes

Se incluyó a los pacientes procedentes de 2 hospitales (hospital 1, lugar de ubicación del laboratorio de hemodinámica, con 881 camas, y hospital 2, situado a 10 km del anterior y sin laboratorio de hemodinámica, con 444 camas), a los que de forma consecutiva se les indicó la realización de angioplastia primaria entre el 1 de enero de 2000 y el 30 de abril de 2001.

Desde el año 2000, en estos 2 centros, la angioplastia primaria es el tratamiento de elección del IAMEST. En ambos centros se considera indicada la angioplastia primaria cuando se cumplen conjuntamente los 2 criterios: *a*) síntomas compatibles con isquemia miocárdica de más de 30 min de duración pese a la administración de tratamiento antianginoso; *b*) elevación en el electrocardiograma del segmento ST $\geq 0,1$ mV en al menos 2 derivaciones electrocardiográficas contiguas, durante más de 30 min (o presencia de un nuevo bloqueo completo de rama izquierda), dentro de las 12 h siguientes al inicio de los síntomas o sobrepasadas éstas si persisten los síntomas de isquemia miocárdica.

Durante el período incluido en este estudio, excepcionalmente, no se realizó angioplastia primaria ante alguna de las siguientes situaciones: negativa del paciente a la realización de la cateterización, conocimiento previo de una anatomía coronaria muy desfavorable, ausencia de acceso arterial percutáneo, ocupación del equipo intervencionista en otro procedimiento no demorable, criterio expreso del médico responsable, ausencia de unidad de cuidados intensivos (UCI) móvil disponible para el traslado en los pacientes procedentes del hospital 2.

Criterios de inclusión y exclusión en este estudio

Criterios de inclusión

Se siguió el principio de intención de tratar y se excluyó a todos los pacientes en los que se había contactado con el hemodinamista responsable para la realización de una angioplastia primaria.

Criterios de exclusión

1. Administración previa de agentes fibrinolíticos para el tratamiento del infarto actual.
2. Pacientes incluidos previamente en el estudio.
3. Pacientes con indicación de angioplastia primaria procedentes de un hospital distinto de los dos previamente mencionados.

Estrategia de solicitud de cateterismo urgente

Los pacientes con sospecha de IAMEST en el hospital 1 fueron atendidos de forma inmediata por el cardiólogo de guardia. Tras una valoración clínica y electrocardiográfica inicial, el cardiólogo de guardia contactaba telefónicamente con los intervencionistas, presentes en la sala de hemodinámica durante el horario laboral (de 8.00 a 15.00 horas), o con el equipo de guardia localizada fuera de este horario. Para la realización de esta actividad el equipo contaba con 6 hemodinamistas.

En el hospital 2, el intensivista de guardia indicaba el procedimiento, establecía contacto con el cardiólogo de guardia del hospital 1 y éste con el equipo de hemodinámica, procediéndose al traslado del enfermo a la sala de hemodinámica en una UCI móvil, simultáneamente al desplazamiento del equipo de guardia hasta el hospital, en caso de encontrarse fuera del horario laboral.

El programa, para evitar retrasos, recomendaba trasladar al paciente desde el lugar del diagnóstico (generalmente, la puerta de urgencias) al laboratorio de hemodinámica.

La técnica del procedimiento y el tratamiento posterior quedaron a criterio del hemodinamista responsable en cada caso, según las guías de actuación disponibles en el momento de la realización.

Variables

Las variables clínicas durante el ingreso hospitalario fueron recogidas por un cardiólogo adjunto y otro en formación, a partir de la historia clínica y el registro del laboratorio de hemodinámica. Se realizó un seguimiento clínico de los pacientes durante la fase hospitalaria y posteriormente al mes, y a los 6 y 12 meses del IAM, mediante visita médica o contacto telefónico. Se definieron 3 intervalos temporales:

1. Tiempo «puerta-angiografía»: desde la llegada del paciente al primer hospital hasta el inicio de la angiografía.
2. Tiempo «puerta-arteria abierta»: desde la llegada del paciente al hospital hasta la apertura de la arteria.
3. Tiempo «inicio síntomas-angiografía»: desde el inicio de los síntomas hasta el inicio de la angiografía.

El shock cardiogénico se definió como una hipotensión arterial mantenida (presión arterial sistólica invasiva inferior a 90 mmHg durante al menos 30 min pese a la administración de fluidos), acompañada de signos de hipoperfusión tisular secundaria a disfunción cardiaca. Se consideró que el procedimiento había tenido éxito cuando finalizó con una estenosis residual $\leq 20\%$ y un flujo TIMI (*Thrombolysis in Myocardial Infarction*) 3 en la arteria causante del infarto, sin complicaciones mayores en la sala de hemodinámica (muerte, empeoramiento de la clase Killip inicial o accidente cerebrovascular).

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se expresaron como número de casos y porcentaje, y se compararon mediante el test de la χ^2 o la prueba exacta de Fisher cuando no se cumplían los criterios de aplicabilidad de la primera.

Las variables cuantitativas se describieron mediante la media \pm desviación estándar o mediante la mediana y los percentiles 25 y 75, en el caso de que las distribuciones fueran asimétricas. La comparación de estas variables se llevó a cabo mediante la prueba de la t de Student para medias independientes o la prueba no paramétrica de la U de Mann-Whitney en el caso de variables con distribución no normal.

El análisis de los determinantes de mortalidad hospitalaria presentes en el momento del ingreso o tras la realización de angioplastia primaria se realizó mediante un análisis de regresión logística. La fase de seguimiento se valoró con análisis de supervivencia con el método de Kaplan-Meier, y las curvas de supervivencia se compararon mediante la prueba de rangos logarítmicos. Para determinar los factores presentes en el momento del ingreso o tras la realización de la angioplastia primaria asociados de forma independiente a la mortalidad a largo plazo, se empleó el método de regresión de riesgos proporcionales de Cox. En los 2 análisis multivariantes, la selección de las variables en el modelo final se realizó tras explorar los distintos modelos obtenidos mediante métodos de inclusión secuencial hacia delante y de exclusión hacia atrás de las variables que habían mostrado una diferente distribución entre ambos hospitales o que se han asociado en la literatura científica con un distinto pronóstico tras la angioplastia primaria. En ambos modelos finales se confirmaron los supuestos de su aplicabilidad (análisis de residuales y cumplimiento de criterios de proporcionalidad y log-lineal, respectivamente). En todos los casos se consideraron significativos los valores de $p < 0,05$. Los análisis estadísticos se realizaron con los paquetes estadísticos SPSS® versión 12.02 y STATA® versión 8.2.

RESULTADOS

Entre el 1 de enero de 2000 y el 30 de abril de 2001, 245 pacientes fueron diagnosticados en el hospital 1 o el hospital 2 de IAMEST con criterios de reperfusión. En el hospital 1 ingresaron 172 pacientes, indicándose angioplastia primaria en 158 (el 92% de los pacientes ingresados tenía IAMEST con criterios para la realización de tratamiento de reperfusión). En los 14 pacientes restantes no se indicó angioplastia primaria por las siguientes causas: *a)* ocupación del equipo de hemodinámica con otro infarto (2 casos); *b)* negativa del paciente (un caso); *c)* anatomía coronaria conocida muy desfavorable (2 casos); *d)* criterio del médico responsable (2 casos), y *e)* muy mala situación basal del paciente previa al infarto (7 casos). Seis de estos 14 pacientes recibieron fibrinolisis (3,5%).

En el hospital 2 ingresaron 73 pacientes con IAMEST y criterios de reperfusión. Se indicó angioplastia primaria en 64 (88%). Las causas para no indicar angioplastia primaria en los 9 pacientes restantes fueron las siguientes: *a)* ausencia de UCI móvil disponible para el traslado (2 casos); *b)* ocupación del equipo de hemodinámica con otro infarto (un caso), y *c)* criterio de su médico responsable (6 casos). Cuatro de estos pacientes recibieron fibrinolisis.

La muestra final del estudio quedó constituida por 222, lo que representa un 90,6% de los pacientes ingresados con IAMEST e indicación de tratamiento de reperfusión en uno u otro hospital.

Las características basales de los pacientes se muestran en la tabla 1. Los pacientes procedentes del hospital 2 mostraron un perfil cardiovascular más favorable, con menor frecuencia de dislipemia, IAM previo y re-

vascularización coronaria previa, y una tendencia hacia una menor frecuencia de ancianos, diabéticos y otros factores de riesgo cardiovascular modificables conocidos.

No se observaron diferencias entre ambos hospitales en las características de presentación del infarto (tabla 2).

En el 79,9% de los pacientes, el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el inicio de la angiografía fue < 6 h (fig. 1). Sólo se observaron diferencias significativas entre hospitales en los intervalos que incluyeron

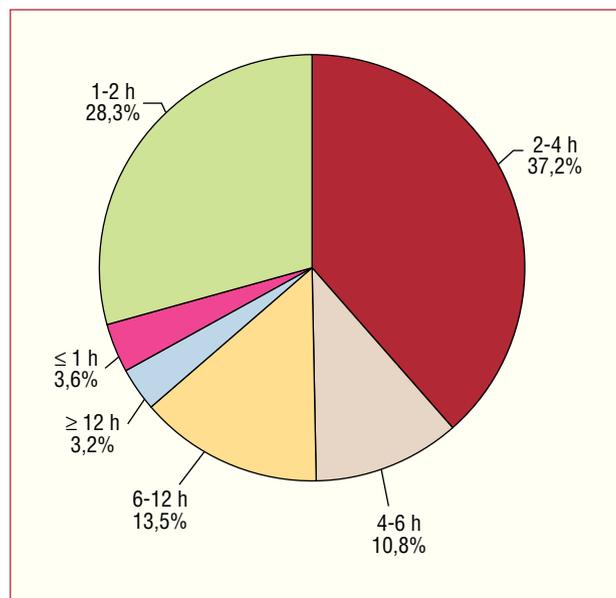


Fig. 1. Distribución de los pacientes en función del tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta el inicio de la angiografía.

TABLA 1. Antecedentes demográficos y cardiovasculares

Variable	Global (n = 222)	Hospital de procedencia		
		Hospital 1 n = 158 (71,2%)	Hospital 2 n = 64 (28,8%)	p
Edad (años)	67 (56,5-73,5)	67,5 (57,5-73,5)	64,5 (54,0-75,0)	0,579
Edad ≥ 75 años	51 (23)	35 (22,1)	16 (25)	0,583
Sexo (mujer)	58 (21,6)	43 (27,2)	15 (23,4)	0,562
Factores de riesgo				
HTA	109 (49,1)	80 (50,6)	29 (45,3)	0,473
DM	67 (30,2)	53 (33,5)	14 (21,9)	0,086
Dislipemia	82 (36,9)	65 (41,1)	17 (26,6)	0,042
Tabaquismo	120 (54,1)	89 (56,3)	31 (48,4)	0,285
Historia cardiovascular				
IAM previo	52 (23,4)	43 (27,2)	9 (14,1)	0,036
Revascularización coronaria	24 (10,8)	23 (14,6)	1 (1,6)	0,005
ACTP previa	20 (9)	19 (12)	1 (1,6)	0,014
CCV	7 (3,2)	7 (4,4)	0	0,087
Angina reciente	87 (40,7)	68 (43)	19 (31,7)	0,095

ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea; CCV: cirugía cardiovascular; DM: diabetes mellitus; HTA: hipertensión arterial; IAM: infarto agudo de miocardio. Las variables categóricas se expresan en valor absoluto (porcentaje) y las variables cuantitativas en mediana (percentiles 25-75).

TABLA 2. Características de presentación del infarto agudo de miocardio

Variable	Global (n = 222)	Hospital de procedencia		
		Hospital 1 (n = 158)	Hospital 2 (n = 64)	p
Horario laboral	54 (24,3)	37 (23,4)	17 (26,6)	0,621
Clase Killip				
I	162(73)	113 (71,5)	49 (76,6)	0,443
II	23 (10,4)	18 (11,4)	5 (7,8)	0,428
III	7 (3,2)	5 (3,2)	2 (3,1)	1
IV	30 (13,5)	22 (13,9)	8 (12,5)	0,779
Localización ECG				
Anterior	105 (47,3)	74 (46,8)	31 (48,4)	0,829
Inferior	95 (42,8)	68 (43)	27 (42,2)	0,908
Lateral	10 (4,5)	8 (5,1)	2 (3,1)	0,728
Indeterminada	12 (5,4)	8 (5,1)	4 (6,3)	0,747
BRI	15 (6,8)	11 (7)	4 (6,3)	1
Arritmia ventricular	9 (4,1)	5 (3,2)	4 (6,3)	0,284
Infarto de VD	25 (11,3)	16 (10,1)	9 (14,1)	0,401
CI fibrinolisis	20 (9)	16 (10,1)	4 (6,3)	0,361

BRI: bloqueo de rama izquierda; CI fibrinolisis: contraindicación para fibrinolisis; ECG: electrocardiograma; VD: ventrículo derecho. Las variables categóricas se expresan en valor absoluto (porcentaje).

TABLA 3. Tiempos de actuación

Tiempo (min)	Hospital de procedencia		
	Hospital 1 (n = 158)	Hospital 2 (n = 64)	p
Síntomas-hospital	90,0 (45,0-150,0)	119,0 (51,0-180,0)	0,284
Hospital-angiografía	49,5 (30,0-88,0)	62,5 (53,5-93,8)	0,001
Hospital-arteria abierta	70,0 (46,8-105,3)	85,0 (67,5-110,0)	0,019
Síntomas-angiografía	162,5 (105,0-247,5)	187,5 (131,3-288,8)	0,040

Las variables cuantitativas se expresan en mediana (percentiles 25-75).

el tiempo correspondiente al traslado interhospitalario (tabla 3).

Dos pacientes del hospital 2 fallecieron antes de iniciar el procedimiento diagnóstico, por lo que se realizó coronariografía diagnóstica en 220 pacientes. De éstos, 192 pacientes recibieron finalmente un intervencionismo coronario. Las causas para la no realización de angioplastia primaria en los 28 pacientes restantes se muestran en la figura 2. En la tabla 4 se resumen las características angiográficas basales y del procedimiento intervencionista.

Evolución hospitalaria

En la tabla 5 se muestran los resultados hospitalarios. La incidencia de complicaciones mayores se cifró en el 24,3%, fundamentalmente a expensas de la presencia de shock cardiogénico. La función ventricular en el momento del alta, cuantificada mediante ecocardiografía en los primeros días tras el episodio agudo, se evaluó en 192 pacientes, y resultó superior al 40% en más del 75% de los pacientes. En el 14,1% restante desconocemos la función ventricular, fundamentalmente por el fallecimiento precoz del paciente antes de

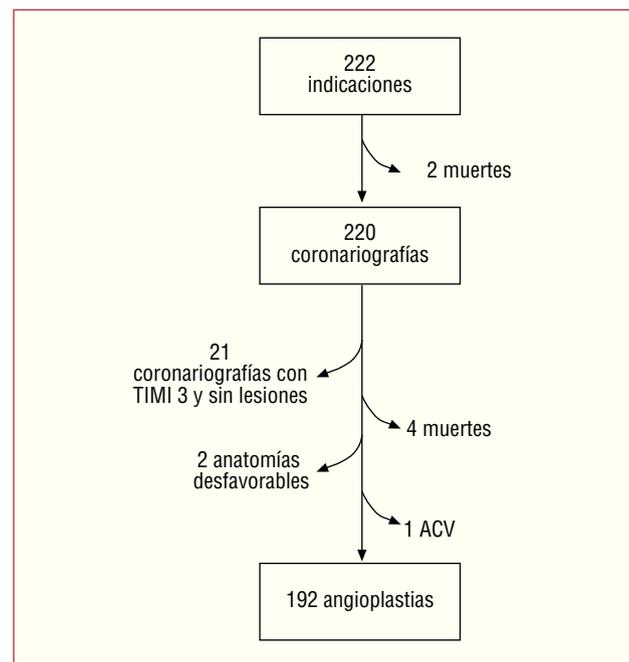


Fig. 2. Pacientes en los que se realiza una coronariografía y una angioplastia primaria. Causas para no realizar el procedimiento. ACV: accidente cerebrovascular.

TABLA 4. Características angiográficas

Variable	Global (n = 220)	Hospital de procedencia		p
		Hospital 1 (n = 158)	Hospital 2 (n = 62)	
Arteria causante				
TCI	2 (0,9)	1 (0,6)	1 (1,6)	0,485
DA	99 (45)	72 (45,6)	27 (43,5)	0,786
CD	73 (33,2)	55 (34,8)	18 (29)	0,413
Cx	20 (9,1)	14 (8,9)	6 (9,7)	0,850
Injerto	2 (0,9)	2 (1,3)	0 (0)	1
Desconocida	4 (1,4)	4 (2,5)	0 (0)	0,579
Ninguna	20 (9,1)	10 (6,3)	10 (16,1)	0,023
Flujo TIMI en ACI				
TIMI 0	146 (74,5)	107 (74,3)	39 (75)	0,980
TIMI 1	28 (14,3)	18 (12,5)	10 (19,2)	0,242
TIMI 2	18 (9,2)	17 (11,8)	1 (1,9)	0,046
TIMI 3	4 (2)	2 (1,4)	2 (3,8)	0,174
Enfermedad multivaso				
BIAC	82 (37,3)	68 (43)	14 (22,6)	0,005
Tratamiento de la ACI*				
Empleo de <i>stent</i>	178 (94,2)	131 (94,2)	47 (94)	1
N.º de <i>stent</i> /lesión	1,3 ± 0,8	1,3 ± 0,8	1,2 ± 0,6	0,581
Dispositivos trombectomía	17 (9)	14 (10,1)	3 (6)	0,566
Antagonistas GP IIb/IIIa	136 (72)	96 (69,1)	40 (80)	0,140
Flujo TIMI final				
TIMI 0	6 (3,2)	3 (2,2)	3 (6)	0,190
TIMI 1	4 (2,1)	4 (2,9)	0 (0)	0,575
TIMI 2	6 (3,2)	5 (3,6)	1 (2)	1
TIMI 3	173 (91,5)	127 (91,4)	46 (92)	1
Éxito procedimiento	171 (90,5)	125 (89,9)	46 (92)	0,785
Traslado hospital origen	182 (94,8)	142 (100)	40 (80)	

ACI: arteria causante del infarto; BIAC: balón intraaórtico de contrapulsación; CD: arteria coronaria derecha; Cx: arteria circunfleja; DA: arteria descendente anterior; GP: glucoproteína; TCI: tronco común izquierdo; TIMI: *Thrombolysis in Myocardial Infarction*.

Variables categóricas expresadas en valores absolutos (porcentaje). Variables continuas expresadas como media ± desviación estándar.

*Pacientes en los que se realizó angioplastia primaria y la arteria causante era conocida (n = 189).

la ecocardiografía. La mortalidad hospitalaria global fue del 12,2%; el 5,4% de los pacientes falleció en el laboratorio de hemodinámica y el 6,8% restante, a lo largo de la evolución hospitalaria. En el 85,2% de los fallecidos, la causa de la muerte fue cardíaca, principalmente por shock cardiogénico (70,4%). En el 14,8% cuya causa de muerte fue no cardíaca, ésta consistió en un fracaso multiorgánico una vez superada la situación de shock, una hemorragia digestiva y 2 accidentes cerebrovasculares isquémicos.

En el modelo final de regresión logística, los factores asociados de forma independiente con una mayor mortalidad hospitalaria fueron la edad avanzada, el sexo femenino, la presencia de shock cardiogénico en el momento del ingreso y el fracaso del procedimiento (tabla 6). El hospital de procedencia no se asoció de forma significativa con una mayor mortalidad (*odds ratio* [OR] = 1,42; intervalo de confianza [IC] del 95%, 0,3-7,8).

Fase de seguimiento

Un total de 195 pacientes sobrevivieron a la fase hospitalaria. Se obtuvo un seguimiento completo al mes y al

año del 97,4 y el 96,4%, respectivamente, con un tiempo medio de seguimiento de 362,2 días (IC del 95%, 356,8-369,5 días). Durante el seguimiento fallecieron 7 pacientes (5 por causa cardíaca), y la mortalidad acumulada durante éste fue del 3,1% (el 3,7% de los pacientes dados de alta vivos). La mortalidad total al año de seguimiento, incluida la fase hospitalaria, fue del 15,3%.

No se observaron diferencias significativas en la mortalidad ni en la frecuencia de otros eventos cardiovasculares adversos durante el seguimiento (tabla 7). El test de rangos logarítmicos resultó no significativo en la comparación entre hospitales para la mortalidad, tanto al incluir ($p = 0,49$) como al excluir ($p = 0,39$) la fase hospitalaria (fig. 3).

En el estudio mediante el modelo de Cox de las variables presentes en el momento del ingreso, o tras la realización de una angioplastia primaria con influencia en la supervivencia a largo plazo, sólo la edad avanzada, la presencia de diabetes, el shock en el momento del ingreso y el fracaso del procedimiento se asociaron de forma independiente y significativa con una mayor mortalidad al año de seguimiento (tabla 8). En este caso, tampoco el hospital de procedencia se asoció de

TABLA 5. Evolución hospitalaria. Complicaciones

Variable	Global (n = 222)	Hospital de procedencia		
		Hospital 1 (n = 158)	Hospital 2 (n = 64)	p
Complicaciones cardíacas				
Clase Killip IV	35 (15,8)	25 (15,8)	10 (15,6)	1
Complicación mecánica	2 (0,9)	1 (0,6)	1 (1,6)	0,494
Arritmia ventricular	11 (5)	7 (4,4)	4 (6,3)	0,733
BAV	14 (6,3)	12 (7,6)	2 (3,1)	0,360
Re-IAM	4 (1,8)	4 (2,5)	0	0,580
RVT	3 (1,4)	3 (1,9)	0	0,560
Muerte	27 (12,2)	20 (12,7)	7 (10,9)	0,823
En la sala	12 (5,4)	8 (5,1)	4 (6,3)	0,747
Estancia	15 (6,8)	12 (7,6)	3 (4,7)	0,563
Causa de la muerte				
Cardíaca	23 (85,2)	17 (85)	6 (85,7)	1
Complicaciones no cardíacas				
Vasculares	10 (4,5)	9 (5,7)	1 (1,6)	0,288
Hemorragia mayor	6 (2,7)	5 (3,2)	1 (1,6)	0,676
Hemorragia menor	6 (2,7)	3 (1,9)	3 (4,7)	0,358
Insuficiencia renal	9 (4,1)	8 (5,1)	1 (1,6)	0,218
ACV	4 (1,8)	3 (1,9)	1 (1,6)	1
Pico CK-MB*	181 (89,8-333)	189 (89,3-332,5)	170,5 (88,8-334,5)	0,906
FEVI en el momento del alta*				
< 30%	7 (3,6)	5 (3,7)	2 (3,5)	1
30-40%	37 (19,3)	28 (20,7)	9 (15,8)	0,549
40-55%	70 (36,5)	46 (34,1)	24 (42)	0,326
≥ 55%	78 (40,6)	56 (41,5)	22 (38,6)	0,750
Días de estancia				
UCI	2 (2-3)	3 (2-3)	2 (1-3)	0,008
Total	7 (5-10)	8 (5,3-11)	6 (4-9)	0,029

ACV: accidente cerebrovascular; BAV: bloqueo auriculoventricular completo; CK-MB: isoenzima MB de la creatinina; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; IAM: infarto agudo de miocardio; RVT: nueva revascularización urgente del vaso tratado; UCI: unidad de cuidados intensivos.

Variables categóricas expresadas en valor absoluto (porcentaje). Variables cuantitativas expresadas en mediana (percentiles 25-75).

*Sólo para sujetos dados de alta vivos.

forma significativa con una mayor mortalidad en el seguimiento al año (riesgo relativo [RR] = 2,04; IC del 95%, 0,74-5,61).

DISCUSIÓN

El presente estudio indica que los resultados de la angioplastia primaria sistemática en el IAMEST en un hospital sin laboratorio de hemodinámica pueden ser

similares a los de un hospital con disponibilidad de éste a pesar de la necesidad de traslado, si se realiza en condiciones adecuadas que minimicen los retrasos y garanticen su seguridad.

En 5 ensayos clínicos³⁻⁷ y un metaanálisis¹⁹ se ha demostrado que el traslado de pacientes con IAMEST desde hospitales sin laboratorio de hemodinámica para la realización de angioplastia primaria es factible, seguro y aporta mayores beneficios clínicos que la reali-

TABLA 6. Modelo de regresión logística. Determinantes de mortalidad intrahospitalaria

Variable	OR	p	IC del 95%
Edad (por décadas)	3,18	0,006	1,4-7,19
Sexo (mujer)	5,23	0,022	1,26-5,58
Shock al ingreso	46,14	< 0,001	8,4-253,51
Fracaso procedimiento	17,22	< 0,001	4,04-73,33
Enfermedad multivaso	1,46	0,581	0,38-5,58
Hospital 1	1,42	0,684	0,26-7,78
Ln (tiempo síntomas-angiografía)	1,68	0,290	0,64-4,46

IC: intervalo de confianza; Ln: logaritmo neperiano; OR: odds ratio.

TABLA 7. Mortalidad y otros resultados adversos al año de seguimiento

	Global	Hospital de procedencia		
		Hospital 1	Hospital 2	p
Muerte	34 (15,3)	26 (16,5)	8 (12,5)	0,459
Reinfarto	8 (3,6)	7 (4,4)	1 (1,6)	0,444
RVT	4 (1,8)	4 (2,5)	0 (0)	0,327
ACV	4 (1,8)	3 (2,9)	1 (1,6)	1

ACV: accidente cerebrovascular; RVT: revascularización urgente del vaso tratado.

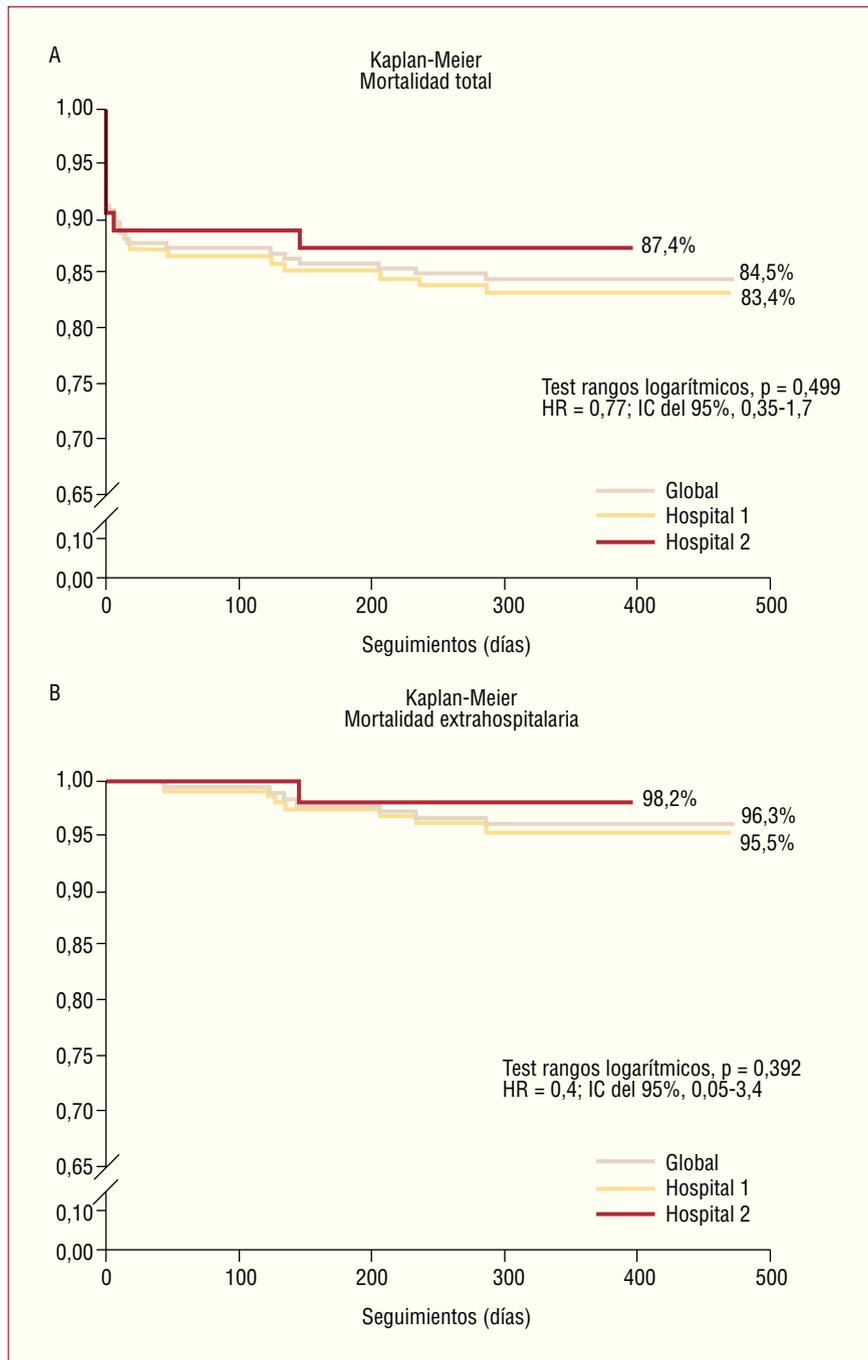


Fig. 3. Curvas de supervivencia para la mortalidad total, incluida (superior) y excluida (inferior) la fase hospitalaria. HR: hazard ratio; IC: intervalo de confianza.

TABLA 8. Análisis de Cox. Determinantes de mortalidad a largo plazo

Variable	RR	p	IC del 95%
Edad (por décadas)	2,3	< 0,001	1,53-3,46
Sexo (mujer)	2,04	0,053	0,99-4,21
Diabetes	2,1	0,049	1,01-4,39
Shock al ingreso	9,37	< 0,001	3,87-22,68
Fracaso procedimiento	7,89	< 0,001	3,4-18,3
Enfermedad multivaso	1,13	0,761	0,51-2,52
Hospital 1	2,04	0,167	0,74-5,61

IC: intervalo de confianza; RR: riesgo relativo.

zación in situ de fibrinólisis. A pesar de los resultados de estos estudios, la angioplastia primaria no se ha extendido como tratamiento del IAMEST, probablemente por la dificultad para reproducir sus resultados en la práctica clínica. La motivación por la participación en un ensayo clínico, las características geográficas y económicas de los países, la infraestructura, la estimulación y los recursos para el traslado y tratamiento de los pacientes posibilitaron algunos resultados en estos estudios, que pueden considerarse ideales. A pesar de distancias superiores a los 100 km en los 2 principales estudios (PRAGUE II⁵ y DANAMI 2⁷), los retrasos

medios fueron óptimos y las complicaciones durante los traslados, prácticamente inexistentes. Por el contrario, los estudios en los que se han evaluado los resultados de la angioplastia primaria en el mundo real, en centros sin laboratorio de hemodinámica, han mostrado resultados muy distintos y han concluido que la recomendación para garantizar los beneficios potenciales de la angioplastia primaria, (retraso desde la llegada del paciente al primer hospital hasta el inicio del procedimiento de revascularización < 90 min)⁸ rara vez se alcanza²⁰.

En nuestra serie, con pacientes no seleccionados pero en condiciones muy óptimas para el traslado interhospitalario, los tiempos medianos de retraso observados en los pacientes procedentes del hospital 2 estuvieron por debajo de 65 min desde el ingreso hasta el inicio de la angiografía, en 85 min desde el ingreso hasta la apertura de la arteria y por debajo de 190 min desde el inicio de los síntomas hasta el inicio de la angiografía. Todos estos tiempos son inferiores a los observados en los ensayos clínicos citados³⁻⁷ y muy inferiores a los de los registros²⁰⁻²².

Entre los dos hospitales de nuestro estudio se encontraron diferencias en los tiempos «puerta-angiografía», «puerta-arteria abierta» y «síntomas angiografía», de únicamente 13, 15 y 25 min, respectivamente. Su reducida magnitud es probable que justifique, junto con los pocos eventos asociados al transporte, la ausencia de diferencias en el éxito del procedimiento, el tamaño del infarto o la tasa de eventos clínicos.

Dos causas pueden haber condicionado estas reducidas demoras: *a*) el diseño de una infraestructura para favorecer el traslado interhospitalario, incluida una UCI móvil disponible de forma inmediata en casi todas las ocasiones; un equipo intervencionista experimentado, de guardia las 24 horas de todos los días, movilizado en el momento de establecerse la indicación en el hospital 2, y un sistema de transferencia directa de los pacientes al laboratorio de hemodinámica desde el servicio donde se realizaba el diagnóstico, lo que evita el retraso producido por los pasos intermedios en la cadena de diagnóstico y toma de decisiones²³, y *b*) la distancia de tan sólo 10 km que separa el hospital 2 del hospital de referencia, de forma que el tiempo de traslado interhospitalario se aproxima al tiempo que necesita el equipo intervencionista para llegar al hospital de referencia, haciendo prácticamente idénticos los retrasos en ambos hospitales.

El perfil de riesgo de los pacientes incluidos en este trabajo es el propio del IAMEST en la práctica clínica habitual. En el estudio DANAMI 2⁷, el porcentaje de pacientes diabéticos fue del 7,5 frente al 22% en nuestra serie, el antecedente de infarto de miocardio fue del 8,1 frente al 14% y, especialmente, la situación de shock cardiogénico fue del 0 frente al 12,5%. Este sesgo de selección de los ensayos clínicos puede explicar que, a pesar de unos retrasos menores y una mayor

disponibilidad de avances técnicos en el tratamiento del IAMEST, la mortalidad hospitalaria de nuestra serie duplique la de estos estudios (entre el 6 y el 8% frente al 12,2%) y remarca la necesidad de conocer los resultados de aplicar las pruebas científicas al contexto concreto donde se desarrolla la actividad clínica. A pesar de que un 12,5% de los pacientes trasladados se encontraba en shock cardiogénico, el transporte interhospitalario fue seguro, con un único caso de complicaciones graves (1,5%), consistente en fibrilación ventricular primaria, cardiovertida eléctricamente de forma eficaz. Al concluir el procedimiento, el 80% de los pacientes del hospital 2 que recibieron un intervencionismo coronario regresó en la UCI de su hospital, sin incidencias durante el traslado.

Tras ajustar por el resto de variables, el hospital 2 no se asoció de forma significativa con la mortalidad durante la fase hospitalaria y en el seguimiento a medio plazo. Incluso en el hospital 1 se observó una mayor mortalidad, tanto absoluta como de los indicadores de riesgo (aunque no significativa), que puede ser debida al azar, dado el tamaño muestral, o al hecho de tratarse de un hospital de referencia al que podría acudir una población con un peor perfil clínico que la que acudiría de forma general al hospital 2.

En nuestro país, no sólo son muchos los hospitales sin laboratorio de hemodinámica, sino también los centros que, a pesar de contar con dicho laboratorio, no disponen de los recursos necesarios para ofrecer el intervencionismo en el IAMEST durante las 24 h del día¹⁰. Estudios como el presente pueden apoyar no sólo el traslado de centros sin hemodinámica a laboratorios centrales, sino también el desarrollo de planes donde varios centros con capacidad de intervencionismo, pero con dificultades para ofrecerlo de forma continuada, desarrollen un sistema de traslados entre ellos que permitan, racionalizando los esfuerzos y los recursos, con sistemas de turnos de laboratorios u otros que se diseñen, ofrecer el mejor tratamiento que cada paciente deba recibir.

Limitaciones

Es posible que con la inclusión de un número mucho mayor de pacientes se hubiesen encontrado diferencias significativas en alguna de las variables analizadas, si bien la escasa magnitud de las diferencias observadas resta importancia clínica a estas posibles diferencias. La tendencia observada hacia una mayor mortalidad en el hospital 1 indica que un mayor tamaño de la muestra difícilmente podría invertir el sentido de esta asociación pronóstica, manteniéndose la idea de la seguridad de la angioplastia primaria en centros sin laboratorio de hemodinámica cuando se cumplen ciertas condiciones. Las conclusiones del presente trabajo sólo son aplicables a centros próximos al laboratorio de hemodinámica con programas estrictamente organi-

zados y recursos suficientes que los acerquen a una situación ideal semejante a la de este estudio. No es posible con estos datos, generalizar que los resultados obtenibles en la práctica habitual, en centros más distantes, sean superponibles a los del hospital que posee el laboratorio de hemodinámica. Las conclusiones sí podrían extenderse a muchos centros de nuestro país que, ubicados en núcleos urbanos, próximos a centros con capacidad de angioplastia primaria, podrían llevarla a cabo si se realizasen las modificaciones estructurales necesarias.

CONCLUSIONES

El traslado interhospitalario para la realización de angioplastia primaria desde un centro sin laboratorio de hemodinámica, en una situación de proximidad interhospitalaria, de disponibilidad de medios de transporte adecuados y con un programa muy estructurado, es factible y cumple los tiempos establecidos por las sociedades científicas para su realización. En estas condiciones, la mortalidad hospitalaria y al año de seguimiento de los pacientes en los que se realiza un traslado interhospitalario para angioplastia primaria no presenta diferencias con la de los pacientes que ingresan inicialmente en el hospital intervencionista. El traslado de pacientes de un hospital próximo a la sala de hemodinámica no se asocia con una mayor mortalidad en ninguna de las fases de seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. *Lancet*. 2003;361:13-20.
2. García E. Intervencionismo en el contexto del infarto de miocardio. *Conceptos actuales*. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:567-84.
3. Vermeer F, Oude AJ, Van der Berg EJ, Brunninkhuis LG, Werter CJ, Boehmer AG, et al. Prospective randomised comparison between thrombolysis, rescue PTCA, and primary PTCA in patients with extensive myocardial infarction admitted to a hospital without PTCA facilities: a safety and feasibility study. *Heart*. 1999;82:426-31.
4. Widimsky P, Groch L, Zelizko M, Aschermann M, Bednar F, Suryapranata H. Multicentre randomized trial comparing transport to primary angioplasty vs immediate thrombolysis vs combined strategy for patients with acute myocardial infarction presenting to a community hospital without a catheterization laboratory. The PRAGUE study. *Eur Heart J*. 2000;21:823-31.
5. Widimsky P, Budesinsky T, Vorac D, Groch L, Zelizko M, Aschermann M, 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;24:94-104.
6. Grines CL, Westerhausen DR Jr, Grines LL, Hanlon JT, Logemann TL, Niemela M, et al. A randomized trial of transfer for primary angioplasty versus on-site thrombolysis in patients with high-risk myocardial infarction: the Air Primary Angioplasty in Myocardial Infarction study. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39:1713-9.
7. Andersen HR, Nielsen TT, Rasmussen K, Thuesen L, Kelbaek H, Thyssen P, et al. A comparison of coronary angioplasty with fibrinolytic therapy in acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2003;349:733-42.
8. Silber S, Albertsson P, Aviles FF, Camici PG, Colombo A, Hamm C, et al. Guías de Práctica Clínica sobre intervencionismo coronario percutáneo. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:679-728.
9. Marrugat J, Elosúa R, Martí H. Epidemiología de la cardiopatía isquémica en España: estimación del número de casos y de las tendencias entre 1997 y 2005. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55:337-46.
10. López-Palop R, Moreu J, Fernández-Vázquez F, Hernández R. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XVI Informe Oficial de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2005). *Rev Esp Cardiol*. 2006;59:1146-64.
11. Gersh BJ, Stone GW, White HD, Holmes DR Jr. Pharmacological facilitation of primary percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction: is the slope of the curve the shape of the future? *JAMA*. 2005;293:979-86.
12. Sánchez PL, Fernández-Avilés F. Angioplastia facilitada: ni blanco ni negro. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:111-8.
13. Steg PG, Danchin N. WEST: new data on the integration of early thrombolysis and mechanical intervention in the early management of STEMI. *Eur Heart J*. 2006;27:1511-2.
14. Armstrong PW. A comparison of pharmacologic therapy with/without timely coronary intervention vs. primary percutaneous intervention early after ST-elevation myocardial infarction: the WEST (Which Early ST-elevation myocardial infarction Therapy) study. *Eur Heart J*. 2006;27:1530-8.
15. Herrmann HC. Transfer for primary angioplasty: the importance of time. *Circulation*. 2005;111:718-20.
16. Bassand JP, Danchin N, Filippatos G, Gitt A, Hamm C, Silber S, et al. Implementation of reperfusion therapy in acute myocardial infarction. A policy statement from the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2005;26:2733-41.
17. Jacobs AK, Antman EM, Ellrodt G, Faxon DP, Gregory T, Mensah GA, et al. Recommendation to develop strategies to increase the number of ST-segment-elevation myocardial infarction patients with timely access to primary percutaneous coronary intervention. *Circulation*. 2006;113:2152-63.
18. Carrillo P, López-Palop R, Pinar E, Lozano I, Cortes R, Saura D, et al. Proyecto de un plan de accesibilidad al intervencionismo coronario en el infarto agudo de miocardio en la Región de Murcia (España). Registro APRIMUR. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55:587-96.
19. Dalby M, Bouzamondo A, Lechat P, Montalescot G. Transfer for primary angioplasty versus immediate thrombolysis in acute myocardial infarction: a meta-analysis. *Circulation*. 2003;108:1809-14.
20. Nallamothu BK, Bates ER, Herrin J, Wang Y, Bradley EH, Krumholz HM. Times to treatment in transfer patients undergoing primary percutaneous coronary intervention in the United States: National Registry of Myocardial Infarction (NRM1)-3/4 analysis. *Circulation*. 2005;111:761-7.
21. Hasdai D, Behar S, Wallentin L, Danchin N, Gitt AK, Boersma E, et al. A prospective survey of the characteristics, treatments and outcomes of patients with acute coronary syndromes in Europe and the Mediterranean basin; the Euro Heart Survey of Acute Coronary Syndromes (Euro Heart Survey ACS). *Eur Heart J*. 2002;23:1190-201.
22. Ortolani P, Marzocchi A, Marrozzini C, Palmerini T, Saia F, Seirantoni C, et al. Clinical impact of direct referral to primary percutaneous coronary intervention following pre-hospital diagnosis of ST-elevation myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2006;27:1550-7.
23. Terkelsen CJ, Lassen JF, Norgaard BL, Gerdes JC, Poulsen SH, Bendix K, et al. Reduction of treatment delay in patients with ST-elevation myocardial infarction: impact of pre-hospital diagnosis and direct referral to primary percutaneous coronary intervention. *Eur Heart J*. 2005;26:770-7.