

Angioplastia coronaria en el infarto agudo de miocardio: ¿en qué pacientes es menos probable obtener una reperfusión coronaria adecuada?

Raúl Moreno, Eulogio García, Javier Soriano, Manuel Abeytua, Manuel Martínez-Sellés, Julio Acosta, Jaime Elízaga, Javier Botas, Rafael Rubio, Esteban López de Sá, José Luis López-Sendón y Juan Luis Delcán

Departamento de Cardiología. Hospital Gregorio Marañón. Madrid.

Introducción. En los pacientes con infarto agudo de miocardio tratados mediante angioplastia primaria, la incapacidad de obtener una reperfusión coronaria adecuada se asocia a una mayor mortalidad. El objetivo del estudio fue identificar qué características predicen una menor tasa de éxito angiográfico de la angioplastia realizada en la fase aguda del infarto.

Pacientes y métodos. La población de estudio está constituida por los 790 pacientes con infarto que fueron tratados mediante angioplastia en las primeras 12 h de evolución en nuestro centro desde 1991 a 1999. Se definió éxito angiográfico en presencia de una estenosis residual inferior al 50% y un flujo TIMI 2 o 3 tras el procedimiento.

Resultados. Se obtuvo éxito angiográfico en 736 pacientes (93,2%), y un flujo TIMI 3 en 652 (82,5%). Los pacientes con fracaso angiográfico tuvieron mayor mortalidad intrahospitalaria que aquellos con éxito angiográfico (48% frente al 10%; $p < 0,01$). Se asociaron a una menor tasa de éxito angiográfico la edad superior a 65 años (91 frente al 95%; $p = 0,02$), la ausencia de tabaquismo (90 frente al 96%; $p < 0,01$), el infarto previo (87 frente al 94%; $p < 0,01$), el tratamiento trombolítico previo (83 frente al 94%; $p = 0,02$), el shock (80 frente al 95%; $p < 0,01$), la localización indeterminada (67 frente al 93%; $p < 0,01$), la localización no inferior (92 frente al 96%; $p = 0,04$), el bloqueo de rama izquierda (64 frente al 94%; $p < 0,01$), la enfermedad multivascular (91 frente al 95%; $p = 0,02$), la fracción de eyección del ventrículo izquierdo inferior a 0,40 (89 frente al 97%; $p < 0,01$), la no utilización de *stent* (90 frente al 96%; $p < 0,01$) y el empleo de balón de contrapulsación (82 frente al 95%; $p < 0,01$). En el análisis multivariado, los predictores independientes de fracaso angiográfico fueron: el bloqueo de rama izquierda (*odds ratio* [OR], 12,95; IC del 95%, 3,00-53,90), el shock (OR, 4,20; IC del 95%, 1,95-8,75), la no utilización de *stent* (OR, 3,44; IC del 95%, 1,71-7,37), y el infarto previo (OR, 2,82; IC del 95%, 1,29-5,90).

Conclusión. La angioplastia permite obtener la recanalización de la arteria coronaria en la mayor parte de los pacientes con infarto agudo de miocardio. Algunas variables, sin embargo, pueden identificar algunos subgrupos de pacientes en los que la obtención de un resultado angiográfico adecuado puede resultar más difícil.

Palabras clave: *Infarto de miocardio. Angioplastia.*

(*Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 1169-1176)

Correspondencia: Dr. E. García.
Servicio de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista.
Hospital Gregorio Marañón.
Doctor Esquerdo, 46. 28007 Madrid.

Recibido el 11 de noviembre de 1999.
Aceptado para su publicación el 18 de febrero del 2000.

Coronary Angioplasty in the Acute Myocardial Infarction: in which Patients is it less Likely to Obtain an Adequate Coronary Reperfusion?

Introduction. In patients with acute myocardial infarction treated with primary angioplasty, the inability to achieve successful coronary reperfusion is associated with higher mortality. The objective of the study was to identify which characteristics may predict a lower angiographic success rate in patients with acute myocardial infarction treated with coronary angioplasty.

Patients and methods. The study population is constituted by the 790 patients with acute myocardial infarction that were treated with angioplasty within the 12 hours after the onset of symptoms from 1991 to 1999 at our institution. A successful angiographic result was considered in presence of a residual stenosis $< 50\%$ and a TIMI flow 2 or 3 after the procedure.

Results. A successful angiographic result and a final TIMI 3 flow were achieved in 736 (93.2%) and 652 (82.5%) patients, respectively. In-hospital mortality was higher in patients with angiographic failure than in those with angiographic successful result (48 vs. 10%; $p < 0.01$). Age under 65 (91 vs. 95%; $p = 0.02$), non smoking (90 vs. 96%; $p < 0.01$), previous infarction (87 vs. 94%; $p < 0.01$), angioplasty after failed thrombolysis (83 vs. 94%; $p = 0.02$), cardiogenic shock (80 vs. 95%; $p < 0.01$), undetermined location (67 vs. 93%; $p < 0.01$), non-inferior location (92 vs. 96%; $p = 0.04$), left bundle branch block (64 vs. 94%; $p < 0.01$), multivessel disease (91 vs. 95%; $p = 0.02$), left ventricular ejection fraction < 0.40 (89 vs. 97%; $p < 0.01$), no utilization of coronary stenting (90 vs. 96%; $p < 0.01$), and use of intraaortic balloon counterpulsation pump (82 vs. 95%; $p < 0.01$) were associated with a lower angiographic success rate. In the multivariable analysis, the following were independent predictors for angiographic failure: left bundle branch block (*odds ratio* [OR], 12.95; CI 95%, 3.00-53.90), cardiogenic shock (OR, 4.20; CI 95%, 1.95-8.75), no utilization of coronary stent (OR, 3.44; CI 95%, 1.71-7.37), and previous infarction (OR, 2.82; CI 95%, 1.29-5.90).

Conclusion. Coronary angioplasty allows a successful coronary recanalization in most patients with acute myocardial infarction. Some basic characteristics, however, may identify some subsets in which a successful angiographic result may be more difficult to obtain.

Key words: *Coronary angioplasty. Acute myocardial infarction.*

(*Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 1169-1176)

ABREVIATURAS

IAM: infarto agudo de miocardio.
 ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea.
 TIMI: Thrombolysis in Myocardial Infarction.
 CPK: creatininfosfocinasa.

INTRODUCCIÓN

En centros con una infraestructura adecuada y un personal suficientemente entrenado, la angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP) primaria es la estrategia de reperfusión más eficaz en el tratamiento del infarto agudo de miocardio (IAM)¹⁻³. Los beneficios de la ACTP primaria se deben sobre todo a una tasa de reperfusión coronaria más elevada que la trombólisis⁴, situándose por encima del 90% en la mayor parte de los estudios⁵⁻²¹. Sin embargo, en un 2-10% de los pacientes no es posible recanalizar con éxito la arteria coronaria responsable del IAM, asociándose este fallo de reperfusión a una mayor mortalidad, tanto en la fase hospitalaria como a largo plazo^{5,12,22-28}. El objetivo de este estudio fue determinar en qué pacientes con IAM es menos probable conseguir una recanalización adecuada de la arteria responsable cuando son tratados mediante ACTP.

PACIENTES Y MÉTODOS**Población de estudio**

Entre 1991 y abril de 1999, ingresaron en la unidad coronaria de nuestro centro 3.146 pacientes con el diagnóstico de IAM. A 799 de ellos (25,4%) se les realizó coronariografía en las primeras 12 h de evolución del cuadro. A nueve de ellos, no se les realizó ACTP (en 6 casos, por no presentar lesiones coronarias significativas; los restantes 3 pacientes fueron remitidos a revascularización quirúrgica urgente). Los restantes 790 pacientes constituyen la población de estudio. De éstos, 387 (49,0%) fueron tratados mediante ACTP por encontrarse incluidos en diferentes estudios sobre ACTP primaria, y los restantes 403 (51,0%) por indicación clínica del médico responsable, entre los que se encontraban al menos uno de los siguientes criterios: inestabilidad hemodinámica, IAM extenso, contraindicaciones para tratamiento trombolítico y ACTP como estrategia de rescate tras trombólisis fallida. Todos ellos presentaban dolor torácico de más de 30 min de duración refractario a nitroglicerina sublingual, acompañado de elevación del segmento ST (≥ 1 mm en ≥ 2 derivaciones adyacentes) o bloqueo completo de la rama izquierda del haz de His.

Cateterismo cardíaco

El cateterismo cardíaco se realizó mediante abordaje de la arteria femoral (introdutor de 7-8 F). En los pacientes con enfermedad multivazo se trató en principio sólo la arteria responsable, en ausencia de persistencia

de la isquemia o inestabilidad hemodinámica²⁹. En 17 pacientes (2,2%) se trataron varias arterias coronarias que presentaban oclusión trombótica por existir dudas en la identificación del vaso responsable. Se consideró como responsable del IAM la arteria con oclusión completa o, en caso de encontrarse permeable, aquella con contenido aparentemente trombótico en la angiografía.

En 404 pacientes (51,1%) se implantó al menos un *stent* coronario en la arteria responsable del IAM. La implantación de *stent* se llevó a cabo de forma electiva en 317 pacientes (78,5%), y no electiva (por resultado subóptimo y/o por disección) en los restantes 87 (21,5%). Hasta 1995, la implantación de *stents* en el contexto del IAM se realizó casi exclusivamente por disección y/o resultado subóptimo tras la ACTP con balón, y desde 1995 fundamentalmente de forma electiva. El introdutor arterial se retiró de forma manual 6-8 h después de la finalización del procedimiento.

Tratamiento anticoagulante y antiagregante

Al inicio del procedimiento, se administraron 10.000 U de heparina i.v., y posteriormente dosis adicionales en caso necesario para mantener un tiempo de activación del coágulo superior a 300 s. En los casos en los que se administraron anticuerpos Fab c7E3 (abciximab, Reopro®, Lilly, Centocor), la dosis inicial de heparina fue de 5.000 U y, posteriormente, se administraron dosis adicionales en caso necesario para mantener un tiempo de activación del coágulo superior a 200 s. Tras el procedimiento, no se administró tratamiento anticoagulante rutinario. En todos los pacientes, en ausencia de contraindicaciones, se administró aspirina (150-300 mg diarios); adicionalmente, en los pacientes en los que se implantó al menos un *stent* coronario durante el procedimiento, se añadió ticlopidina (250 mg, 2 veces al día durante un mes). En 76 pacientes (9,6%) se administró abciximab durante el procedimiento. En 32 de estos pacientes (42,1%) su administración se asignó de forma aleatorizada por encontrarse incluidos en el estudio CADILLAC (Controlled Abciximab and Device Investigation to Lower Late Angioplasty Complications), y en los restantes 44 (57,9%) por indicación clínica del hemodinamista.

Definiciones

Se definió como éxito angiográfico a la estenosis residual menor del 50% y flujo TIMI 2 o 3 al final del procedimiento. Se consideró un reinfarto a la reelevación de las cifras de creatininfosfocinasa (CPK) al doble de lo normal, una vez normalizado su valor, o una reelevación del 50% sobre la determinación precedente. La codificación de los factores de riesgo se estableció de acuerdo con la historia conocida previamente por el paciente o su familia. El shock cardiogénico se definió como la presión arterial sistólica < 90 mmHg durante > 30 min persistente a la administración de líquidos y/o fármacos inotrópicos positivos.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se expresan como media \pm desviación estándar, y las variables cualitativas como proporciones (porcentajes). La comparación entre dos medias se realizó mediante el test de la t de Student, y la comparación de proporciones mediante el test de la χ^2 . Las asociaciones se consideraron estadísticamente significativas ante un valor de p inferior a 0,05. El análisis multivariado se realizó mediante regresión logística. Los intervalos se expresan con un intervalo de confianza del 95%.

RESULTADOS

Características basales

Las características basales se exponen en la tabla 1. Es destacable que 408 pacientes (51,6%) tenían una edad superior a 65 años, el 23% eran diabéticos, el

TABLE 1. Características basales de los pacientes (n = 790)

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| Edad (años) | 64 \pm 13 |
| Sexo masculino (%) | 79,2 |
| Diabetes mellitus (%) | 23,2 |
| Hipertensión (%) | 44,6 |
| Hipercolesterolemia (%) | 39,7 |
| Tabaquismo (%) | 58,9 |
| IAM previo (%) | 14,4 |
| Cirugía coronaria previa (%) | 1,1 |
| ACTP previa (%) | 4,6 |
| Trombólisis previa (%) | 5,2 |
| Killip (%) | |
| I | 72,9 |
| II | 9,9 |
| III | 6,2 |
| IV | 11,0 |
| Localización (%) | |
| Anterior | 61,4 |
| Inferior | 32,5 |
| Lateral | 4,6 |
| Indeterminada | 1,5 |
| Bloqueo de rama izquierda (%) | 1,8 |
| Tiempo de evolución (horas) | 3,4 \pm 3,8 |
| CPK-MB pico (U) | 328 \pm 249 |
| N.º de vasos enfermos | 1,7 \pm 0,8 |
| Enfermedad multivaso (%) | 52,3 |
| Arteria responsable del IAM (%) | |
| Descendente anterior | 60,6 |
| Coronaria derecha | 25,8 |
| Circunfleja | 9,2 |
| Tronco de la coronaria izquierda | 1,9 |
| Puente de safena | 0,3 |
| Varias | 2,2 |
| Nivel de la oclusión (%) | |
| Proximal | 47,5 |
| Medio | 42,9 |
| Distal | 7,2 |
| Rama secundaria | 2,3 |
| TIMI 0 pre-ACTP | 80,9 |
| Fracción de eyección | 0,45 \pm 0,14 |
| Implantación de <i>stent</i> (%) | 51,1 |
| Balón de contrapulsación (%) | 12,2 |

52% tenían enfermedad multivaso, en el 64% el IAM era de localización anterior y que más de el 10% de los pacientes se encontraban en situación de shock cardiogénico al inicio del procedimiento.

Resultados angiográficos

Se obtuvo éxito angiográfico en 736 pacientes (93,2%), siendo el flujo final de grado TIMI 3 en 652 (82,5%). Los factores asociados al resultado angiográfico se encuentran en la tabla 2.

La tasa de éxito angiográfico fue significativamente inferior en los pacientes con las siguientes características: edad superior a 65 años (el 91,0 frente al 95,3%; p = 0,02), ausencia de tabaquismo (el 90,0 frente al

TABLE 2. Diferencias entre los pacientes con éxito y fracaso angiográfico

| | Éxito (n = 736; 93,2%) | Fracaso (n = 54; 6,8%) | p |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------|
| Edad (años) | 64 \pm 13 | 69 \pm 9 | 0,0038 |
| Sexo masculino (%) | 80,0 | 68,5 | 0,0572 |
| Diabetes mellitus (%) | 22,7 | 29,6 | NS |
| Hipertensión (%) | 48,5 | 46,3 | NS |
| Hipercolesterolemia (%) | 40,5 | 29,6 | NS |
| Tabaquismo (%) | 65,4 | 42,2 | 0,0022 |
| IAM previo (%) | 13,5 | 27,8 | 0,0081 |
| Cirugía coronaria previa (%) | 1,1 | 1,9 | NS |
| ACTP previa (%) | 4,6 | 3,7 | NS |
| Trombólisis previa (%) | 4,6 | 13,0 | 0,0216 |
| Killip (%) | | | |
| I | 74,8 | 47,1 | < 0,0001 |
| II | 9,8 | 11,8 | NS |
| III | 6,1 | 7,8 | NS |
| IV | 9,4 | 33,3 | < 0,0001 |
| Localización (%) | | | |
| Anterior | 60,7 | 70,4 | NS |
| Inferior | 33,4 | 20,4 | 0,0401 |
| Lateral | 4,7 | 1,9 | NS |
| Indeterminada | 1,1 | 7,4 | 0,0066 |
| Bloqueo de rama izquierda (%) | 1,2 | 9,3 | 0,0014 |
| Tiempo de evolución (horas) | 3,9 \pm 2,9 | 3,8 \pm 2,0 | NS |
| CPK-MB pico (U) | 330 \pm 251 | 286 \pm 221 | NS |
| N.º de vasos enfermos | 1,7 \pm 0,8 | 2,0 \pm 0,8 | 0,0039 |
| Enfermedad multivaso (%) | 48,6 | 65,4 | 0,0186 |
| Arteria responsable del IAM (%) | | | NS |
| Descendente anterior | 59,9 | 70,4 | |
| Coronaria derecha | 26,5 | 16,7 | |
| Circunfleja | 9,7 | 3,7 | |
| Tronco de la coronaria izquierda | 1,8 | 3,7 | |
| Puente de safena | 0,1 | 1,9 | |
| Varias | 2,0 | 3,7 | |
| Nivel de la oclusión (%) | | | NS |
| Proximal | 47,3 | 51,8 | |
| Medio | 43,6 | 33,3 | |
| Distal | 6,8 | 13,0 | |
| Rama secundaria | 2,3 | 1,9 | |
| TIMI 0 pre-ACTP (%) | 80,2 | 88,9 | 0,0951 |
| Fracción de eyección | 0,46 \pm 0,15 | 0,34 \pm 0,11 | 0,0003 |
| Implantación de <i>stent</i> (%) | 52,7 | 29,6 | 0,0009 |
| Fab c7E3 (%) | 9,7 | 9,3 | NS |
| Balón de contrapulsación (%) | 10,7 | 31,5 | 0,0001 |

TABLA 3. Factores asociados a fracaso angiográfico en el análisis multivariado

| Característica | OR | IC del 95% | p |
|---------------------------|-------|------------|--------|
| Bloqueo de rama izquierda | 12,45 | 3,00-53,90 | < 0,01 |
| Shock cardiogénico | 4,20 | 1,95-8,75 | < 0,01 |
| Stent coronario | 0,29 | 0,14-0,58 | < 0,01 |
| IAM previo | 2,82 | 1,29-5,90 | < 0,01 |

OR: odds ratio; IC: intervalo de confianza.

TABLA 4. Diferencias entre los pacientes con éxito y con fracaso angiográfico

| | Éxito (n = 736; 93,2%) | Fracaso (n = 54; 6,8%) | p |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------|
| Mortalidad (%) | 10,1 | 48,2 | < 0,0001 |
| Reinfarto (%) | 2,7 | 1,9 | NS |
| Angina postinfarto (%) | 4,5 | 5,6 | NS |
| Rotura de pared libre (%) | 1,9 | 3,7 | NS |
| Trasplante cardíaco (%) | 1,0 | 1,9 | NS |
| Cirugía coronaria (%) | 2,0 | 5,6 | NS |

95,9%; $p < 0,01$), IAM previo (el 86,8 frente al 94,2%; $p < 0,01$), tratamiento trombolítico previo (el 82,9 frente al 93,7%; $p = 0,02$), shock cardiogénico al inicio del procedimiento (el 79,5 frente al 95,0%; $p < 0,01$), localización indeterminada (el 66,7 frente al 93,4%; $p < 0,01$), localización no inferior (el 91,8 frente al 95,6%; $p = 0,04$), bloqueo de rama izquierda del haz de His (el 64,3 frente al 93,7%; $p < 0,01$), enfermedad multivaso (el 91,1 frente al 95,3%; $p = 0,02$), fracción de eyección del ventrículo izquierdo inferior a 0,40 (el 88,7 frente al 96,7%; $p < 0,01$), no utilización de stent coronario (el 90,1 frente al 96,0%; $p < 0,01$) y empleo de balón intraaórtico de contrapulsación (el 82,3 frente al 94,7%; $p < 0,01$).

En cuanto a la influencia de la arteria responsable del IAM, la tasa de éxito angiográfico fue del 97,3% en el caso de la circunfleja, del 95,6% para la coronaria derecha, del 92,1% para la descendente anterior ($p = 0,08$ frente a coronaria derecha), del 86,7% para el tronco de la coronaria izquierda y del 50% cuando el vaso responsable era un puente de safena.

En el análisis multivariado, cuando no se incluyeron en el modelo la edad y el sexo, los factores asociados independientemente a fracaso angiográfico fueron: bloqueo de rama izquierda (odds ratio [OR] 12,40; IC del 95% 3,05-48,11), shock cardiogénico al inicio del procedimiento (OR 4,13; IC del 95% 1,99-8,31), utilización de stent coronario (OR 0,30; IC del 95% 0,14-0,60), tabaquismo (OR 0,38; IC del 95% 0,19-0,71) y el infarto previo (OR 2,45; IC del 95% 1,15-4,97). Forzando a estar incluidas en el análisis multivariado la edad y el sexo, los factores asociados independientemente a fracaso angiográfico fueron: bloqueo de

rama izquierda, shock, utilización de stent e infarto previo (tabla 3). En el caso de la ausencia del tabaquismo, los datos fueron: OR 2,24; IC del 95%: 0,99-5,04.

Influencia del resultado angiográfico sobre la evolución clínica

La mortalidad global fue del 12,7% (100 pacientes), siendo del 5,7% (40/696 pacientes) tras excluir a los pacientes en shock cardiogénico al inicio del procedimiento. La mortalidad, en los pacientes con y sin éxito angiográfico, fue del 10,1 y del 48,2%, respectivamente ($p < 0,01$). Otros eventos clínicos no fueron significativamente diferentes entre ambos grupos de pacientes (tabla 4).

DISCUSIÓN

Resultados angiográficos

En nuestra serie, la tasa de éxito angiográfico fue del 93,2%, que puede considerarse elevada teniendo en cuenta el perfil clínico de alto riesgo de la población estudiada. En nuestra serie, la proporción de pacientes en shock cardiogénico fue más elevada (11%) que en la mayor parte de los estudios sobre ACTP primaria, y se incluyeron pacientes con bloqueo de rama izquierda del haz de His y aquellos en los que la ACTP se llevó a cabo como estrategia de rescate tras tratamiento trombolítico fallido (5,2%). Estas características han constituido criterios de exclusión en gran parte de los estudios sobre angioplastia primaria^{1,5,9,12,19} y es conocido que el shock cardiogénico y la ACTP de rescate se asocian a una menor tasa de éxito angiográfico^{24,30,31}. En el estudio de O'Neill et al, en el que la tasa de éxito angiográfico de la ACTP primaria fue del 98% para los investigadores y del 88% para el laboratorio central, se excluyeron los pacientes en shock cardiogénico al inicio del procedimiento, encontrándose el 98% en clase I de Killip¹². En el estudio de Grines et al, con una tasa de éxito angiográfico de la ACTP primaria del 97%, fueron excluidos los pacientes en shock y aquellos con bloqueo de rama izquierda¹. Por último, en el estudio de Gibbons et al, en el que también se habían excluido los pacientes en shock, la tasa de éxito angiográfico fue del 93%¹⁹.

En el tratamiento del IAM, la obtención de un flujo coronario de grado TIMI 3 se asocia a un menor deterioro del ventrículo izquierdo³² y a un mejor pronóstico³³ en comparación con el flujo TIMI 2. La proporción de pacientes en los que se obtuvo un flujo TIMI 3 tras la ACTP (82,5%), aunque menor que en algunos estudios aleatorizados con pacientes seleccionados, no es significativamente diferente al 80-95% obtenido en la mayor parte de las series en las que se analizó este dato^{12,32,34}.

Factores predictores de fracaso angiográfico

Los pacientes de este estudio constituyen una población relativamente no seleccionada de pacientes con

IAM, en el sentido de que no se han excluido, como en gran parte de las series de ACTP primaria, los pacientes en shock cardiogénico, con bloqueo de rama izquierda o aquellos en los que la ACTP se realizó como estrategia de reperfusión tras trombólisis fallida. Esto nos ha permitido analizar la influencia de un número importante de variables sobre los resultados angiográficos de la ACTP en el IAM. Por otra parte, más de la mitad de los pacientes fueron tratados con *stent* coronario, por lo que se ha podido estudiar, aunque de forma no aleatorizada, la influencia del *stent* sobre los resultados angiográficos. En nuestra serie fueron predictores independientes de fracaso angiográfico el bloqueo de rama izquierda, el shock cardiogénico, la no utilización de *stent*, la ausencia de tabaquismo y el infarto previo.

En primer lugar, el bloqueo de rama izquierda ha sido frecuentemente un motivo de exclusión en estudios sobre ACTP primaria, por lo que sus implicaciones sobre el resultado de la ACTP en el IAM no están claras. En algunos estudios se ha encontrado una menor tasa de éxito angiográfico, aunque sin diferencias estadísticamente significativas, en pacientes con electrocardiograma no diagnóstico, en comparación con aquellos con elevación del segmento ST³⁵. En nuestra serie, el bloqueo de rama izquierda se asoció a una menor tasa de éxito angiográfico, probablemente por ser pacientes con peor clase de Killip y una afectación coronaria más extensa, en los que, en algunos casos, puede no estar claro cuál es la arteria responsable³⁶.

En segundo lugar, el shock cardiogénico ha sido una de las características más claramente asociadas a una menor probabilidad de éxito de la ACTP primaria²⁴. A pesar de ello, la ACTP primaria consigue una repermeabilización coronaria adecuada en el 54-95% de los pacientes en shock cardiogénico^{37,38} y, en nuestra experiencia, la tasa de éxito angiográfico en estos pacientes fue del 80%³⁹.

En tercer lugar, el *stent* coronario, tradicionalmente contraindicado en el seno del IAM, ha demostrado mejorar significativamente los resultados angiográficos de la ACTP primaria, lo que se traduce en una mejoría pronóstica a largo plazo, fundamentalmente debido a una reducción de la tasa de reestenosis y de isquemia recurrente^{40,41}. En nuestra serie, la utilización de *stent* fue un factor independiente de éxito angiográfico y, aunque la utilización o no de *stent* no se asignó de forma aleatorizada en la mayor parte de los pacientes, sino de acuerdo con la indicación individualizada para cada paciente por parte del cardiólogo intervencionista, su implantación estuvo condicionada fundamentalmente por la fecha de ingreso del paciente, observándose un incremento muy importante en los últimos años⁴².

En cuarto lugar, el tabaquismo fue un predictor independiente de éxito de la ACTP. Aunque la influencia del tabaquismo ha sido poco estudiada en los pacientes con ACTP primaria, Hasdai et al han encontrado recientemente una mayor tasa de éxito angiográfico y de

TIMI 3 en los pacientes fumadores con respecto a los no fumadores. Esto puede deberse en gran parte a que los fumadores suelen tener una edad inferior y –en general– un perfil clínico de más bajo riesgo⁴³. De hecho, cuando se forzaron a entrar en el análisis multivariado la edad y el sexo, se perdió la significación estadística para la ausencia de tabaquismo como predictor independiente de fracaso angiográfico. No obstante, en los fumadores las lesiones causantes del IAM son menos severas y complejas y se observa con menos frecuencia una oclusión completa antes de la ACTP³⁴, y estas características pueden facilitar la ACTP.

Por último, el IAM previo ha sido previamente asociado a unos peores resultados de la ACTP primaria²⁴. Es probable que esto se deba a la existencia de una enfermedad coronaria más extensa, lesiones coronarias más complejas y severas y a la imposibilidad de identificar de manera adecuada el vaso responsable en algunos pacientes.

Otros factores que, aunque no predictores independientes, se asociaron estadísticamente a un peor resultado de la ACTP en nuestra series fueron la edad, el tratamiento trombolítico previo, la enfermedad multivascular, la disfunción ventricular izquierda, la localización del IAM y el empleo de balón intraaórtico de contrapulsación. En la mayor parte de los estudios que han analizado los resultados angiográficos de la ACTP primaria no se ha objetivado una influencia significativa de la edad sobre los mismos^{23,24,44}. En el estudio de Ellis et al, en presencia de un flujo TIMI 0 o 1 antes de la ACTP, los pacientes con una edad igual o inferior a 60 años tuvieron una menor tasa de éxito angiográfico, siendo la tasa de éxito en presencia de un TIMI 2 o 3 antes de la ACTP, por el contrario, ligeramente inferior en los ancianos; estas diferencias no fueron estadísticamente significativas²³. En el estudio de Bedotto et al, la edad media de los pacientes en los que no se obtuvo éxito angiográfico fue ligeramente superior a la de aquellos en los que se consiguió éxito de la ACTP, sin que esta diferencia fuera estadísticamente significativa²⁴. En nuestro estudio, sin embargo, los pacientes con una edad superior a 65 años tuvieron una tasa de éxito angiográfico significativamente inferior (el 91 frente al 95%). Los ancianos con IAM tienen más frecuentemente infarto previo, bloqueo de rama izquierda y una enfermedad coronaria más extensa y peor clase de Killip que los jóvenes⁴⁵; probablemente por todo ello la edad no fue un predictor independiente de fracaso angiográfico. Sin embargo, el hecho de que en los ancianos la lesión responsable sea más severa y presente una oclusión completa con más frecuencia hace que no se pueda descartar un efecto atribuible directamente a la edad⁴⁴.

En los pacientes en los que la ACTP se realiza como estrategia de rescate tras trombólisis fallida, también el resultado de la ACTP son peores^{30,31}. En nuestra serie, aunque el tratamiento trombolítico previo no constituyó un predictor independiente de fracaso angiográfico

fico en el análisis multivariado, la ACTP de rescate también se asoció a un menor éxito angiográfico (el 83 frente al 94%). Aunque la utilización de *stent* coronario permite la restauración de la permeabilidad coronaria en la mayor parte de estos pacientes⁴⁶, la ACTP de rescate continúa asociándose a peores resultados y peor pronóstico que la ACTP primaria^{30,31}.

Aunque en algunos estudios las diferencias obtenidas no son estadísticamente significativas⁴⁷, en los pacientes con enfermedad multivasa se obtienen peores resultados de la ACTP en el IAM^{25,26}, en especial en la enfermedad de tres vasos^{23,24,29,32}.

La disfunción ventricular izquierda también predice una menor tasa de éxito angiográfico de la ACTP primaria, debido fundamentalmente al mayor deterioro clínico y hemodinámico de estos pacientes²³.

No está clara la posible influencia de la arteria responsable del infarto y de la localización de éste sobre los resultados de la ACTP primaria. Gacioch y Topol encontraron un peor resultado cuando la arteria tratada era la coronaria derecha⁴⁸. Sin embargo, esto no ha sido confirmado por otros autores, que han obtenido unos mejores resultados en el infarto inferior que en el anterior^{22,23,25,47}. En nuestro caso, se obtuvieron mejores resultados en el IAM inferior que en el anterior, aunque la localización del IAM no constituyó un predictor independiente de éxito angiográfico en el análisis multivariado. Por otra parte, aunque se obtuvo éxito angiográfico en una proporción algo inferior de pacientes sobre la arteria descendente anterior, las diferencias obtenidas no fueron estadísticamente significativas. En los pacientes con IAM y cirugía coronaria, los resultados de la ACTP son peores y la mortalidad mayor, en especial cuando la arteria responsable del infarto es un puente coronario^{23,34,49,50}.

Otro factor asociado a una mayor tasa de fracaso angiográfico es la oclusión coronaria completa antes de la ACTP^{5,23}. Ellis et al encontraron, incluso, diferentes factores de riesgo de fracaso angiográfico en pacientes con oclusión coronaria total y no total: en los primeros, la presencia de una fracción de eyección ventricular izquierda inferior a 0,30, la enfermedad de tres vasos y la existencia de una angulación arterial mayor de 45°; en los segundos, la presencia de trombo de tamaño superior a 5 mm y la existencia de otra estenosis en la misma arteria²³. En el estudio PAMI-*stent*, sin embargo, los resultados angiográficos inmediatos no fueron significativamente diferentes en pacientes con o sin oclusión completa del vaso antes de la ACTP⁴⁰, aunque aún está por determinar su posible influencia sobre la tasa de reestenosis. En nuestra serie, existió una tendencia estadística a una menor tasa de éxito angiográfico en presencia de una oclusión completa del vaso antes de la ACTP.

Por último, el tratamiento con Fab c7E3 no se asoció a un mejor resultado angiográfico. No obstante, este tratamiento no se asignó de forma aleatoria en la mayor parte de los pacientes y, por tanto, nada puede concluirse

al respecto. En el estudio RAPPORT, aunque el tratamiento con abciximab se asoció a una menor necesidad de implantación de *stent* no electiva, los resultados angiográficos no fueron diferentes entre ambos grupos de pacientes⁵¹. El posible beneficio que pueda aportar el abciximab en los pacientes con IAM tratados mediante ACTP primaria será definitivamente aclarado cuando se conozcan los resultados del estudio CADILLAC.

Repercusiones del resultado angiográfico sobre la evolución intrahospitalaria

A pesar de que la tasa de éxito angiográfico de la ACTP primaria es superior al 90% en la mayor parte de las series, no siempre es posible conseguir la recanalización de la arteria, asociándose el fallo de la perfusión a una elevada mortalidad intrahospitalaria (7-37%)^{5,12,22-28,32} y a largo plazo²². En nuestra serie, la mortalidad de los pacientes con fracaso angiográfico fue casi cinco veces superior a la de aquellos en los que se consiguió la reapertura de la arteria. Por una parte, esto se debe a que los pacientes con fracaso angiográfico presentan un perfil clínico de peor pronóstico al inicio del procedimiento. En el presente trabajo, el 33% de los pacientes con fracaso angiográfico ya se encontraban en shock cardiogénico antes de la ACTP. En segundo lugar, está sobradamente demostrado que la permeabilidad de la arteria es un factor determinante del pronóstico en los pacientes con IAM, al asociarse a una mejor preservación de la función ventricular^{52,53}. Por último, otros mecanismos menos importantes también pueden contribuir al peor pronóstico de estos pacientes, como una isquemia adicional debida a la manipulación prolongada con el material utilizado en la ACTP, la administración de mayor cantidad de contraste, cambios en el volumen intravascular y otros²⁴. Werner et al demostraron mediante ecografía intravascular que, tras la dilatación con balón en la ACTP primaria, son frecuentes la rotura de placa, la disección y la trombosis intracoronaria persistente⁵⁴.

Limitaciones del estudio

Este estudio tiene algunas limitaciones: *a)* en primer lugar, tiene un carácter retrospectivo, por lo que las conclusiones acerca de la influencia que la de utilización de *stent*, anticuerpos Fab c7E3 y balón de contrapulsación han podido ejercer sobre los resultados angiográficos son, obviamente, limitadas. Además, la codificación de algunas variables clínicas, como los antecedentes personales, pueden estar sesgadas en algunos pacientes, por factores inherentes a la recogida de variables clínicas en el contexto del IAM; *b)* en segundo lugar, todos los pacientes del estudio fueron tratados mediante ACTP, por lo que no pueden realizarse comparaciones con la eficacia del tratamiento trombolítico en ninguno de los subgrupos analizados. No obstante, no puede concluirse que los subgrupos de pacientes

con menor probabilidad de éxito angiográfico se beneficien menos de la ACTP primaria. De hecho, incluso en los subgrupos con menor éxito angiográfico éste se consiguió en la mayor parte de los pacientes (64% en el bloqueo de rama izquierda, 80% en el shock, 84% en la ACTP de rescate) y, por otra parte, en estos subgrupos de pacientes la trombólisis puede ser también menos efectiva. Además, no hay que olvidar que en nuestra serie se han incluido pacientes no candidatos para recibir tratamiento trombolítico, y es conocido que en éstos los resultados de la ACTP primaria son peores que en los pacientes sin contraindicaciones para trombólisis, y c) en tercer lugar, hemos considerado como exitoso el resultado en el que se obtiene una restauración angiográfica del flujo coronario epicárdico. No obstante, se sabe que la restauración epicárdica del flujo coronario no garantiza una reperfusión miocárdica adecuada, y en algunos pacientes ésta no se consigue a pesar de obtener un flujo coronario TIMI 3 en la angiografía. Esto puede ocurrir tanto con el tratamiento trombolítico como con la ACTP primaria, y se asocia no sólo a un empeoramiento de la contractilidad miocárdica, sino también a un peor pronóstico⁵⁵⁻⁵⁸.

Conclusiones e implicaciones prácticas

A pesar de las limitaciones del estudio, podemos concluir que: a) en una población relativamente no seleccionada de pacientes con IAM, la ACTP permite obtener una recanalización adecuada en la mayor parte de los pacientes, incluso en subgrupos de alto riesgo; b) sin embargo, en algunos pacientes (7% en nuestra serie) no se consigue una repermeabilización coronaria adecuada; c) estos pacientes tienen una muy elevada mortalidad intrahospitalaria, y d) algunas características clínicas y angiográficas permiten identificar a subgrupos de pacientes en los que conseguir la apertura adecuada del vaso responsable puede resultar más difícil. Es en estos subgrupos, probablemente, donde quizá deba extremarse la utilización de medidas encaminadas a facilitar de manera temprana y optimizar el resultado de la ACTP.

BIBLIOGRAFÍA

- Grines CL, Browne KF, Marco J, Rothbaum D, Stone GW, O'Keefe J et al. A comparison of immediate coronary angioplasty with thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993; 328: 673-679.
- Weaver WD, Simes J, Betriú A, Grines CL, Zijlstra F, García E et al. Comparison of primary coronary angioplasty and intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. A quantitative review. *JAMA* 1997; 278: 2093-2098.
- García E, Elízaga J, Pérez N, Serrano JA, Soriano J, Abeytua M et al. Primary angioplasty versus systemic thrombolysis in anterior myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33: 605-611.
- Holmes DR, Gersh BJ. The role of percutaneous transluminal coronary angioplasty in acute myocardial infarction. En: Gersh BJ, Rahimtoola SH, editores. *Acute myocardial infarction* (2.ª ed.). Nueva York: Chapman & Hall 1997; 549-566.
- Rothbaum DA, Linnemeier TJ, Landin RJ, Steinmetz EF, Hillis JF, Hallam CC et al. Emergency percutaneous transluminal coronary angioplasty in acute myocardial infarction: a 3 year experience. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10: 264-272.
- Marco J, Caster L, Szatmary LJ, Fajadet J. Emergency percutaneous transluminal coronary angioplasty without thrombolysis as initial therapy in acute myocardial infarction. *Int J Cardiol* 1987; 15: 55-63.
- O'Keefe JH Jr, Rutherford BD, McConahay DR, Ligon RW, Johnson WL, Giorgi LV et al. Early and late results of coronary angioplasty without antecedent thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1989; 64: 1221-1230.
- Ellis SG, O'Neill W, Bates ER, Walton JA, Nable EG, Werns SW et al. Implications for patient triage from survival and left ventricular functional recovery analyses in 500 patients treated with coronary angioplasty for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1989; 13: 1251-1259.
- O'Keefe JH, Lee Bailey W, Rutherford BD, Hartzler GO. Primary angioplasty for acute myocardial infarction in 1,000 consecutive patients: results in an unselected population and high-risk subgroups. *Am J Cardiol* 1993; 72: G107-G115.
- Kahn JK, Rutherford BD, McConahay DR, Johnson WL, Giorgi LV, Shimshak TM et al. Catheterization laboratory events and hospital outcome with direct angioplasty for acute myocardial infarction. *Circulation* 1990; 82: 1910-1915.
- Jhangiani AH, Jorgensen MB, Kotkewski A, Mansukhani PW, Aharonian VJ, Mahrer PR. Community practice of primary angioplasty for myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1997; 80: 209-212.
- O'Neill WW, Brodie BR, Ivanhoe R, Knopf W, Taylor G, O'Keefe J et al. Primary coronary angioplasty for acute myocardial infarction (the Primary Angioplasty Registry). *Am J Cardiol* 1994; 73: 627-634.
- Beauchamp GD, Vacek JL, Robuck W. Management comparison for acute myocardial infarction: direct angioplasty versus sequential thrombolysis-angioplasty. *Am Heart J* 1990; 120: 237-242.
- Gunnar RM, Dixon DW. Emergency percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients with early acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10: 273-274.
- Sriram R, Mullen GM, Foschi A, Bicoff JP. Percutaneous transluminal coronary angioplasty in acute myocardial infarction without prior thrombolytic therapy. *Am J Cardiol* 1988; 55: 842-843.
- Rogers WJ, Dean LS, Moore PB, Wool KJ, Burgard SL, Bradley EL. Comparison of primary angioplasty versus thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1994; 74: 111-118.
- Zijlstra F, De Boer MJ, Hoorntje JCA, Reiffers S, Reiber JHC, Suryapranata H. A comparison of immediate coronary angioplasty with intravenous streptokinase in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993; 328: 680-684.
- Gibbons JS, Holmes DR, Reeder GS, Bailey KR, Hopfenspirger MR, Gersh BJ, for the Mayo Coronary Care Unit and Catheterization Laboratory Groups. Immediate angioplasty compared with the administration of a thrombolytic agent followed by conservative treatment for myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993; 328: 685-691.
- Ribeiro EE, Silva LA, Carneiro R, D'Oliveira LG, Gasques A, Amino JG et al. Randomized trial of direct coronary angioplasty versus intravenous streptokinase in acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 376-380.
- The global use of strategies to open occluded coronary arteries in acute coronary syndromes (GUSTO IIb) Angioplasty Substudy investigators. A clinical trial comparing primary coronary angioplasty with tissue plasminogen activator for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1997; 336: 1621-1628.
- Weaver WD, Litwin PE, Martin JS, for the MITI (Myocardial Infarction, Triage and Interventions) Project Investigators. Use of direct angioplasty for treatment of patients with acute myocardial infarction in hospitals with and without on-site cardiac surgery. *Circulation* 1993; 88: 2067-2075.
- Ellis SG, Topol EJ, Gasleson L, Grines CL, Langburd AB, Bates ER et al. Predictors of success for coronary angioplasty performed for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1988; 12: 1407-1415.

24. Bedotto JB, Kahn JK, Rutherford BD, McConahay DR, Giorgi LV, Johnson WL et al. Failed direct coronary angioplasty for acute myocardial infarction: in-hospital outcome and predictors of death. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 690-694.
25. Jaski BE, Cohen JD, Trausch J, Marsh DG, Bail GR, Overlie PA et al. Outcome of urgent percutaneous transluminal angioplasty in acute myocardial infarction: comparison of single-vessel versus multi-vessel coronary artery disease. *Am Heart J* 1992; 124: 1427-1433.
26. Zimarino M, Corcos T, Favereau X, García E, Tamburino C, Guérin Y. Predictors of short term clinical and angiographic outcome after coronary angioplasty for acute myocardial infarction. *Cath Cardiovasc Diagn* 1995; 36: 203-208.
27. Gacioch GM, Topol EJ. Coronary angioplasty for acute myocardial infarction. *Ann Intern Med* 1988; 109: 970-980.
28. Grassman ED, Johnson SA, Krone RJ. Predictors of success and major complications for primary transluminal percutaneous angioplasty in acute myocardial infarction. An analysis of the 1990 to 1994 Society for Cardiac Angiography and Interventions Registries. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 201-208.
29. Moreno R, García E, Elízaga J, Abeytua M, Soriano J, Botas J et al. Resultados de la angioplastia primaria en pacientes con enfermedad multivascular. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 547-555.
30. McKendall GR, Forman S, Sopko G, Braunwald E, Williams DO. Value of rescue percutaneous transluminal coronary angioplasty following unsuccessful thrombolytic therapy in patients with acute myocardial infarction. Thrombolysis in Myocardial Infarction Investigators. *Am J Cardiol* 1995; 76: 1108-1111.
31. Outcome of attempted rescue coronary angioplasty after failed thrombolysis for acute myocardial infarction. The CORAMI Study Group. Cohort of Rescue Angioplasty in Myocardial Infarction. *Am J Cardiol* 1994; 74: 172-174.
32. Laster SB, O'Keefe JH, Gibbons RJ. Incidence and importance of thrombolysis in myocardial infarction grade 3 flow after primary percutaneous transluminal coronary angioplasty for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1996; 78: 623-626.
33. Lefevre T, Morice MC, García E, Kiemeny F, Pieper M, Macaya C et al. Is TIMI 2 flow after primary PTCA in acute myocardial infarction a successful procedure? Results from the Stent PAMI randomized study [resumen]. *Eur Heart J* 1999; 20 (Supl): 614.
34. Hasdai D, Lerman A, Rihal CS, Criger DA, Garrot KN, Betriú A et al. Smoking status and outcome after primary coronary angioplasty for acute myocardial infarction. *Am Heart J* 1999; 137: 612-620.
35. Himbert D, Feldman LJ, Boudvillain O, Benamer H, Juliard JM, Steg PG. Heterogeneity of prognosis in patient subsets treated by primary coronary angioplasty during acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1998; 81: 1236-1239.
36. Sgarbossa EB, Pinski SL, Topol EJ, Califf RM, Barbagelata A, Goodman SG et al. Acute myocardial infarction and complete bundle branch block at hospital admission: clinical characteristics and outcome in the thrombolytic era. GUSTO-I investigators. Global Utilization of Streptokinase and t-PA (tissue plasminogen activator) for Occluded Coronary Arteries. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 105-110.
37. Hochmann JS, Boland J, Sleeper LA, Porway M, Brinker J, Col J, and the SHOCK Registry Investigators. Current spectrum of cardiogenic shock and effect of early revascularization on mortality. *Circulation* 1995; 91: 873-881.
38. Hibbard MD, Holmes DR, Bailey KR, Reeder GS, Bresnahan JF, Gersh BJ. Percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients with cardiogenic shock. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 639-646.
39. Moreno R, García E, Abeytua M, Soriano J, López de Sá E, Elízaga J et al. Coronary stenting in patients with acute myocardial infarction and cardiogenic shock [resumen]. *Eur Heart J* 1999; 20 (Supl): 402.
40. Morice MC, Grines C, Eijgelshoven M, Van Es GA, Stone G, Mattos L et al. Twelve-month follow-up of the Stent PAMI trial [resumen]. *Eur Heart J* 1999; 20 (Supl): 31.
41. Suryapranata H, Van't Hof AWJ, Hoorntje JCA, De Boer MJ, Zijlstra F. Randomized comparison of coronary stenting with balloon angioplasty in selected patients with acute myocardial infarction. *Circulation* 1998; 97: 2502-2565.
42. Moreno R, García E, Abeytua M, Soriano J, Elízaga J, Botas J et al. Impacto de la utilización de *stent* en la angioplastia primaria en la evolución intrahospitalaria de los pacientes con infarto agudo de miocardio [resumen]. *Rev Esp Cardiol* 1999; 52 (Supl. 4): 89.
43. Gottlieb S, Boyko V, Zahger D, Balkin J, Hod H, Pelled B et al. Smoking and prognosis after acute myocardial infarction in the thrombolytic era (Israeli Thrombolytic National Survey). *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 1506-1513.
44. Holmes DR, White HD, Pieper KS, Ellis SG, Califf RM, Topol EJ. Effect of age on outcome with primary angioplasty versus thrombolysis. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33: 412-419.
45. Kitzman DW, O'Connor CM. Acute myocardial infarction in the elderly. En: Gersh BJ, Rahimtoola SH, editores. *Acute myocardial infarction* (2.ª ed.). Nueva York: Chapman & Hall, 1997; 602-634.
46. Moreno R, García E, Abeytua M, Elízaga J, Soriano J, Botas J et al. Coronary stenting in rescue angioplasty after failed thrombolysis. *Cath Cardiovasc Intervent* 1999; 47: 1-5.
47. Kahn JK, Rutherford BD, McConahay DR, Johnson WL, Giorgi LV, Shimshack TM et al. Results of primary angioplasty for acute myocardial infarction in patients with multivessel coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1990; 16: 1089-1096.
48. Gacioch GM, Topol EJ. Coronary angioplasty for acute myocardial infarction. *Ann Intern Med* 1988; 109: 970-980.
49. Frilling B, Zahn R, Schiele R, Dönges K, Mark B, Fraiture B et al. Is primary angioplasty of venous bypass grafts for acute myocardial infarction as effective as in native vessels? [resumen]. *Eur Heart J* 1999; 20 (Supl): 615.
50. Moreno R, López de Sá E, López-Sendón JL, Rubio R, Bobadilla JF, García E et al. Determining whether acute myocardial infarction in patients with previous coronary bypass grafting is the result of a narrowing of a bypass conduit or of a native coronary artery. *Am J Cardiol* 1997; 79: 670-671.
51. Brener SJ, Barr LA, Burchenal JEB, Katz S, George BS, Jones AA et al, on behalf of the ReoPro and Primary PTCA Organization and Randomized Trial (RAPPORT) Investigators. Randomized, placebo-controlled trial of platelet glycoprotein IIb/IIIa with primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Circulation* 1998; 98: 734-741.
52. The GUSTO Angiographic substudy investigators. The effects of tissue plasminogen activator, streptokinase, or both on coronary artery patency, ventricular function and survival after acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993; 329: 1515-1522.
53. Vogt A, von Essen R, Tebbe U, Feuerer W, Appel KF, Neuhaus KL. Impact of early perfusion of the infarct-related artery on short-term mortality after thrombolysis for acute myocardial infarction: retrospective analysis of four german multicenter studies. *J Am Coll Cardiol* 1993; 21: 1391-1395.
54. Werner GS, Diedrich J, Kreuzer H. Causes of failed angioplasty for acute myocardial infarction assessed by intravascular ultrasound. *Am Heart J* 1997; 133: 517-525.
55. Ito H, Maruyama A, Iwakura K, Takiuchi S, Masuyama T, Hori M et al. Clinical implications of the «no-reflow» phenomenon. A predictor of complications and left ventricular remodeling in reperfused anterior wall myocardial infarction. *Circulation* 1996; 93: 223-228.
56. Porter TR, Li S, Oster R, Deligonul U. The clinical implications of no reflow demonstrated with intravenous perfluorocarbon containing microbubbles following restoration of thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) 3 flow in patients with acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1998; 82: 1173-1177.
57. Ito H, Okamura A, Iwakura K, Masuyama T, Hori M, Takiuchi S et al. Myocardial perfusion patterns related to thrombolysis in myocardial infarction perfusion grades after coronary angioplasty in patients with acute anterior wall myocardial infarction. *Circulation* 1996; 93: 1993-1999.
58. Kenner MD, Zajac EJ, Kondos GT, Dave R, Winkelmann JW, Jofst J et al. Ability of the no-reflow phenomenon during an acute myocardial infarction to predict left ventricular dysfunction at one-month follow-up. *Am J Cardiol* 1995; 76: 861-868.