

# Revista Mexicana de Cardiología

Volumen  
Volume **16**

Número  
Number **4**

Octubre-Diciembre  
October-December **2005**

*Artículo:*

Impacto del flujo TIMI posangioplastia en infarto agudo del miocardio sobre la mortalidad intrahospitalaria y a 6 meses

Derechos reservados, Copyright © 2005:  
Asociación Nacional de Cardiólogos de México, AC

**Otras secciones de este sitio:**

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

*Others sections in this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



**medigraphic.com**

# Impacto del flujo TIMI posangioplastia en infarto agudo del miocardio sobre la mortalidad intrahospitalaria y a 6 meses

De la Cruz Obregón R,\* Palacios Rodríguez JM,\*\* Muñiz García A,\*\*\*  
Reyes Dircio S,\* Jáuregui Oddir O,\*\*\*\* Ogaz Garza E\*\*\*\*

## RESUMEN

**Introducción:** Actualmente el tratamiento de reperfusión miocárdica mecánica a través de angioplastia coronaria percutánea (ACTP) se considera que tiene mejores resultados en reducción de eventos adversos. El objetivo de obtener y mantener un flujo coronario adecuado es fundamental en esta terapia de reperfusión. **Objetivo:** Valorar el impacto del flujo TIMI epicárdico posterior a ACTP en pacientes (ptes) con infarto agudo al miocardio (IAM) sobre la mortalidad durante la estancia intrahospitalaria (IH) y a 6 meses de seguimiento.

**Material y métodos:** Se incluyeron 483 ptes sometidos a ACTP primaria desde enero de 1996 hasta enero de 2004. De acuerdo al flujo epicárdico se dividieron en tres grupos, grupo A flujo TIMI 3, grupo B TIMI 2 y grupo C flujo TIMI 0-1. Se analizaron las variables demográficas, hemodinámicas y el seguimiento IH y a 6 meses. **Resultados:** Grupo A 363 ptes (77.73%), el grupo B 67 ptes (14.34%), grupo C 37 ptes (7.92%). Existió diferencia en la incidencia de choque cardiogénico, el cual se presentó en el 11% del grupo A, 32% en el grupo B y 40% en el grupo C ( $p = 0.0001$ ). Se mostró diferencia en el tiempo de inicio de síntomas y el momento de la ACTP con promedio de 354 min (A), 404 min (B) y 567 min (C). La incidencia de ACTP de rescate fue de 4.6% (A), 5.9% (B) y 16.21% (C) ( $p = 0.0002$ ). El uso de stent se utilizó en mayor proporción en el grupo (A) 47.6%, 25.37% (B) y 16.21% (C). La mortalidad en sala de hemodinamia fue 0.55% (A), 4.47% (B) y 13.51% (C), IH fue de 8.8% (A), 28.35% (B) y 51.35% (C), a los 6 meses fue de 12.6% (A), 31.3% (B) y de 54% (C). **Conclusión:** Se considera que aquellos ptes con flujo TIMI 3 posprocedimiento, tiene menor mortalidad a corto y mediano plazo, concordante con lo reportado en la literatura mundial.

## ABSTRACT

**Introduction:** It is proven that the best outcomes related to adverse events in patients being treated for myocardial infarction are those observed in patients with mechanical reperfusion therapy with percutaneous coronary intervention (PCI), however obtaining an appropriate pattern of coronary flows is fundamental in these treated patients. **Objective:** To measure the impact of epicardial TIMI flow in patients with ongoing myocardial infarction treated with PCI on mortality during hospitalization and at six months follow up.

**Methods:** 483 patients who were treated with PCI for ongoing myocardial infarction during the period of January of 1996 to January of 2004 where included. Based upon the pattern of epicardial coronary flow they were assigned to one of three groups: A) TIMI3 flow pattern B) TIMI2 flow pattern C) TIMI 0-1 flow pattern. Demographic, homodynamic, and in hospital and 6 months follow up variables where analyzed. **Results:** Of the 483 patients included, 363 had TIMI3 flow (group A) 77.73%, 67 patients had TIMI2 flow (group B) 14.34%, 37 patients had TIMI 0-1 flow (group C) 7.92%. There were differences in the incidence of cardiogenic shock, which was present in 11% of patients in group A, 32% of patients in group B, and it was present in 40% of patients in group C ( $p = 0.0001$ ). There were also differences in the time of onset of symptoms and the start of the PCI, with an average time of onset of symptoms to PCI of 354 min for group A, 404 min for group B, and 567 min. group C. Rescue PCI was performed in 4.6% group A, 5.9% group B and in 16.2% of patients in group C ( $p = 0.0002$ ). Stent was use in 47.6% of patients in group A, 35.7% in group B and 16.21% in group C. Mortality in the Catheterization Lab. Was seen in 0.55% of patients in group A, in 4.47% of patients in group B and 13.5% in group C. Intrahospitalary death was present in 8.8% group A, 28.35% group B and 51.35% group C, at six months mortality was present in 12.6%

\* Fellow 2º año de Intervención Coronaria-Periférica.

\*\* Jefe Dpto. Hemodinamia e Intervención Coronaria-Periférica.

\*\*\* Cardiólogo Intervencionista adscrito a Departamento de Hemodinamia.

\*\*\*\* Fellow 1er año de Intervención Coronaria.

in group A, 31.3% in group B and 54% in group C. **Conclusion:** It is consider that those patients with pattern of coronary TIMI 3 flow after a myocardial infarction have the lowest mortality at short an medium follow up, as is described in world literature.

**Key words:** Mortality, myocardial infarction, angioplasty.

**Palabras clave:** Mortalidad, infarto del miocardio, angioplastia.

## INTRODUCCIÓN

En la población mundial una de las principales causas de muerte son las de origen cardiovascular y de éstas es la cardiopatía isquémica, por lo que se han realizado esfuerzos encaminados a disminuir la incidencia, así como la mortalidad generada por este tipo de enfermedades, con el surgimiento de la cardiología intervencionista.

Desde el advenimiento de la terapia de reperfusión para el infarto agudo al miocardio con elevación del ST, la hipótesis de "arteria abierta" la cual propone el beneficio obtenido por la reperfusión temprana en arterias coronarias ocluidas, lo cual limita el área de infarto, reduce el grado de disfunción ventricular y mejora la sobrevida.<sup>1-3</sup>

La hipótesis de la "arteria abierta" viene de los resultados del estudio GUSTO-1 (Global Utilization of Streptokinase and Tissue Plasminogen Activator of Occluded Coronary Arteries). Este estudio demuestra que el régimen fibrinolítico usando activador de plasminógeno (t-PA), el cual incrementa el grado de flujo TIMI 3, mejorando con esto la sobrevida.<sup>4-6</sup>

Después de numerosos estudios confirman el beneficio de tener permeabilidad de la arteria relacionada al infarto, y se da una cuantificación del flujo coronario anterógrado por el sistema presentado en el estudio TIMI 1.<sup>7</sup>

La angioplastia coronaria primaria, en comparación con la terapia fibrinolítica, ha demostrado que mejora la sobrevida en pacientes con IAM, con mayor restauración de flujo coronario anterógrado TIMI (Thrombolysis in Myocardial Infarction) y menor incidencia de sangrado intracerebral.<sup>8-13</sup>

Sin embargo, el principal problema de la ACTP es el retraso de llegada al hospital con este tipo de tratamiento de reperfusión mecánica, repercutiendo esto sobre la mortalidad.<sup>14</sup>

Para determinar el impacto del flujo TIMI sobre la mortalidad tanto a corto como a mediano plazo, examinamos la base de datos de un total de 483 procedimientos de ACTP primaria, realizados en nuestra institución.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Del primero de marzo de 1996 al 31 de enero de 2004 se realizaron en 3,166 ptes procedimientos de ACTP. Se realizó una revisión retrospectiva, en la base de datos recolectada en el Departamento de Hemodinamia e Intervención Coronaria y Periférica.

De esta base de datos se eligieron pacientes cuya indicación de la angioplastia fuera infarto agudo del miocardio.

En estos pacientes se incluyeron aquéllos en los que se había documentado el grado del flujo anterógrado coronario, posACTP, utilizándose la clasificación TIMI.

Se dividieron en tres grupos, grupo A: pacientes con flujo TIMI 3, grupo B: pacientes con flujo TIMI 2 y grupo C: pacientes con flujo TIMI 0-1.

En cada grupo se analizaron las características basales como lo son: la edad, sexo, antecedente de dislipidemia, diabetes mellitus, tabaquismo, infarto agudo al miocardio previo (IAM).

También se analizaron las características propias del intervencionismo como son: número de vasos enfermos, uso de stent, uso de BIAC, la mortalidad en sala de hemodinamia, mortalidad intrahospitalaria (IH) y la mortalidad en el seguimiento a 6 meses, realizada con uso de expedientes clínicos del Departamento de Archivo e Informática de nuestro hospital.

**Criterios de inclusión:** Pacientes mayores de 18 años, a quienes se les realizó ACTP considerada como primaria, en el contexto clínico de un infarto agudo del miocardio en evolución.

Para el análisis del presente estudio no se excluyeron los pacientes en choque cardiogénico, uso de terapia fibrinolítica previa o ancianos.

Los valores son expresados como media  $\pm$  desviación estándar (DS). Se utilizó para el análisis estadístico de las variables categóricas con prueba exacta de Fisher y las variables continuas con prueba de Mann-Whitney U. Consideramos un valor de p menor de 0.05 como estadísticamente significativo.

Es un estudio observacional, estudio de casos, longitudinal, retrospectivo. El tipo de muestra fue no probabilístico.

Se utilizó el paquete estadístico Epi6 versión 6.04 de la World Health Organization, Geneva, Suiza y el de GB-Stat 6.5 Dynamic Microsystems.

## RESULTADOS

De marzo de 1996 a enero de 2003 se realizaron en 3,166 ptes procedimientos de angioplastia percutánea, reuniendo los criterios de inclusión 483 ptes. Y de los cuales se tuvo la cuantificación del grado de flujo TIMI posterior al procedimiento en 467 ptes, de éstos, 363 (77.73%) ptes correspondían al grupo A, 67 (14.34%) ptes al grupo B y 37 (7.92%) ptes del grupo C.

**Características basales:** La edad promedio fue de  $59 \pm 10$  años en el grupo A, de  $67 \pm 10$  años en el grupo B y de  $63 \pm 10$  años en el grupo C, con valor de  $p$  estadísticamente no significativo (NS). En la distribución por género del sexo masculino eran 272 (75%) en el grupo A, 55 (82%) en el grupo B y 30 (81%) en el grupo C, valor de  $p=NS$ . El antecedente de tabaquismo fue de 43.8% en el grupo A, 38.8% grupo B y 54% grupo C ( $p=0.29$ ). No existió diferencia estadísticamente significativa en el antecedente de diabetes mellitus. El antecedente de hipertensión arterial sistémica presentó una diferencia no significativa en los tres grupos. El antecedente de IAM previo no presentó diferencia en los grupos, con un 25.3% en el grupo A, 19.4% en el grupo B y 16.21 grupo C ( $p=0.31$ ).

En cuanto al sitio del infarto agudo no existió diferencia en los tres grupos. La presencia de choque fue de 11% en el grupo A, 32.83% en el grupo B y de 40.5 en el grupo C, con una  $P=0.001$ .

Un dato con significancia estadística fue el tiempo desde el inicio de síntomas hasta la realización de

ACTP primaria, con tiempo en minutos de: 354 min en el grupo B, 404 min en el grupo B y 567 min en el grupo C.

Las características basales se muestran en el cuadro I.

### Características angiográficas y del procedimiento:

**Características angiográficas y del procedimiento:** El porcentaje de pacientes en los tres grupos de enfermedad trivascular fue similar, presentándose en el 32.7% del grupo A, 31.3% del grupo B y del 35.15% en el grupo C ( $p=0.11$ ). El diámetro de referencia en los vasos tratados fue similar en los tres grupos  $3.13 \pm 0.61$  en el grupo A,  $3.12 \pm 0.58$  en el grupo B y  $3 \pm 0.55$  en el grupo C ( $p=NS$ ). La arteria tratada fue en su mayoría la descendente anterior en los tres grupos, grupo A 51%, 52% grupo B y del 54% en el grupo C ( $p=0.23$ ). La fracción de expulsión del ventrículo izquierdo fue menor en el grupo C, 40% en el grupo A, 38% en el grupo B y del 35% en el grupo C. El uso de stent difirió en los tres grupos, grupo A 47%, 25% en el grupo B y 16 % en el grupo C ( $p=0.73$ ). La utilización de dispositivos alternos, BIAC, se utilizó en el grupo A un 23%, 40% grupo B y en el 40% del grupo C.

El uso de fármacos del tipo inhibidores de la glucoproteína IIBIIIA se presentó en el 16% del grupo A, 22% del grupo B, y en el 2.7% del grupo C. Las características angiográficas y del procedimiento se muestran en el cuadro II.

### Mortalidad en sala de hemodinamia, intrahospitalaria y 6 meses:

En la sala de cateterismo cardiaco la mortalidad fue del 0.55% en el grupo A, 4.47% en el grupo B y 13.51% en el grupo C, con diferencia estadística 0.001. La mortalidad intrahospitalaria fue del 8.8% en grupo A, 28.35% en el grupo B y del 51.25% en el grupo C ( $p=0.0001$ ).

Cuadro I. Características basales.

	TIMI 3 n = 363	TIMI 2 n = 67	TIMI 0-1 n = 37	P*	P**
Edad, años	59	67	63	NS	NS
Masculino, %	75	82	81	NS	NS
Tabaquismo, %	43	39	54	NS	NS
Diabetes mellitus, %	37	41	45	NS	NS
HTA, %	46	40	40	NS	NS
DLP, %	14	10	18	NS	NS
IAM previo, %	25	19	16	NS	NS
Localización IAM anterior, %	53	59	54	NS	NS
Síntomas-ACTP, min	354	404	567	0.001	0.001
Choque cardiogénico, %	11	32	40	0.001	0.001

P\* TIMI 3 vs 2, P\*\* TIMI 3 vs 0-1. Los resultados se muestran en porcentaje HTA: Hipertensión arterial. DLP: Dislipidemia. IAM: Infarto agudo al miocardio.

En el seguimiento a 6 meses la mortalidad fue del 12.6% en el grupo A, del 31.3% en el grupo B y del 54% en el grupo C ( $p = 0.006$ ). En el cuadro III y en la figura 1 se muestran los resultados en el seguimiento IH y a 6 meses.

**Implicación de la interacción del flujo TIMI pre y posACTP, en la mortalidad:** Como se observa en la figura 2, el flujo TIMI 3 es más probable que se presente al posprocedimiento, si el flujo TIMI

3 también se presenta antes de la ACTP (93% con flujo TIMI 3 pre vs 75% con flujo TIMI pre 0-2).

En el cuadro IV se presentan la interacción del flujo antes de la ACTP y el pos, así como la mortalidad a 6 meses en dichas interacciones.

Aquel grupo que ingresa con flujo TIMI 3 y presenta flujo TIMI 3 posterior a la ACTP presenta una mortalidad a 6 meses del 12.28%, el grupo en el que ingresa a sala de hemodinamia con flujo TIMI 0-2 y

**Cuadro II.** Características de intervención.

	TIMI 3 n = 363	TIMI 2 n = 67	TIMI 0-1 n = 37	P*	P**
Enf. 3 vasos, %	32	31	35	NS	NS
FEVI, %	40	38	35	0.09	0.02
Vaso tratado. DA, %	51	52	54	NS	NS
CX, %	10	6	0	NS	NS
CD, %	35	34	43	NS	NS
DN, mm	3.13	3.12	3	NS	NS
DS, mm	0.27	0.18	0.11	NS	NS
Estenosis (pre), %	94	96	98	NS	NS
Uso stent, %	47	25	16	0.02	0.001
Estenosis (pos), %	3.37	8.44	64	0.06	0.001
Uso IIBIIIA, %	16	22	2.7	NS	0.02
Uso BIAC, %	10	40	40	0.001	0.001

P\* TIMI 3 vs 2, P\*\* TIMI 3 vs 0-1. Los resultados se muestran en porcentaje. IIBIIIA: Inhibidor de glucoproteína IIbIIia. BIAC: Balón intraaórtico de contrapulso.

**Cuadro III.** Impacto del flujo coronario posprocedimiento sobre la mortalidad.

Mortalidad	TIMI 3 n = 363	TIMI 2 n = 67	TIMI 0-1 n = 37	P*	P**
Sala hemodinamia, %	0.55	4.47	13.51	0.02	0.001
Intrahospitalaria, %	8.8	28.35	51.35	0.0001	0.0001
6 meses, %	12.6	31.3	54	0.0004	0.0001

P\* TIMI 3 vs 2, P\*\* TIMI 3 vs 0-1. Los resultados se muestran en porcentaje.

**Cuadro IV.** Interacción del flujo TIMI inicial con final sobre la mortalidad a 6 meses.

Pre	Pos	No. Pacientes (%)	Mortalidad 6 meses
3	3	57 (12.28)	12.28%
0-2	3	304 (65.51)	12.82%
0-2	0-2	99 (21.33)	40.4%
3	0-2	4 (0.86)	25%

Los resultados se muestran en porcentaje.

presenta flujo postTIMI 3 la mortalidad a 6 meses es similar al grupo previo descrito (12.82%). En aquel grupo en donde no se observa mejoría del flujo, es decir ingresa con flujo TIMI 0-2 y presenta TIMI 0-2 pos, la mortalidad a 6 meses es del 40.4%.

También el deterioro del flujo influye en la mortalidad a 6 meses, en el grupo que entra con flujo TIMI 3 y presenta disminución del flujo posterior a la ACTP (TIMI 0-2) la mortalidad es del 25%.

## DISCUSIÓN

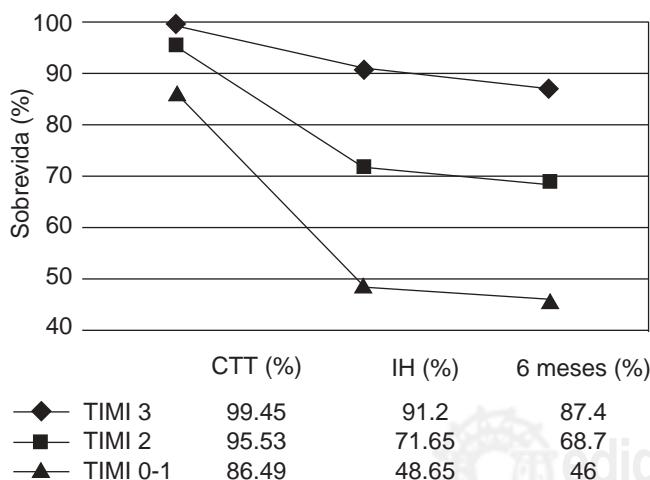
El presente estudio mostró un incremento en la mortalidad en pacientes con flujo angiográfico menor de TIMI 3, como se ha demostrado en estudios previos de fibrinólisis.<sup>15-17</sup> La mortalidad intrahospitalaria fue menor en pacientes con flujo TIMI 3: 8.8% comparado con 28.35 y 51.25% en pacientes con flujo TIMI 2 y 0-1 respectivamente ( $p=0.0001$ ).

Además de observó que el tener flujo TIMI 0-2 en la angiografía inicial tiene 4 veces más probabilidades de tener flujo coronario deteriorado. El beneficio de la reperfusión espontánea antes de la intervención se analizó en un estudio de 1,348 pacientes con infarto agudo del miocardio sometido a angioplastia coronaria primaria. Los pacientes con flujo TIMI 2 ó 3 ( $n=5,241$ ) tuvieron mayor tasa de éxito del procedimiento (97 vs 93%,  $p=0.03$ ), menos choque cardiogénico (1.7 vs 10%,  $p=0.001$ ), mejor fracción de expulsión del ventrículo

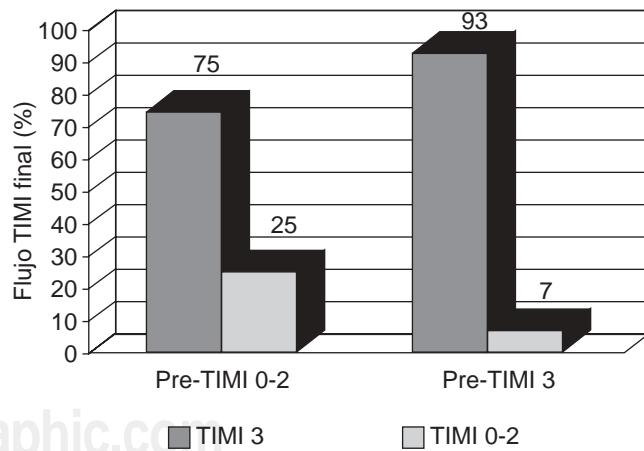
izquierdo (59 vs 55%,  $p=0.004$ ) y menor mortalidad (5 vs 9.3%,  $p=0.03$ ).<sup>18</sup>

El flujo TIMI 3 posangioplastia en pacientes con flujo coronario TIMI 3 en la angiografía inicial, consideramos que se debió a menor obstrucción microvascular distal o mejor éxito del procedimiento debido a mayor caracterización de la lesión.

El deterioro del flujo TIMI en aquellos pacientes que inicialmente tenían grado 3 y disminuye a menos de 3, presentaron un incremento de la mortalidad a 6 meses, 25% en comparación al grupo de pacientes en los cuales el flujo continuó siendo del grado 3, 12.28%, incluso este grupo de pacientes con deterioro de flujo presentaron peor pronóstico a 6 meses, en comparación de los que llegaron a sal de hemodinamia con flujo TIMI 0-2 y salieron con TIMI 3, mortalidad 12.82% por lo que no traduce la siguiente observación de utilizar los recursos farmacológicos que tengamos a la mano para mejorar el grado TIMI. Los fármacos que se han utilizado para mejoría del flujo coronario, por ejemplo el uso de adenosina a dosis relativamente alta de 100  $\mu$ g, como la utilizada en el estudio de Marzilli, fue administrada por un balón con lumen central e inflado el balón, hasta un máximo de 4,000  $\mu$ g. No se utilizó la administración a través del catéter guía por no lograr la dosis adecuada, debido al reflujo del fármaco dentro de la aorta. Dado que la bradicardia puede ocurrir, se debe considerar el uso de marcapasos temporal profiláctico, sobre todo en infarto de la cara inferior. En



**Figura 1.** Sobrevida intrahospitalaria y a 6 meses, en angioplastia primaria, estratificada por el flujo TIMI posintervención. La mortalidad se correlaciona con el grado de flujo TIMI alcanzado. Los resultados se muestran en porcentaje.



**Figura 2.** Flujo TIMI final en relación con el flujo TIMI inicial. El flujo TIMI 3 posprocedimiento se presentó en mayor porcentaje en los pacientes con flujo TIMI 3 preprocedimiento. Los resultados se muestran en porcentaje.

este estudio la administración de altas dosis de adenosa intracoronaria, se asoció con mejoría clínica y ecocardiográfica.<sup>22</sup> Otro fármaco utilizado para mejoría del flujo es el uso de verapamilo, se demostró que reduce el no reflujo, en el estudio VAPOR (Vasodilator Prevention of no-Reflow), con dosis de 200 µg intracoronario.<sup>23</sup> Sin embargo, el verapamilo se ha asociado con disminución de la contractilidad y bradicardia.

En el estudio descrito por Hillegass, utilizó nitroprusiato intracoronario, con una dosis media de 200 µg, mostró que mejoraba la cuenta de cuadros por segundo en pacientes con no reflujo, y fue asociado con baja incidencia de hipotensión y bradicardia.

El hecho de que los pacientes con flujo coronario normal o casi normal en la angiografía inicial tuvieran mejor flujo coronario posprocedimiento apoya el concepto emergente de la intervención coronaria facilitada, en el cual los pacientes con infarto agudo del miocardio son tratados con una combinación de un inhibidor plaquetario de la glucoproteína IIbIIIa y una dosis reducida de terapia trombolítica en el Departamento de Urgencias antes de trasladar al paciente a la realización de la angioplastia coronaria primaria, para tener la ventaja de permeabilidad del vaso más temprana y en mayor porcentaje. Por otro lado, nosotros encontramos que alrededor del 7% de los pacientes con flujo TIMI 3 inicial, tuvieron deterioro del flujo coronario, probablemente relacionado a embolización distal de placa o trombos, con el consecuente incremento en el riesgo de mortalidad.

#### Limitaciones del estudio

El flujo TIMI 3 angiográfico no siempre se correlaciona con el grado de reperfusión miocárdica,<sup>19</sup> y en el presente estudio no se valoró el grado de perfusión miocárdica, descrita por Van'Hof,<sup>20</sup> en donde a pesar de tener flujo TIMI 3, la perfusión miocárdica grado 0-1, presenta un riesgo 4 veces mayor de mortalidad.

No se estimó el valor del flujo TIMI 3 pre procedimiento, porque ya se ha descrito que dicho grupo de pacientes tiene menor morbi-mortalidad.<sup>21</sup>

#### BIBLIOGRAFÍA

- Puma JA, Sketch MH Jr, Thompson TD et al. Support for the open-artery hypothesis in survivors of acute myocardial infarction: analysis of 11,228 patients treated with thrombolytic therapy. *Am J Cardiol* 1999; 83: 482-487.
- White HD, Cross DB, Elliott JM et al. Long-term prognostic importance of patency of the infarct-related coronary artery after thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *Circulation* 1994; 89: 61-67.
- Brodie BR, Stuckey TD, Kissling G et al. Importance of infarct-related artery patency for recovery of left ventricular function and late survival after primary angioplasty for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 319-325.
- Braunwald E. The open-artery theory is alive and well: again. *N Engl J Med* 1993; 329: 1650-1652.
- The GUSTO Investigators. An international randomized trial comparing four thrombolytic strategies for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993; 329: 673-682.
- The GUSTO Angiographic Investigators. The comparative 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: 1615-1622.
- TIMI Study Group. The thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) trial: phase I findings. *N Engl J Med* 1985; 312: 932-936.
- Zijlstra F, de Boer MJ, Hoornste JC et al. A comparison of immediate coronary angioplasty with intravenous streptokinase in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993; 328: 680-4.
- Grines CL, Browne KF, Marco J et al. The Primary Angioplasty in Myocardial Infarction Study Group. A comparison of immediate angioplasty with thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993; 328: 673-9.
- De Boer MJ, Suryapranata H, Hoornste JC et al. Limitation of infarct size and preservation of left ventricular function after primary coronary angioplasty compared with intravenous streptokinase in acute myocardial infarction. *Circulation* 1994; 90: 753-61.
- Zijlstra F, Beukema WP, van't Hof A et al. Randomized comparison of primary coronary angioplasty with thrombolytic therapy in low-risk patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 908-12.
- Zijlstra F, Hoornste JCA, De Boer MJ et al. Long-term benefit of primary angioplasty as compared with thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1999; 341: 1413-9.
- De Boer MJ, Ottenvanger JP, van't Hof AW et al. The Zwolle Myocardial Infarction Study Group. Reperfusion therapy in elderly patients with acute myocardial infarction: a randomized comparison of primary angioplasty and thrombolytic therapy. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 1723-8.
- Antoniucci D, Valenti R, Migliorini A et al. Relation of time to treatment and mortality in patients with acute myocardial infarction undergoing primary coronary angioplasty. *Am J Cardiol* 2002; 89: 1248-52.
- Anderson JL, Karagounis LA, Becker LC, Sorensen SG, Menlove RL. TIMI perfusion grade 3 but not grade 2 results in improved outcome after thrombolysis for myocardial infarction. Ventriculographic, enzymatic, and electrocardiographic evidence from the TEAM-3 study. *Circulation* 1993; 87: 1829-1839.
- Anderson JL, Karagounis LA, Califf RM. Metaanalysis of five reported studies on the relation of early coronary patency grades with mortality and outcomes after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1996; 78: 1-8.
- Karagounis L, Sorensen SG, Menlove RL, Moreno F. Does thrombolysis in myocardial infarction perfusion grade 2 represent a mostly patent artery or a mostly occluded artery? Enzymatic and electrocardiographic evidence from the TEAM-2 study. Second multicenter thrombolysis trial of eminase in acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 1-10.

18. Brodie BR, Stuckey TD, Wall TC, Kissling G, Hansen CJ, Muncy DB, Weintraub RA, Kelly TA. Importance of time to reperfusion for 30-day and late survival and recovery of left ventricular function after primary angioplasty for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 1312-1319.
19. Ito H, Maruyama A, Iwakura K, Takiuchi S, Masuyama T, Hori M, Higashino Y, Fujii K, Minamino T. 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.
20. van't Hof AWJ, Liem A, Suryapranata H et al. Angiographic assessment of myocardial reperfusion in patients treated with primary angioplasty for acute myocardial infarction: myocardial blush grade: Zwolle Myocardial Infarction Study Group. *Circulation* 1998; 97: 2302-2306.
21. Stone GW, Cox D, Garcia E et al. Normal flow (TIMI-3) before mechanical reperfusion therapy is an independent determinant of survival in acute myocardial infarction: analysis from the primary angioplasty in myocardial infarction trials. *Circulation* 2001; 104: 636-641.
22. Marzilli M, Orsini E, Marraccini P et al. Beneficial effects of intracoronary adenosine as an adjunct to primary angioplasty in acute myocardial infarction. *Circulation* 2000; 101: 2154-2159.
23. Michaels AM, Appleby M, Dauterman K et al. Pretreatment with intragraft verapamil prior to percutaneous coronary intervention of saphenous vein graft lesions: results of the randomized, controlled vasodilator prevention of no-reflow (VAPOR) trial. *J Invasive Cardiol* 2002; 14: 299-302.
24. Hillegass WB, Dean NA, Liao L et al. Treatment of no-reflow and impaired flow with the nitric oxide donor nitroprusside following percutaneous coronary interventions: initial human clinical experience. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 1335-1343.

*Dirección para correspondencia:*

**Dr. Juan Manuel Palacios Rodríguez**  
Minnesota Núm. 300 Rincón de los Puentes,  
San Nicolás de los Garza;  
66460 Monterrey, N.L. México.  
Tel: 83 50 27 03 E-mail: j\_palacios@lycos.com