

# Angioplastia primaria en nuestro medio. Análisis de los retrasos hasta la reperusión, sus condicionantes y su implicación pronóstica

Susana Mingo<sup>a</sup>, Javier Goicolea<sup>a</sup>, Luis Nombela<sup>a</sup>, Elena Sufrate<sup>a</sup>, Ana Blasco<sup>a</sup>, Isabel Millán<sup>b</sup>, Raymundo Ocaranza<sup>c</sup>, José A. Fernández-Díaz<sup>a</sup>, Javier Ortigosa<sup>a</sup>, Yolanda Romero<sup>d</sup> y Luis Alonso-Pulpón<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cardiología. Hospital Puerta de Hierro. Madrid. España.

<sup>b</sup>Departamento de Bioestadística. Hospital Puerta de Hierro. Madrid. España.

<sup>c</sup>Servicio de Cardiología. Hospital do Meixoeiro. Vigo. Pontevedra. España.

<sup>d</sup>Servicio de Urgencias. Hospital Puerta de Hierro. Madrid. España.

**Introducción y objetivos.** El mejor tratamiento para el IAM con elevación del ST es la ICPP siempre que el tiempo puerta-balón sea < 90 min. Presentamos nuestros tiempos reales y valoramos la influencia de determinados factores en su reducción, y la evolución en relación con el tiempo de demora.

**Métodos.** Hemos recogido de manera prospectiva los tiempos, los datos clínicos y angiográficos y el seguimiento a 1 y 12 meses de los pacientes a los que se realizó una ICPP o de rescate en nuestro centro de enero de 2005 a octubre de 2007.

**Resultados.** Se realizaron 389 angioplastias, 361 primarias y 28 de rescate. La mediana del tiempo de isquemia fue 235 [percentiles 25-75, 170-335] min. La mediana del TPG fue 79 [53-104] min. El TPG fue menor cuando el servicio de transporte urgente avisó al cardiólogo de guardia, quien puso en marcha la alerta de hemodinámica, con una diferencia de 30 [90-60] min ( $p < 0,01$ ). Los pacientes que llegaron a la urgencia por sus propios medios presentaron el mayor tiempo puerta-guía (100 frente a 74 min;  $p < 0,01$ ). El tiempo puerta-guía > 120 min se asoció a mayor mortalidad a 30 días y a una clara tendencia a aumentarla en el análisis multivariable.

**Conclusiones.** El tiempo puerta-guía en nuestro medio se ajusta a las recomendaciones vigentes, con una clara reducción cuando el servicio de transporte urgente avisa con antelación. Su reducción se relaciona con una tendencia a una menor mortalidad a 30 días.

**Palabras clave:** Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. Angioplastia primaria. Tiempo puerta-guía. Aviso prehospitalario.

VÉASE EDITORIAL EN PÁGS. 1-6

Correspondencia: Dr. J. Goicolea Ruigómez.  
Unidad de Hemodinámica. Hospital Universitario Puerta de Hierro.  
San Martín de Porres, 4. 28035 Madrid. España.  
Correo electrónico: j\_goicolea@hotmail.com

Recibido el 8 de marzo de 2008.

Aceptado para su publicación el 18 de julio de 2008.

## Primary Percutaneous Angioplasty. An Analysis of Reperfusion Delays, Their Determining Factors and Their Prognostic Implications

**Introduction and objectives.** The optimum treatment for patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction (AMI) is primary percutaneous coronary intervention (PCI), provided that the door-to-balloon time is less than 90 min. The aims of this study were to determine actual treatment times in our patients, to investigate the effect of different factors in reducing those times, and to evaluate the impact of any delay on prognosis.

**Methods.** The study involved patients who underwent primary or rescue PCI at our center between January 2005 and October 2007. Treatment times, clinical and angiographic characteristics, and follow-up findings at 1 and 12 months were recorded prospectively.

**Results.** Overall, 389 PCIs were performed: 361 primary and 28 rescue interventions. The median total duration of ischemia was 235 [interquartile range, 170-335] min. The median door-to-balloon time was 79 [53-104] min. The door-to-balloon time was shorter when the ambulance service was able to notify the on-duty cardiologist, who alerted the interventional cardiology team. The difference was 30 [60-90] min ( $P < .01$ ). Patients who arrived at the emergency department by their own means had the longest door-to-balloon time (100 min vs. 74 min;  $P < .01$ ). A door-to-balloon time >120 min was associated with higher mortality at 30 days; multivariate analysis showed a clearly increasing trend.

**Conclusions.** The door-to-balloon time at our center was in line with current recommendations, with the time being markedly shorter for patients for whom the ambulance service was able to give advanced warning. A shorter time was associated with a trend towards lower 30-day mortality.

**Key words:** ST-elevation myocardial infarction. Primary angioplasty. Door-to-balloon time. Emergency alert.

Full English text available from: [www.revespcardiol.org](http://www.revespcardiol.org)

## ABREVIATURAS

IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del ST.

ICPP: intervención coronaria percutánea primaria.

TT: tiempo total de isquemia.

## INTRODUCCIÓN

El infarto agudo de miocardio con elevación del ST (IAMCEST) es una afección prevalente en nuestro medio, cuyo tratamiento ha cambiado sustancialmente en el transcurso de los últimos años<sup>1</sup>. Actualmente sabemos que el mejor tratamiento para el IAMCEST es la intervención coronaria percutánea primaria (ICPP)<sup>2</sup>, siempre que se cumpla una serie de condiciones; una de ellas es que el tiempo de demora desde que el paciente llega al servicio de urgencias hasta que se repermeabiliza la arteria obstruida sea < 90 min<sup>3,4</sup>. Sin embargo, hemos podido constatar en recientes publicaciones que estos tiempos sólo se cumplen en parte de los pacientes tratados con ICPP<sup>5</sup> y que las demoras en el tratamiento influyen negativamente en el pronóstico del paciente, independientemente de su riesgo total y del tiempo total de isquemia (TT)<sup>6</sup>. En determinados subgrupos de pacientes estos tiempos pueden variar, y es mucho mayor la exigencia de pronta reperusión, por ejemplo, en los pacientes más jóvenes con un IAM anterior<sup>7</sup>.

Son varias las estrategias dirigidas a acortar estos tiempos cuya eficacia ha sido probada en distintos hospitales de Estados Unidos<sup>8-11</sup> y ha llevado a la creación de un grupo de trabajo específico dentro de la ACC llamado «D2B Alliance». En nuestro medio, a diferencia de Estados Unidos y muchos otros países, dentro y fuera de Europa, disponemos de un servicio de ambulancias medicalizadas que permiten el diagnóstico y la selección de los pacientes para reperusión mediante angioplastia primaria in situ. Por ello, la mejora de nuestros tiempos podría ser incluso mayor<sup>12,13</sup> que la conseguida al aplicar las medidas recomendadas por el grupo D2B siempre que se aplicaran también las demás medidas recomendadas.

El objeto de nuestro estudio es presentar, en una serie contemporánea sin selección previa y en nuestro medio, los retrasos en los que se incurre para la realización de la angioplastia primaria, conocer los condicionantes de dichas demoras y esbozar la influencia que la aplicación de un protocolo de actuación tiene en dichos tiempos.

## MÉTODOS

El tratamiento de elección en nuestro hospital para el IAMCEST es la angioplastia primaria. Actualmente existe un programa de ICPP en el que participan los 5 hemodinamistas y el personal de enfermería de la sala. La alerta entra en funcionamiento a las 15.00, ya que no existe actividad programada por las tardes en hemodinámica.

El área sanitaria en que se ha desarrollado este trabajo es un área limítrofe de la provincia de Madrid, cuya forma es triangular, y la localización del hospital es excéntrica, en uno de los vértices del triángulo. La población total del área es de 635.495 habitantes distribuidos en 13 distritos sanitarios, la mayoría grandes centros urbanos, incluida la zona noroeste de Madrid. Sólo hay un distrito con menos de 10.000 habitantes que es el más alejado del hospital, y esta distancia máxima es de 73 km. La gran mayoría de los distritos sanitarios están conectados al hospital mediante una autovía.

El servicio de transporte urgente medicalizado preavisa al cardiólogo de guardia ante cualquier IAM de menos de 12 h de evolución o en el caso de una angioplastia de rescate. En ese momento cardiología pone en marcha la alerta siempre que el paciente sea menor de 90 años y no esté en shock cardiogénico. A su llegada, el equipo de hemodinámica avisa a la urgencia para que el paciente pase directamente a la sala cuando llegue.

Así, de un total de 459 IAMCEST que fueron ingresados en nuestro hospital desde enero de 2005 hasta octubre de 2007, se realizó ICPP o de rescate a 389 (84,7%). De estos pacientes, se han recogido de manera prospectiva, sin exclusiones y en una base de datos específica, los datos clínicos y angiográficos. Se ha incluido, por lo tanto, a todos los pacientes con IAMCEST de cualquier tiempo de evolución siempre que se considerara indicada y se realizara una ICP urgente.

A todos los pacientes se les realizó una coronariografía, con la vía radial derecha como acceso inicialmente preferido; se utilizaron otras vías cuando aquélla no fuera posible o si el calibre de los dispositivos a utilizar así lo requirió. Todos los pacientes fueron pretratados con 300 mg de AAS y 600 mg de clopidogrel vía oral en ausencia de contraindicación, y 5.000 UI de heparina sódica de entrada más 1.000 UI cada 30 min de duración adicional del procedimiento. En nuestro laboratorio de hemodinámica utilizamos habitualmente un dispositivo de aspiración de trombo, excepto en casos seleccionados que quedan a criterio del hemodinamista; asimismo se administra sistemáticamente (salvo contraindicación) un inhibidor de la glucoproteína IIb/IIIa que, durante el período del estudio, fue principalmente abciximab. Siempre que fue posible, se

implantó un *stent* convencional, salvo en situaciones especiales que quedaban a criterio del operador.

Tras el procedimiento se realizó una grabación prolongada con objeto de medir los parámetros de perfusión tisular. Todas las películas fueron grabadas en formato DICOM y un cardiólogo intervencionista no implicado en el procedimiento las revisó después para cuantificar las variables angiográficas en distintos momentos de la angioplastia. Los parámetros de perfusión se graduaron de acuerdo con las recomendaciones del grupo TIMI<sup>14</sup>, y se analizó el flujo en el vaso epicárdico (flujo TIMI) inicial y el TMPG tras pasar el dispositivo de aspiración y al final del procedimiento.

Se recogieron los tiempos siguientes: el momento de inicio del dolor, la hora de aviso al sistema de emergencias (SUMMA112), el momento de llegada de la ambulancia al domicilio, la hora de llegada del paciente al servicio de urgencias hospitalario, el inicio del procedimiento intervencionista y el momento del paso de la guía de angioplastia. También se anotó el tiempo que se demoró el procedimiento por la utilización del dispositivo de aspiración. Los tiempos se obtuvieron de la hoja de incidencias del SUMMA y el tiempo de llegada al hospital de la etiqueta administrativa del paciente. Los tiempos de la sala fueron anotados por el cardiólogo de guardia.

Se recogieron los siguientes datos clínicos durante el ingreso: Los valores de creatinina y troponina I, a las 6 h y máximos; la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) previa al alta y los acontecimientos adversos (muerte, reinfarto y necesidad de nueva revascularización de la lesión causante del IAM). El seguimiento clínico se realizó, mediante visitas programadas o entrevistas telefónicas, de todos los pacientes, 1 y 12 meses después, evaluando la aparición de los mismos eventos adversos. Se consideró nuevo IAM si se producía cualquiera de las siguientes circunstancias: reelevación de troponina I con al menos una de las siguientes: síntomas isquémicos, aparición de nuevas ondas Q patológicas, cambios del ECG indicio de isquemia (descenso o elevación del segmento ST) o reintervención coronaria percutánea de la lesión causante del IAM previo.

En abril de 2007 se creó un grupo de trabajo multidisciplinario que incluye a cardiólogos clínicos, intervencionistas, especialistas de urgencias y personal de enfermería de urgencias y hemodinámica, al que se ha incorporado el personal del SUMMA en un segundo tiempo, con intención de conocer y comunicar nuestras demoras y mejorar la atención del paciente con SCACEST. El objetivo de este grupo de trabajo es reducir el TPG a menos de 60 min. Las acciones concretas realizadas hasta ahora consisten en: reuniones periódicas mensuales en las que

se ponen en conocimiento de todos y son discutidos los resultados obtenidos hasta ese momento; realización conjunta de un protocolo escrito y aceptado por la gerencia del área para la atención del IAM-CEST con ICPP, que incluye el preaviso y la puesta en marcha de la alerta desde la llamada del SUMMA (cuyo análisis no es objeto de esta publicación); disponibilidad de la base de datos del IAM de forma libre para todos los miembros del equipo, todo dirigido por un cardiólogo senior, el responsable del servicio de hemodinámica del hospital. Hemos analizado en el artículo los tiempos obtenidos después de la primera reunión de este grupo y los hemos comparado con los previos a dicha intervención.

### Análisis estadístico

El estudio de la normalidad de las distribuciones se realizó con el test de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov. Para la comparación entre los valores del análisis de los tiempos de retraso, se utilizó el test de la t de Student para datos independientes y la prueba rangos de Mann-Whitney cuando se rechazó la hipótesis de normalidad. La prueba de análisis de variancia de Kruskal-Wallis se usó para comparar los tiempos en más de dos grupos. Las tablas contienen las medianas de los valores originales y en ocasiones las medianas de las diferencias entre grupos con el intervalo de confianza (IC) del 95%. En la comparación de porcentajes se aplicó la prueba de la  $\chi^2$  de Pearson y la  $\chi^2$  corregida por continuidad. Para todas las pruebas se aceptó un valor de significación  $p < 0,05$  en contraste bilateral. Se realizó un análisis de regresión múltiple mediante el modelo de regresión logística para medir la influencia simultánea e independiente de los factores de riesgo en la mortalidad de los pacientes, incluyendo todas las variables relacionadas con la mortalidad a 30 días en el análisis univariable, y se ajustó por la existencia o no de preaviso. Se calculó la *odds ratio* (OR) con el IC del 95% y se incluyeron las variables con  $p < 0,1$ . El análisis de los datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS v14.0.

### RESULTADOS

En el período analizado se realizaron en nuestro centro 389 ICP para IAMCEST, 361 ICPP y 28 de rescate. Las características demográficas y angiográficas de la población en estudio se recogen en las tablas 1 y 2.

La mediana del TT (tiempo desde el comienzo de los síntomas hasta el paso de la guía) fue 235 [percentiles 25-75, 170-335] min. La mediana del TPG fue 79 [53-104] min. La mediana de tiempo invertido

**TABLA 1. Características demográficas de la población (media de edad, 62,2 años)**

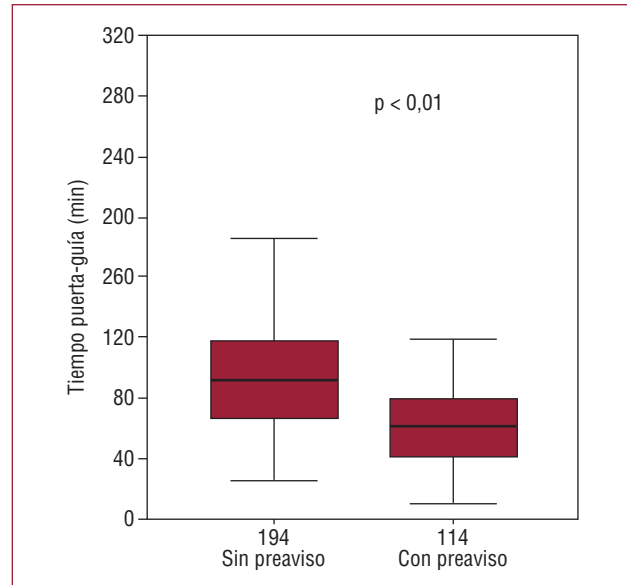
	n (%)
Mujeres	89 (22,8)
Hipertensión arterial	194 (50,1)
Diabetes mellitus	94 (24,3)
Dislipemia	150 (38,4)
Tabaquismo	245 (63,3)
Cardiopatía isquémica previa	50 (13,4)
Tratamiento antiagregante previo	55 (15,2)

**TABLA 2. Características angiográficas**

	n (%)
Flujo TIMI antes	
0	266 (70,4)
1	19 (5)
2	37 (9,8)
3	56 (14,8)
Trombo intraluminal	299 (79,3)
Arteria obstruida	
Tronco coronario izquierdo	4 (1)
Descendente anterior	142 (37)
Circunfleja	53 (13,8)
Coronaria derecha	179 (46,6)
Otras	6 (0,3)

do en la utilización del dispositivo de aspiración de trombo fue 8 min.

El TPG fue significativamente menor en los casos en que se dio preaviso al cardiólogo de guardia y, como consecuencia, se puso en marcha el sistema de alerta de cardiología intervencionista antes de la llegada del paciente a la urgencia; la diferencia con el resto fue 30 min (fig. 1). Esta diferencia fue especialmente relevante en los pacientes que acudieron al hospital fuera del horario de trabajo habitual (tabla 3). Si comparamos a los pacientes en que se dio aviso (el 36% del total) con los casos en que no (el 64%), encontramos que ambas poblaciones se diferencian principalmente en el grado de desviación del ST (a mayor desviación, más frecuente el aviso) y la edad del paciente (mayor porcentaje de avisos en los pacientes más jóvenes), mientras que las demás características son similares. El TPG más prolongado, sin embargo, se dio en los pacientes que llegaron a la urgencia por sus propios medios, lo que supone el 24,5% del total (pacientes aún sin diagnóstico) (fig. 2). Si comparamos las características clínicas de los pacientes que acudieron por sus propios medios con los demás, únicamente encontramos diferencia significativa en cuanto a que habían tenido angina en las 24 h previas, lo que fue

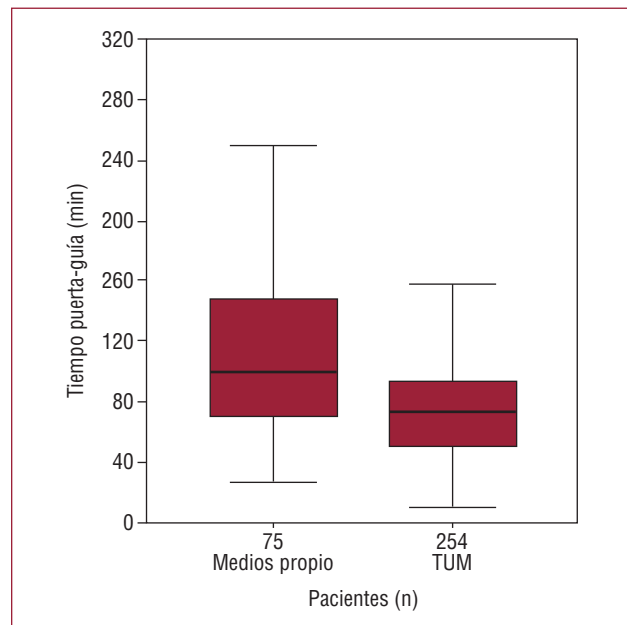


**Fig. 1.** Tiempos de demora en función de que se diera o no el preaviso.

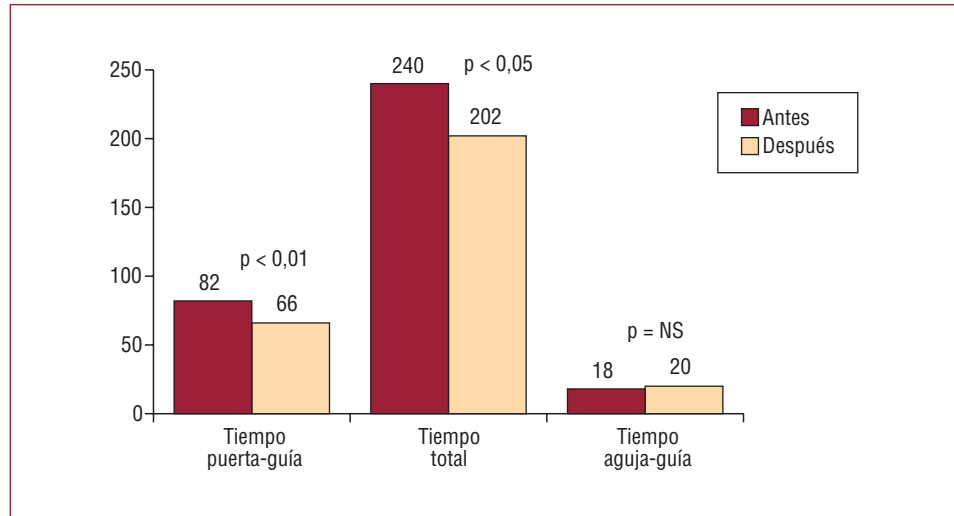
**TABLA 3. Influencia del preaviso en el tiempo puerta-guía según el momento de la angioplastia**

	Con aviso	Sin aviso	p
En horario de trabajo (39,8%) (min)	51 [35-68]	73 [52-110]	< 0,01
Fuera del horario de trabajo (60,2%) (min)	65 [49-85]	95 [80-124]	

Los valores reflejan el porcentaje de pacientes tratados en cada horario; los tiempos se muestran como mediana [rango intercuartílico].



**Fig. 2.** Tiempos de demora en función del modo de llegada a urgencias. TUM: transporte urgente medicalizado. Se indica en cada columna el número de pacientes de cada categoría.

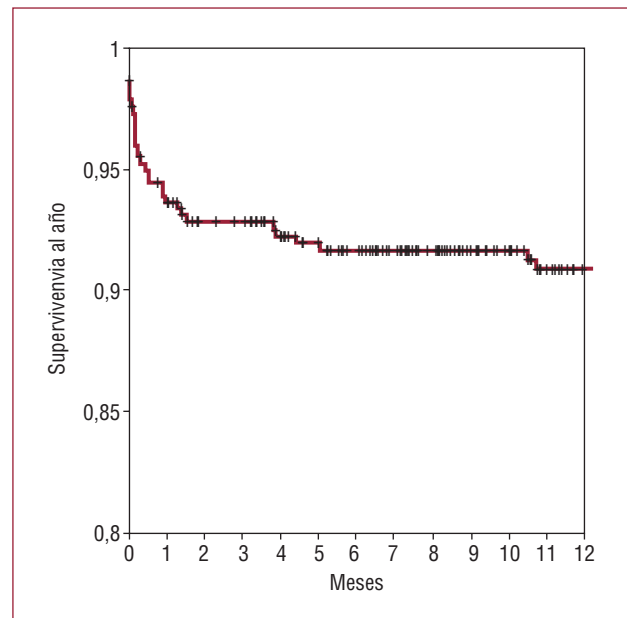


**Fig. 3.** Comparación de las medianas de los tiempos antes y después de la constitución del grupo de trabajo para la reducción de los tiempos de demora. NS: sin significación estadística.

menos frecuente en los pacientes que llegaron en ambulancia (el 20,7 frente al 31%;  $p = 0,04$ ).

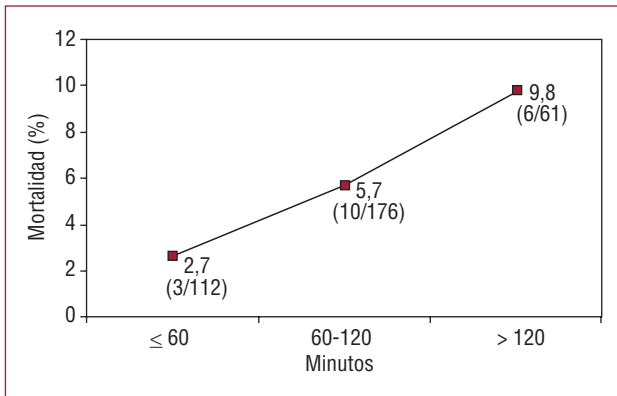
Hemos analizado las demoras obtenidas tras el comienzo de las reuniones del grupo de trabajo (en un total de 83 pacientes), y las hemos comparado con los tiempos obtenidos previamente a estas reuniones (306 pacientes), y se observa una mejora significativa únicamente con el inicio de las conversaciones y la puesta en común de las demoras reales. En la figura 3 se muestran el TT, el TPG y el tiempo desde el comienzo del procedimiento de ICP al paso de la guía de angioplastia antes y después de estas reuniones. El TT y el TPG se redujeron de forma significativa a expensas de la reducción del tiempo transcurrido desde que el paciente llega a urgencias hasta que se inicia el procedimiento de ICPP.

El seguimiento medio total fue de 15,11 meses, con tasas de seguimiento intrahospitalario del 100 y el 99% al mes. Se cumplió 1 año de seguimiento en 226 pacientes, y se completó en el 99% de ellos. La mortalidad total al año fue del 8,5%, y la mortalidad al mes fue del 6,2% (24 pacientes, de los que 20 fallecieron antes del alta). De los 33 pacientes fallecidos en total, en 9 la causa fue extracardiaca y en el resto, de origen cardiaco; la causa más frecuente fue el shock cardiogénico. La figura 4 muestra la curva de supervivencia total al año. La tasa de re-IAM que afectaba al mismo territorio fue del 1%, todos ellos con elevación del ST. La necesidad de nueva revascularización de la misma lesión fue del 3,9%. En los pacientes revascularizados antes de 1 mes, este evento se relacionó con re-IAM, mientras que en el 90% de los revascularizados más tarde se debió a reestenosis clínica. Los pacientes con una peor evolución presentaron TPG significativamente más prolongados, con TPG medio en los pacientes fallecidos de 137,6 frente a 89,7 min en el resto ( $p < 0,01$ ). Dividiendo los tiempos en tramos



**Fig. 4.** Curva de supervivencia total al año de seguimiento (Kaplan-Meier).

(terciles), encontramos un aumento progresivo y significativo ( $p < 0,05$ ) en la mortalidad a 30 días a mayor TPG (fig. 5). En el análisis multivariable, las variables independientemente relacionadas con mayor mortalidad fueron el flujo TIMI final 0 o 1 y la edad del paciente. El TPG  $> 120$  min se relacionó con una mayor mortalidad a 30 días en el análisis univariable y con una clara tendencia a aumentarla en el análisis multivariable (tabla 4). La disfunción ventricular severa también se relacionó con mayor mortalidad, pero no la incluimos en el análisis multivariable porque es una medición tras el cateterismo no disponible en el 28% de las muertes (que ocurrieron antes de realizar un ecocardiograma). Comparando las características de los pacientes que



**Fig. 5.** Mortalidad a 30 días en relación con el tiempo puerta-guía. Los datos de la gráfica reflejan el número de pacientes fallecidos el total de pacientes en cada grupo y el porcentaje calculado utilizando estos datos.

**TABLA 4. Variables relacionadas con la mortalidad a 30 días**

	OR (IC del 95%)	p
Edad > 70 años	5,7 (1,4-22,6)	0,014
Tiempo puerta-guía > 120 min	3,5 (0,97-12,8)	0,055
TIMI final	7,1 (1,9-26,4)	0,004

IC: intervalo de confianza; OR: *odds ratio*.

Las variables introducidas en la ecuación fueron: sexo, hipertensión arterial, diabetes mellitus, edad > 70 años, TIMI final < 2 y tiempo puerta-guía > 120 min. El modelo se ajustó por la existencia o no de preaviso.

presentaron un TPG por encima y por debajo de 120 min (tabla 5), encontramos un mayor porcentaje de diabéticos, mujeres y pacientes de mayor edad entre los más retrasados, así como más pacientes que acuden por sus propios medios y de los que no se da el preaviso.

## DISCUSIÓN

A pesar de que las recomendaciones actuales en el tratamiento del IAMCEST ponen como condición a la ICCP un tiempo puerta-balón máximo de 90 min<sup>3</sup>, éste no se cumple en muchos de los pacientes sometidos a este tratamiento. La demora en el tratamiento de reperusión en el IAMCEST se asocia a una peor evolución tanto en relación con la trombolisis como en la ICCP<sup>6,15-18</sup>.

El tiempo medio de demora en la realización de una ICCP en nuestro centro está dentro de las recomendaciones actuales, pero hemos de enfatizar que, incluso en un hospital con programa de ICCP durante las 24 h del día, hasta un 38% de los pacientes supera el límite de los 90 min recomendado para el tiempo puerta-balón, con un 18,4% de pacientes por encima de los 120 min. Nuestros resultados son comparables a los publicados en esta Revista por Carrillo et al<sup>13</sup>, en un centro con programa de ICCP con años de experiencia, en el que el tiempo puerta-arteria abierta es similar (70 min; 46,8-105,5 min),

**TABLA 5. Características de los pacientes en relación con el tiempo puerta-guía**

	< 120 min	> 120 min	p
Varones	80,2	69,2	0,05
Hipertensión arterial	47,4	56,9	NS
Diabetes mellitus	21,3	33,8	0,03
Tabaquismo	66,9	53,8	0,05
Dislipemia	37,6	38,5	NS
ICP previa	11,1	19	NS
Angina previa	23,7	38,1	0,02
Edad (años), media	60,9	66,8	< 0,01
IAM anterior	36,6	43,1	NS
Horario de trabajo	39,2	35,4	NS
Con preaviso	42,5	13,6	< 0,01
Llegó por propios medios	18,2	43,3	< 0,01

Los datos expresan porcentaje, salvo donde se indica otra cosa.

pero con un TT mucho menor, posiblemente influido en parte por diferencias geográficas de distancia y acceso al centro.

En este estudio hemos encontrado relación entre el TPG y la mortalidad a 30 días, con un aumento significativo de la mortalidad por encima de los 120 min de demora en el TPG y una clara tendencia a mayor mortalidad en el análisis multivariable. En nuestros pacientes, al igual que en el estudio de McNamara et al<sup>6</sup>, el TT no se ha relacionado con la mortalidad, posiblemente debido a que ese tiempo es mucho más difícil de recoger de forma fiable y está sujeto en gran medida a la subjetividad del paciente, de modo que no representa necesariamente el tiempo durante el cual la arteria está ocluida.

Debido a la importancia de las demoras en el pronóstico de los pacientes con IAMCEST, se ha investigado recientemente una serie de medidas encaminadas a acortar los tiempos<sup>11</sup>, e incluso se ha creado un grupo de trabajo específico dentro de la ACC denominado «D2B alliance», del que ha surgido una serie de recomendaciones. En nuestro caso, coincidiendo con lo publicado previamente<sup>19-21</sup>, el preaviso por parte del servicio de transporte urgente medicalizado —y con ello la posibilidad de trasladar al paciente directamente a la sala de hemodinámica en gran parte de los casos— supone una significativa reducción del tiempo, aproximadamente 30 min. En este sentido, fuera del ámbito nacional, destacamos dos estudios recientemente publicados. El primero, del grupo de Ontario<sup>20</sup>, en el que podemos observar que, al igual que en nuestro caso, en los pacientes diagnosticados en la ambulancia, en su caso por paramédicos, que activan la alerta de hemodinámica, se redujo el tiempo puerta-balón de forma significativa (69 frente a 123 min) respecto a los pacientes que son derivados desde un servicio de urgencias a la realización de ICCP. Otro ensayo en este sentido es el de Carstensen et al<sup>20</sup>, que demos-

traron una reducción en el TPG de 95 min cuando realiza el diagnóstico el personal de la ambulancia in situ y el paciente es transportado en más del 90% de las ocasiones directamente a la sala de hemodinámica del centro de referencia. Nosotros hemos observado además una mejoría notable del TPG en relación con la comunicación de los resultados y la colaboración estrecha con el personal de la urgencia, reduciendo la mediana de este tiempo en 16 min. Nuestro objetivo debe ser poder revascularizar a la totalidad de nuestros pacientes en menos de 90 min, aunque creemos que una mayor reducción, idealmente a 60 min, podría aportar un beneficio adicional y es un objetivo que está dentro de las posibilidades de un hospital terciario en nuestro país. Adoptando una serie de medidas sencillas y factibles —conocer y analizar periódicamente nuestros propios tiempos, la comunicación con todos los profesionales interesados, que el servicio de transporte urgente medicalizado avise de la próxima llegada del paciente, la presencia de un cardiólogo de guardia 24 h y la llamada centralizada— podemos reducir sustancialmente nuestras demoras y posible-mente mejorar la evolución de nuestros pacientes.

### Limitaciones

Éste es un estudio monocéntrico, por lo que no sería extrapolable a la totalidad de las áreas sanitarias, y además cuenta con un número de pacientes escaso. Aunque la recogida de los datos se ha realizado de manera prospectiva, el análisis de las variables con impacto en el resultado es retrospectivo y no responde a un diseño aleatorizado. Sería interesante ampliar el estudio a un mayor número de pacientes incluyendo a otras áreas sanitarias en las que esté instaurado un programa de ICPP, y medir el impacto en las cifras de la aplicación de un protocolo predefinido.

### CONCLUSIONES

Presentamos en este artículo unas cifras reales de los retrasos en que se incurre en el contexto de la angioplastia primaria en nuestro medio, que podrían servir de referencia para futuros estudios.

Subrayamos la gran importancia que tiene el preaviso del servicio de transporte urgente medicalizado en la reducción del TPG y documentamos su influencia en la evolución de nuestros pacientes a corto y a medio plazo.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Heras M, Marrugat J, Arós F, Bosch X, Enero J, Suarez MA, et al. Reducción de la mortalidad por infarto agudo de miocardio en un período de 5 años. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:200-8.
2. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. *Lancet.* 2003;361:13-20.
3. Elliott MA, Hand M, Armstrong PW, Bates E, Green LA, Halasyamani LK, et al. 2007 Focused Update of the ACC/AHA 2004 Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction. *Circulation.* 2008;117:261-95.
4. Van der Werf F, Ardissino D, Betriu A, Cokkinos DV, Falk E, Fox KAA, et al. The Task Force on the management of acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2003;24:28-66.
5. McNamara RL, Herrin J, Bradley EH, Portnay EL, Curtis JP, Wang Y, et al. Hospital improvement in time to reperfusion in patients with acute myocardial infarction, 1999 to 2002. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47:45-51.
6. McNamara RL, Wang Y, Herrin J, Curtis JP, Bradley EH, Magid DJ, et al. Effect of door-to-ballon time on mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47:2180-6.
7. Pinto DS, Kirtane AJ, Nallamothu BK, Murphy SA, Cohen DJ, Laham RJ, et al. Hospital delays in reperfusion for ST-elevation myocardial infarction. Implications when selecting a reperfusion strategy. *Circulation.* 2006;114:2019-25.
8. Khot UN, Johnson ML, Ramsey C, Khot MB, Todd R, Shaikh SR, et al. Emergency department physician activation of the catheterization laboratory and immediate transfer to an immediately available catheterization laboratory reduce door-to-ballon time in ST-elevation myocardial infarction. *Circulation.* 2007;116:67-76.
9. Henry TD, Scott WS, Burke MN, Chavez IJ, Graham KJ, Henry CR, et al. A regional system to provide timely access to percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction. *Circulation.* 2007;116:721-8.
10. Ting HH, Rihal CS, Gersh BJ, Haro LH, Bjerke CM, Lennon RJ, et al. Regional systems of care to optimize timeliness of reperfusion therapy for ST-elevation myocardial infarction. The Mayo Clinic STEMI protocol. *Circulation.* 2007;116:729-36.
11. Bradley EH, Herrin J, Wang Y, Barton BA, Webster TR, Matterna JA, et al. Strategies for reducing the door-to-ballon time in acute myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2006;355:2308-20.
12. Carrillo P, López-Palop R, Pinar E, Lozano I, Cortés 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. Registro APRIMUR. *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:587-96.
13. Carrillo P, López-Palop R, Pinar E, Lozano I, Saura D, Párraga M, et al. 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. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:801-10.
14. The TIMI 4 study group. TIMI frame count. *Circulation.* 1996;93:879-88.
15. Zijlstra F, Patel A, Jones M, Grines CL, Ellis S, Garcia E, et al. Clinical characteristics and outcome of patients with early (<2h), intermediate (2-4h) and late (>4h) presentation treated by primary coronary angioplasty or thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2002;23:550.
16. De Luca G, Suryapranata H, Zijlstra F, Van't Hof AWF, Jan CA, Hoorntje A, et al. Symptom-onset-to-ballon time and mortality in patients with acute myocardial infarction treated by primary angioplasty. *J Am Coll Cardiol.* 2003;42:991-7.
17. De Luca G, Suryapranata H, Ottervanger JP, Animan EM. Time delay to treatment and mortality in primary angioplasty for acute myocardial infarction: every minute of delay counts. *Circulation.* 2004;109:1223-5.
18. Berger PB, Ellis SG, Holmes DR, Granger CB, Criger DA, Betriu A, et al. Relationship between delay in performing direct

- coronary angioplasty and early clinical outcome in patients with acute myocardial infarction : results from the Global Use of Strategies to Open Occluded Arteries in Acute Coronary Syndromes (GUSTO-IIb) Trial. *Circulation*. 1999;100:14-20.
19. Carstensen S, Nelson GCI, Hansen PS, Macken L, Irons S, Flynn M, et al. Field triage to primary angioplasty combined with emergency department bypass reduces treatment delays and is associated with improved outcome. *Eur Heart J*. 2007;28:2313-9.
  20. Le May MR, So DY, Dionne R, Glover CA, Froeschl MPV, Wells GA, et al. A citywide protocol for primary PCI en ST-Segment elevation myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2008;358:231-40.
  21. Ortolani P, Marzocchi A, Marrozzini C, Palmerini T, Saia F, Baldazzi F, et al. Usefulness of prehospital triage in patients with cardiogenic shock complicating ST-elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol*. 2007;100:787-92.