

## Artículo original

## Análisis de los tiempos de atención en pacientes con infarto agudo de miocardio tratados con angioplastia primaria según su procedencia y según el horario de realización del procedimiento

Oriol Rodríguez-Leor<sup>a,\*</sup>, Eduard Fernández-Nofrerías<sup>a</sup>, Fina Mauri<sup>a</sup>, Neus Salvatella<sup>a</sup>, Xavier Carrillo<sup>a</sup>, Antoni Curós<sup>a</sup>, Jordi Serra<sup>a</sup>, Vicente Valle<sup>a</sup> y Antoni Bayes-Genis<sup>a,b</sup><sup>a</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España<sup>b</sup> Departamento de Medicina, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España

## Historia del artículo:

Recibido el 24 de septiembre de 2010

Aceptado el 3 de febrero de 2011

On-line el 12 de mayo de 2011

## Palabras clave:

Infarto de miocardio  
Angioplastia primaria  
Registros

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** En la angioplastia primaria se recomienda un tiempo inferior a 120 min entre el primer contacto médico (PCM) y la reperfusión. El retraso hasta la reperfusión varía según dónde se realice el PCM. Estudios recientes señalan peores tiempos en horario de guardia. El objetivo es el análisis de distintos intervalos de tiempo hasta la reperfusión según dónde se produce el PCM y el horario de presentación.**Métodos:** Estudio prospectivo observacional de pacientes con infarto tratados con angioplastia primaria (febrero de 2007-mayo de 2009). Según el PCM, se diferenció: grupo Hospital (hospital con angioplastia primaria), grupo Traslado (hospital sin angioplastia primaria) y grupo SEM (sistema de emergencias médicas, atención extrahospitalaria). Para cada grupo se registró: retraso prehospitalario, retraso diagnóstico, retraso en activación y/o traslado y retraso en el procedimiento.**Resultados:** Se realizó angioplastia primaria a 457 pacientes, 155 en el grupo Hospital, 228 en el grupo Traslado y 72 en el grupo SEM. Las medianas [intervalo intercuartílico] del tiempo PCM-reperfusión fueron 80 [63-107], 148 [118-189] y 81 [66-98] min respectivamente ( $p < 0,0001$ ). El grupo Traslado presentó mayor retraso diagnóstico ( $p < 0,0001$ ) y retraso en activación y/o traslado ( $p < 0,0001$ ). El grupo SEM presentó el tiempo total más corto por tener un retraso prehospitalario menor ( $p = 0,001$ ). No se encontró diferencia según el horario de realización ( $p = 0,42$ ).**Conclusiones:** A los pacientes del grupo Traslado se los reperfundió más tardíamente y a los del grupo SEM, más precozmente. No hubo diferencias según el horario. La identificación de demoras injustificadas debe permitir adoptar medidas que mejoren la eficiencia del tratamiento.

© 2011 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

**Analysis of Reperfusion Delay in Patients With Acute Myocardial Infarction Treated With Primary Angioplasty Based on First Medical Contact and Time of Presentation**

## ABSTRACT

**Introduction and objectives:** In primary angioplasty, the interval between first medical contact (FMC) and reperfusion should be less than 120 minutes. The time to reperfusion varies depending on where FMC is established. Recent studies suggest longer times in patients presenting in off-hours. The objective is to evaluate the time intervals between the onset of symptoms and reperfusion according to where the FMC occurs and time of day of patient presentation.**Methods:** Prospective observational study of acute myocardial infarction patients treated with primary angioplasty (February 2007 to May 2009). Depending on the FMC, patients were classified as belonging to the hospital group (hospital with primary angioplasty), the transfer group (hospital without primary angioplasty), or the emergency medical system (EMS) group (out-of-hospital care). For each group, the prehospital delay, diagnostic delay, delay in activation and/or transfer, and procedure delay were recorded.**Results:** Primary angioplasty was performed in 457 patients: 155 in the hospital group, 228 in the transfer group and 72 in the EMS group. The median [interquartile range] door-to-reperfusion times were 80 [63-107], 148 [118-189] and 81 [66-98] minutes, respectively ( $P < .0001$ ). The transfer group showed a greater delay in diagnosis ( $P < .0001$ ) and delayed activation and/or transfer ( $P < .0001$ ). The EMS group had the shortest total time due to a reduced prehospital delay ( $P = .001$ ). No difference was found with regard to the time of presentation ( $P = .42$ ).

## Keywords:

Myocardial infarction  
Primary angioplasty  
Registries

\* Autor para correspondencia: Unidad de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Ctra. de Canyet s/n, 08916 Badalona, Barcelona, España.

Correo electrónico: oriolrodriguez@gmail.com (O. Rodríguez-Leor).

**Conclusions:** Transfer group patients were treated later and EMS group patients much earlier. There were no differences in association with the time of presentation. The identification of inappropriate delays should enable the introduction of measures to improve the efficiency of treatment.

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

© 2011 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

### Abreviaturas

AP: angioplastia primaria  
IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST  
PCM: primer contacto médico  
SEM: sistema de emergencias médicas  
TPR: tiempo entre el primer contacto médico y la reperfusión

## INTRODUCCIÓN

La angioplastia primaria (AP) es el tratamiento de elección en el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) siempre que lo realice un equipo experimentado y con un intervalo desde el primer contacto médico (PCM) hasta la apertura con balón (tiempo entre el primer contacto médico y la reperfusión [TPR]) < 120 min<sup>1</sup>. La AP se ha demostrado superior a la fibrinólisis, con una disminución significativa de la mortalidad, la tasa de reinfarcto y la incidencia de hemorragia cerebral<sup>2-5</sup>. Este beneficio se mantiene aunque se requiera el traslado hasta un centro especializado en AP<sup>6,7</sup>.

El acceso a la AP aún es escaso para muchos pacientes. Si bien hay centros que disponen de redes locales<sup>8</sup> y algunas comunidades autónomas tienen programas establecidos de AP (APRIMUR [Angioplastia PRIMaria en la región de Murcia], PROGALIAM [PROgrama GALlego de atención al Infarto Agudo de Miocardio] en Galicia, entre otros)<sup>9</sup>, el estudio MASCARA mostró que únicamente un 37% de los pacientes con IAMCEST que recibían tratamiento de reperfusión eran tratados con AP<sup>10</sup>. Según dónde se produzca el PCM, se puede diferenciar entre pacientes que acuden al centro con capacidad de realizar AP, pacientes que acuden a un centro sin capacidad de realizar AP y pacientes atendidos fuera del ámbito hospitalario por el sistema de emergencias médicas (SEM). Los factores que ocasionan un retraso del tratamiento son múltiples y varían en función del lugar donde se produce el PCM, por lo que la procedencia del paciente puede ser un factor determinante en el análisis del retraso atribuible a la AP. Además, varios trabajos publicados recientemente indican que los pacientes atendidos fuera del horario laboral sufren un mayor retraso en la realización de AP<sup>11,12</sup>.

El objetivo de este estudio es analizar el tiempo que transcurre desde el inicio de los síntomas hasta la reperfusión en la AP según dónde se produce el PCM y si el procedimiento se realiza dentro del horario laboral o en horario de guardia, a partir de la puesta en marcha en nuestra área sanitaria de una red local de cooperación voluntaria entre los distintos centros que la integran.

## MÉTODOS

### Pacientes

Registro prospectivo observacional de todos los pacientes consecutivos con IAMCEST tratados con AP desde febrero de

2007 a mayo de 2009. La indicación de AP se estableció ante un paciente con dolor torácico y electrocardiograma con elevación del segmento ST en dos o más derivaciones contiguas, como mínimo 0,1 mV en derivaciones frontales y 0,2 mV en derivaciones precordiales, o con bloqueo de rama izquierda del haz de His de nueva aparición o cronología indeterminada. Los criterios de exclusión fueron la presencia de enfermedades terminales o comorbilidad severa o la ausencia de acceso vascular arterial, según criterio del médico que realizaba el PCM.

Las variables clínicas, del procedimiento y los distintos tiempos medidos se recogieron en una base de datos inmediatamente después de realizar la AP.

### Organización de la red asistencial local

En febrero de 2007 se puso en marcha una red asistencial local para AP con base en nuestro centro, que atiende a una población de 817.000 habitantes, principalmente distribuidos en cuatro núcleos urbanos (Badalona, Santa Coloma de Gramenet, Mataró y Calella de la Costa). Todos ellos disponen de hospital y se encuentran bien comunicados con nuestro centro por autopista a distancias de 2, 7, 20 y 45 km respectivamente.

Los pacientes procedieron del área de urgencias del propio centro de AP, de los servicios de urgencias de los cuatro hospitales de la zona, trasladados de otros centros fuera de nuestra zona de influencia o atendidos de forma extrahospitalaria por una unidad medicalizada del SEM.

Al inicio del programa se tomó una serie de medidas en el intento de optimizar el tiempo de atención:

1. Se redactó un protocolo diagnóstico y de actuación que aplicar ante cualquier paciente candidato a AP.
2. Se elaboró una *check-list* con indicaciones, contraindicaciones y medicación que administrar y en el que se anotaban, de forma prospectiva, los distintos tiempos para realizar posteriormente el análisis.
3. Se decidió implantar un teléfono único y directo de contacto permanente.
4. Se decidió trasladar directamente al laboratorio de hemodinámica, sin pasar por el área de urgencias, a todos los pacientes remitidos desde otros centros o atendidos fuera del hospital por el SEM.
5. Se adoptó un compromiso de disponibilidad de camas permanente.

La puesta en marcha del programa se realizó sin aumentar la infraestructura ni los medios personales disponibles.

Los pacientes que consultan directamente en el hospital con disponibilidad de AP son valorados inicialmente en el área de urgencias y, ante la sospecha de IAMCEST, se solicita valoración por el cardiólogo de guardia, quien activa el sistema de AP.

Por los pacientes que consultan en un hospital sin disponibilidad de AP, se contacta con el cardiólogo de guardia de nuestro centro, que es quien activa el sistema de AP. El traslado interhospitalario se realiza con unidades medicalizadas del SEM, que son específicas para el transporte interhospitalario y

generalmente distintas de las que realizan la atención extrahospitalaria (SEM secundario).

La atención extrahospitalaria se activa a partir de una llamada al teléfono de emergencias (061 o 112) y se lleva a cabo por unidades medicalizadas del SEM que tienen tres bases, en nuestro propio centro y en dos de los hospitales comarcales del área (SEM primario).

El horario laboral es de 8.00 a 21.00 de lunes a jueves y de 8.00 a 15.00 los viernes.

Fuera de este horario y en días festivos, hay un equipo de guardia formado por un cardiólogo intervencionista y dos diplomados de enfermería. Para cubrir el horario de guardia, se dispone de tres cardiólogos intervencionistas y el personal de enfermería de la unidad. El equipo de guardia se activa mediante una llamada centralizada y debe estar en el laboratorio en 30 min.tpb 5pt

### Variables del estudio

Se recogieron de forma prospectiva las características clínicas de los pacientes y las características del procedimiento. Se diferenciaron tres grupos de pacientes según dónde se producía el PCM:

- Grupo Hospital: pacientes que consultaron directamente en urgencias o pacientes ya hospitalizados en nuestro centro (con equipo de AP).
- Grupo Traslado: pacientes remitidos desde otros centros hospitalarios (sin equipo de AP).
- Grupo SEM: pacientes con atención extrahospitalaria por parte del SEM.

Para el análisis del retraso, se decidió recoger de forma prospectiva los siguientes tiempos:

- Hora de inicio de los síntomas, directamente del paciente o sus familiares.
- Hora de llegada al PCM (hospitalario o extrahospitalario): momento en el que el paciente accedía a un medio con capacidad de realizar el diagnóstico de IAMCEST e indicar la AP. En los pacientes atendidos en el ámbito hospitalario, se consideró la hora de registro administrativo de llegada a urgencias, y en los

pacientes con atención extrahospitalaria, la hora de llegada del SEM.

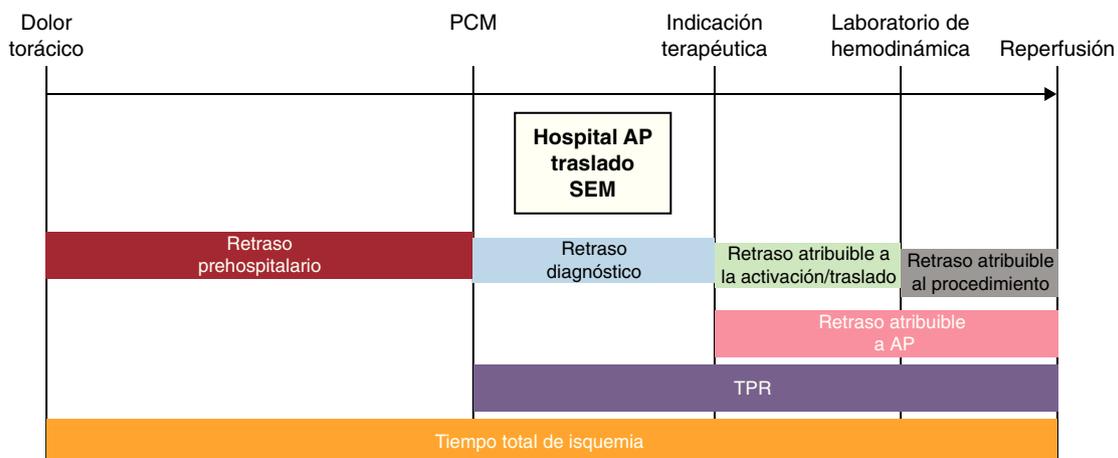
- Hora de indicación terapéutica: momento en que el centro de origen de los pacientes de otros centros o con atención extrahospitalaria contactó con nuestro centro, o el momento en que el cardiólogo de guardia contactó con el equipo de hemodinámica para los pacientes atendidos directamente en nuestro centro.
- Hora de llegada al laboratorio de hemodinámica: momento en que el paciente entró en el laboratorio.
- Hora de apertura de la arteria: momento en que se introdujo en la arteria causal el primer dispositivo intracoronario (balón simple, *stent* o dispositivo de trombectomía)<sup>13</sup>.

Con estos tiempos se definieron los siguientes intervalos (fig. 1):

- Retraso prehospitalario: hora de inicio de los síntomas-hora de llegada al PCM.
- Retraso atribuible al diagnóstico: hora de llegada al PCM-hora de la indicación terapéutica.
- Retraso atribuible a activación/traslado: hora de indicación terapéutica-hora de llegada al laboratorio de hemodinámica.
- Retraso atribuible al procedimiento: hora llegada al laboratorio de hemodinámica-hora de apertura de la arteria.
- Retraso atribuible a la AP: hora de indicación terapéutica-hora de apertura de la arteria.
- TPR: hora de llegada al PCM-hora de apertura de la arteria.
- Tiempo total de isquemia: hora de inicio de los síntomas-hora de apertura de la arteria.

### Análisis estadístico

Las variables continuas se describieron como media  $\pm$  desviación estándar y se compararon mediante ANOVA de una vía con tres grupos de tratamiento. Las variables categóricas se describieron como n(%) y se compararon mediante test de la  $\chi^2$  de Pearson. Las variables que no siguen una distribución normal se describieron como mediana [intervalo intercuartílico] y se compararon mediante el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. Para todas las pruebas se aceptó un valor de significación  $p < 0,05$  en contraste bilateral. El análisis de los datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS 16.0 (SPSS Inc.; Chicago, Illinois, Estados Unidos).



**Figura 1.** Intervalos de tiempo analizados desde el inicio de los síntomas hasta la reperusión. AP: angioplastia primaria; PCM: primer contacto médico; SEM: sistema de emergencias médicas; TPR: tiempo entre el primer contacto médico y la reperusión.

## RESULTADOS

### Características de la población

Entre el 15 de febrero de 2007 y el 30 de mayo de 2009, se realizó AP a 457 pacientes con IAMCEST consecutivos (290 procedimientos/millón de habitantes/año): 155 pacientes (34%) en el grupo Hospital, 230 pacientes (50%) en el grupo Traslado y 72 pacientes (16%) en el grupo SEM. No se rechazó a ningún paciente valorado fuera de nuestro centro que cumpliera criterios de inclusión y ningún criterio de exclusión. Las características clínicas, angiográficas y del procedimiento se resumen en la tabla 1.

La media de edad fue 62 años, con predominio de varones (79,6%). Un 11,9% estaba en situación clínica Killip<sup>14</sup> III o IV en el momento del procedimiento. La vía de acceso utilizada fue predominantemente radial (97%). Se consideró que el procedimiento se había realizado con éxito (flujo TIMI [Thrombolysis in Myocardial Infarction]<sup>15</sup> grado 3 final y estenosis residual < 10%) en un 93,7% de los casos. Hubo mayor proporción de pacientes con infarto, cirugía coronaria o intervencionismo coronario previo y menor proporción de fumadores en el grupo Hospital, sin otras diferencias significativas en las características de los pacientes.

La mortalidad hospitalaria total fue del 4,8%, sin diferencias significativas entre los tres grupos de pacientes (el 5,2, el 4,8 y el 4,2%, respectivamente;  $p = 0,95$ ).

### Tiempos de atención

Los distintos intervalos de tiempo, globales y en cada grupo, se resumen en la tabla 2 y la figura 2.

El retraso prehospitalario fue < 2 h en un 60% ( $n = 275$ ) de los pacientes; en un 55,8% en el grupo Hospital, en un 56,7% en el grupo Traslado y en un 80,3% en el grupo SEM. El TPR fue  $\leq 120$  min en un 55,5% de los pacientes ( $n = 254$ ); en un 80,8% del grupo Hospital, en un 26,8% del grupo Traslado y en un 93% del grupo SEM ( $p < 0,0001$ ).

El retraso atribuible a la AP fue de 74 [53-100] min. Por grupos, 50 [39-62] min en el grupo Hospital, 99 [83-119] min en el grupo Traslado y 57 [49-64] min en el grupo SEM ( $p < 0,0001$ ) (fig. 3). El grupo Traslado presentó un mayor retraso atribuible al diagnóstico (45 [25-79] frente a los 28 [13-53] min del grupo Hospital y los 21 [10-33] min del grupo SEM;  $p < 0,0001$ ), un mayor retraso atribuible a activación/traslado (78 [62-98] frente a los 35 [30-45] min del grupo SEM y los 30 [14-39] min del grupo Hospital;  $p < 0,0001$ ) y un mayor TPR (148 [118-189] frente a los 81 [66-98] min del grupo SEM y los 80 [63-107] min del grupo Hospital;  $p < 0,0001$ ). No hubo diferencias en el retraso atribuible al procedimiento entre los tres grupos ( $p = 0,61$ ).

El tiempo total de isquemia fue 220 [151-335] min. En el grupo SEM fue significativamente más corto (139 [107-206] frente a los 196 [130-305] min del grupo Hospital [ $p = 0,001$ ] y los 266 [193-385] min del grupo Traslado [ $p < 0,0001$ ]).

**Tabla 1**  
Características basales de los pacientes y características del procedimiento

|                                     | Hospital<br>(n = 155) | Traslado<br>(n = 230) | SEM<br>(n = 72) | p                     | Guardia<br>(n = 291) | Fuera de guardia<br>(n = 166) | p    | Total<br>(n = 457) |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|------|--------------------|
| Edad (años)                         | 62,4 ± 12,8           | 61,7 ± 13,4           | 63,6 ± 10,7     | 0,53                  | 62,2 ± 13            | 62,2 ± 12,5                   | 0,99 | 62,2 ± 12,8        |
| Varones                             | 121 (78,1)            | 183 (79,6)            | 60 (83,3)       | 0,66                  | 233 (80,1)           | 131 (78,9)                    | 0,77 | 364 (79,6)         |
| Tabaquismo                          | 53 (34,2)             | 112 (48,7)            | 33 (45,8)       | 0,02 <sup>a</sup>     | 126 (43,3)           | 72 (43,4)                     | 0,99 | 198 (43,3)         |
| Hipertensión arterial               | 81 (52,3)             | 114 (49,6)            | 42 (58,3)       | 0,43                  | 152 (52,2)           | 85 (51,2)                     | 0,83 | 220 (48,1)         |
| Dislipemia                          | 71 (45,8)             | 108 (47,0)            | 31 (43,1)       | 0,84                  | 139 (47,8)           | 71 (42,8)                     | 0,3  | 210 (46)           |
| Diabetes mellitus                   | 44 (27,1)             | 54 (23,5)             | 17 (23,6)       | 0,71                  | 75 (25,8)            | 38 (22,9)                     | 0,5  | 113 (24,8)         |
| Insuficiencia renal                 | 13 (8,4)              | 10 (4,3)              | 7 (9,7)         | 0,15                  | 19 (6,5)             | 11 (6,6)                      | 0,97 | 30 (6,6)           |
| Vasculopatía periférica             | 28 (18,1)             | 27 (11,7)             | 12 (16,7)       | 0,2                   | 45 (15,5)            | 22 (13,3)                     | 0,52 | 67 (14,7)          |
| IAM previo                          | 31 (20)               | 14 (6,1)              | 5 (6,9)         | < 0,0001 <sup>b</sup> | 34 (11,7)            | 16 (9,6)                      | 0,5  | 50 (10,9)          |
| ICP previo                          | 26 (17,3)             | 14 (6,1)              | 6 (8,5)         | 0,003 <sup>c</sup>    | 30 (10,3)            | 16 (9,6)                      | 0,82 | 46 (10,1)          |
| Cirugía coronaria previa            | 5 (3,2)               | 1 (0,4)               | 0               | 0,03 <sup>d</sup>     | 4 (1,4)              | 2 (1,2)                       | 0,88 | 6 (1,3)            |
| Infarto de localización anterior    | 62 (40)               | 101 (43,9)            | 30 (41,7)       | 0,68                  | 120 (41,2)           | 73 (44)                       | 0,32 | 193 (42,2)         |
| Killip III/IV                       | 16 (14,7)             | 25 (10,9)             | 7 (9,8)         | 0,51                  | 37 (12,7)            | 17 (10,2)                     | 0,43 | 54 (11,9)          |
| Uso de anti-GPIIb/IIIa              | 136 (87,7)            | 196 (85,2)            | 58 (80,6)       | 0,36                  | 246 (84,5)           | 144 (86,7)                    | 0,52 | 390 (85,3)         |
| Catéter aspiración                  | 111 (71,6)            | 172 (74,8)            | 60 (83,3)       | 0,16                  | 218 (74,9)           | 125 (75,3)                    | 0,93 | 343 (75,1)         |
| Stent farmacológico                 | 51 (32,9)             | 68 (29,6)             | 22 (30,6)       | 0,78                  | 94 (32,3)            | 47 (28,3)                     | 0,37 | 141 (30,9)         |
| Lesiones tratadas por procedimiento | 1,46 ± 0,8            | 1,35 ± 0,7            | 1,35 ± 0,6      | 0,3                   | 1,43 ± 0,8           | 1,31 ± 0,5                    | 0,04 | 1,39 ± 0,7         |
| Stents por procedimiento            | 1,38 ± 0,9            | 1,35 ± 0,7            | 1,35 ± 0,6      | 0,93                  | 1,38 ± 0,9           | 1,33 ± 0,6                    | 0,43 | 1,36 ± 0,8         |
| Tratamiento multivaso               | 7 (4,5)               | 11 (4,8)              | 2 (2,8)         | 0,76                  | 13 (4,5)             | 7 (4,2)                       | 0,9  | 20 (4,4)           |
| FEVI (%)                            | 46,5 ± 12,5           | 47,2 ± 11,4           | 45,5 ± 13       | 0,58                  | 46 ± 12,1            | 47,8 ± 11,8                   | 0,13 | 43,7 ± 12          |
| Uso de BCPIAO                       | 6 (3,9)               | 5 (2,2)               | 3 (4,2)         | 0,54                  | 11 (3,8)             | 3 (1,8)                       | 0,22 | 14 (3,1)           |
| Éxito                               | 147 (94,8)            | 214 (93)              | 67 (93,1)       | 0,35                  | 271 (93,1)           | 157 (94,6)                    | 0,9  | 428 (93,7)         |

BCPIAO, balón de contrapulsación intraaórtico; IAM: infarto agudo de miocardio; ICP: intervencionismo coronario percutáneo; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; SEM: sistema de emergencias médicas.

Los resultados se expresan como media ± desviación estándar o n (%).

<sup>a</sup> Hospital-traslado,  $p = 0,005$ ; Hospital-SEM y traslado-SEM, sin significación.

<sup>b</sup> Hospital-traslado,  $p < 0,0001$ ; Hospital-SEM,  $p = 0,012$ ; Traslado-SEM, sin significación.

<sup>c</sup> Hospital-traslado,  $p = 0,001$ ; Hospital-SEM y traslado-SEM, sin significación.

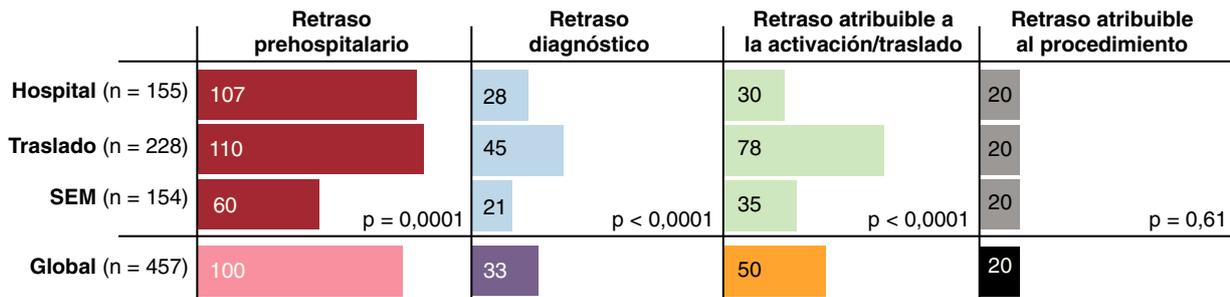
<sup>d</sup> Hospital-traslado,  $p = 0,04$ ; Hospital-SEM y traslado-SEM, sin significación.

**Tabla 2**

Tiempos y retrasos según la procedencia del paciente

|  | Hospital<br>(n = 155) | Traslado<br>(n = 228) | SEM<br>(n = 72) | p        | Hospital-<br>SEM | Hospital-<br>traslado | Traslado-<br>SEM | Total<br>(n = 457) |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------|----------|------------------|-----------------------|------------------|--------------------|
| Retraso prehospitario                    | 107 [60-180]          | 110 [49-182]          | 60 [30-115]     | 0,001    | 0,001            | 0,88                  | < 0,0001         | 100 [45-176]       |
| Retraso atribuible al diagnóstico        | 28 [13-53]            | 45 [25-79]            | 21 [10-33]      | < 0,0001 | 0,07             | < 0,0001              | < 0,0001         | 33 [17-60]         |
| Retraso atribuible a activación/traslado | 30 [14-39]            | 78 [62-98]            | 35 [30-45]      | < 0,0001 | < 0,0001         | < 0,0001              | < 0,0001         | 50 [32-80]         |
| Retraso atribuible al procedimiento      | 20 [15-26]            | 20 [16-25]            | 20 [16-24]      | 0,61     | 0,55             | 0,33                  | 0,89             | 20 [16-25]         |
| Retraso atribuible a la AP               | 50 [39-62]            | 99 [83-119]           | 57 [49-64]      | < 0,0001 | 0,004            | < 0,0001              | < 0,0001         | 74 [53-100]        |
| Tiempo total de isquemia                 | 196 [130-305]         | 266 [193-385]         | 139 [107-206]   | < 0,0001 | 0,001            | < 0,0001              | < 0,0001         | 220 [151-335]      |
| Tiempo puerta-reperusión                 | 80 [63-107]           | 148 [118-189]         | 81 [66-98]      | < 0,0001 | 0,86             | < 0,0001              | < 0,0001         | 108 [79-157]       |

AP: angioplastia primaria; SEM: sistema de emergencias médicas.  
Las cifras expresan mediana [intervalo intercuartílico], en minutos.



**Figura 2.** Análisis de los distintos intervalos de tiempo (mediana, en minutos) según la procedencia de los pacientes. SEM: sistema de emergencias médicas.

### Diferencias según el momento de realización de la angioplastia primaria

No hallamos diferencias significativas en el TPR según si el procedimiento se realizó en horario laboral (166 pacientes) o en horario de guardia (291 pacientes), con un TPR de 107 [74-155] min en horario laboral y 109 [80-158] min en horario de guardia ( $p = 0,42$ ). Tampoco hubo diferencias en retraso prehospitario, retraso atribuible al diagnóstico, retraso atribuible a activación/traslado y tiempo total de isquemia. Sí se encontró diferencia en el retraso atribuible al procedimiento: 20 [16-25] min en horario de guardia y 19 [15-23] min en horario laboral ( $p = 0,02$ ) (tabla 3).

### DISCUSIÓN

En el presente estudio demostramos que el tiempo hasta la reperusión es distinto en función de la procedencia del paciente, sin observar diferencias según el procedimiento se realice dentro del horario laboral o en horario de guardia. En nuestra zona hemos realizado 290 AP/millón de habitantes/año. Esta cifra es superior a la media española (169 AP/millón de habitantes/año), pero inferior a la media europea (378 AP/millón de habitantes/año). Las comunidades autónomas que más procedimientos realizan son las que funcionan con un programa reglado de AP, como Navarra (435 AP/millón de habitantes/año), Galicia (318 AP/millón de habitantes/año), País Vasco (296 AP/millón de habitantes/año) y Murcia (284 AP/millón de habitantes/año)<sup>16</sup>.

Desde junio de 2009 existe en Cataluña una red de tratamiento del IAMCEST organizada y coordinada por el *Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya* que prioriza la realización de AP en toda Cataluña (*Codi Infart*), con lo que probablemente esta cifra aumentará hasta equipararse con las de otras zonas con programas

similares. Análisis futuros nos permitirán identificar si una red de AP regional bien estructurada consigue reducir algunas demoras injustificadas identificadas en el presente estudio.

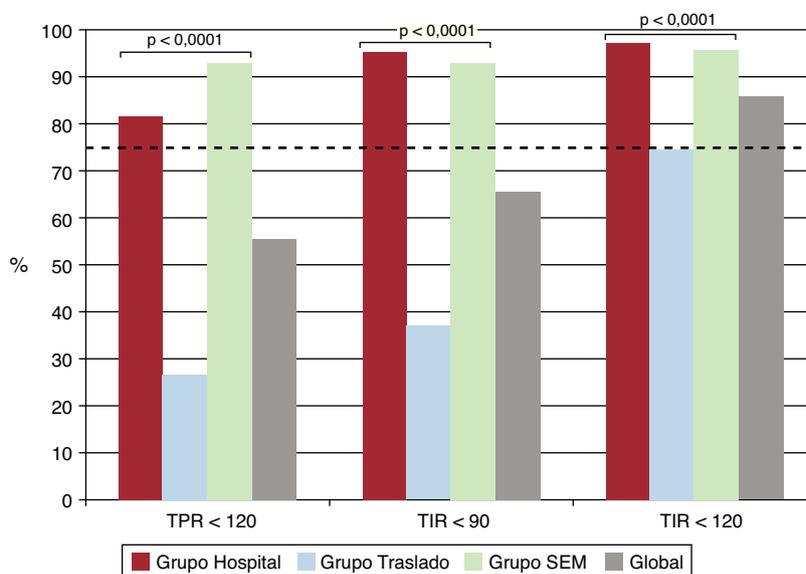
### Grupo Hospital

El retraso atribuible al diagnóstico es excesivo, con una mediana de 28 min y hasta un 25% de pacientes en que el diagnóstico se demoró más de 53 min. El retraso diagnóstico no debería ser superior que los primeros 20 min después del PCM<sup>17</sup>. Es fundamental la atención preferente a todos los pacientes que se presenten con dolor torácico, con la realización e interpretación de un electrocardiograma de forma preferente (en los primeros 10 min). La creación de una unidad específica para la valoración de dolor torácico se ha demostrado útil para disminuir los tiempos<sup>18</sup>. Una vez realizada la indicación, hasta un 75% de los pacientes presentaron un tiempo entre la indicación del procedimiento y la reperusión (retraso atribuible a la AP) < 1 h.

### Grupo Traslado

Estos pacientes presentaron un mayor TPR, con únicamente una cuarta parte de ellos dentro de las primeras 2 h desde el PCM, debido básicamente a un mayor retraso atribuible al diagnóstico y al tiempo empleado en el traslado desde el hospital sin AP. El objetivo en estos pacientes también debería ser un diagnóstico antes de 20 min.

La mediana del retraso neto atribuible al traslado interhospitalario fue 48 min superior al del grupo Hospital. Datos parecidos se han publicado recientemente en la red de AP en la región italiana de Emilia-Romagna, donde el TPR fue 38 min superior en los pacientes que requirieron traslado<sup>19</sup>.



**Figura 3.** Análisis del tiempo transcurrido entre el primer contacto médico y la reperusión y entre la indicación de la angioplastia primaria y la reperusión según la procedencia del paciente. La línea discontinua señala el 75% de los pacientes. SEM: sistema de emergencias médicas; TIR: tiempo entre la indicación y la reperusión; TPR: tiempo entre el primer contacto médico y la reperusión.

**Tabla 3**

Tiempos y retrasos según el horario de realización

|  | Guardia (n = 291) | Fuera de guardia (n = 166) | p    | Total (n = 457) |
|--|-------------------|----------------------------|------|-----------------|
| Retraso prehospitalario                  | 105 [49-180]      | 96 [35-161]                | 0,39 | 100 [45-176]    |
| Retraso atribuible al diagnóstico        | 35 [17-60]        | 32 [15-62]                 | 0,92 | 33 [17-60]      |
| Retraso atribuible a activación/traslado | 50 [35-77]        | 54 [18-83]                 | 0,18 | 50 [32-80]      |
| Retraso atribuible al procedimiento      | 20 [16-25]        | 19 [15-23]                 | 0,02 | 20 [16-25]      |
| Retraso atribuible a la AP               | 74 [55-100]       | 75 [40-101]                | 0,13 | 74 [53-100]     |
| Tiempo total de isquemia                 | 235 [160-338]     | 208 [135-333]              | 0,35 | 220 [151-335]   |
| Tiempo puerta-reperusión                 | 109 [80-158]      | 107 [74-155]               | 0,42 | 108 [79-157]    |

AP: angioplastia primaria.

Las cifras expresan mediana [intervalo intercuartílico], en minutos.

Se ha estimado que el tiempo de retraso atribuible a la AP que puede reducir el beneficio de la ICP frente al tratamiento fibrinolítico varía entre 60<sup>20</sup> y 120 min<sup>21,22</sup>.

En los 192.509 pacientes incluidos en el registro *National Registry of Myocardial Infarction (NRM1) 2-4*<sup>23</sup>, el tiempo medio de retraso con el que la tasa de mortalidad de las dos estrategias era igual fue de 114 min. En dicho registro también se observó que ese tiempo variaba dependiendo de la edad, la duración de los síntomas y la localización del infarto. No se han realizado ensayos diseñados específicamente para el estudio de este tema, por lo que es preciso interpretar con precaución los resultados de los análisis *a posteriori*. En esta situación se recomienda individualizar para cada paciente la decisión de traslado para AP o administración de tratamiento fibrinolítico. Sin embargo, parece razonable que, una vez establecidos el diagnóstico y la indicación, la decisión se tome teniendo en cuenta el retraso relativo a la AP. La mejora de la coordinación del transporte introducida con el *Codi Infart* debería comportar en el futuro una disminución del tiempo hasta la reperusión en pacientes trasladados.

### Grupo sistema de emergencias médicas

Estos pacientes presentaron un menor tiempo total de isquemia, básicamente por un menor retraso prehospitalario.

Globalmente, un 60% de los pacientes consultaron dentro de las primeras 2 h de evolución, porcentaje similar al observado en otros estudios previos<sup>24,25</sup>, mientras en este grupo un 50% consultó en los primeros 60 min y un 80%, en las primeras 2 h.

A diferencia de otras series publicadas recientemente, no hubo una disminución significativa del TPR en este grupo respecto al grupo Hospital; la principal ventaja en este grupo fue una disminución del tiempo total de isquemia, a expensas, como se ha mencionado, de un menor retraso prehospitalario<sup>17,26-28</sup>. Estas series consideraban el inicio del intervalo la llegada al hospital, y no el PCM, tal y como se define y se recomienda en las guías<sup>1</sup>. La disminución del tiempo total de isquemia no se ha acompañado de una disminución en la mortalidad hospitalaria, probablemente por el pequeño tamaño de la muestra. Sin embargo, la precocidad en la atención médica reduce el tamaño del infarto y puede evitar complicaciones arrítmicas fatales durante las primeras horas de evolución<sup>29</sup>.

### Análisis de los retrasos según el horario de realización del procedimiento

En nuestra serie no hubo diferencias en el TPR según el paciente se presentase en horario laboral o en horario de guardia. El análisis de un registro norteamericano de más de 100.000 pacientes

tratados con fibrinolítico o AP mostró que la presentación fuera del horario laboral fue más frecuente y se asoció con tiempos más largos en pacientes tratados con AP pero no con fibrinolítico, y estos pacientes presentaban una mayor mortalidad<sup>11</sup>. Estos datos coinciden con otro estudio de un centro norteamericano con gran volumen de pacientes con IAMCEST, por lo que los autores señalaban la necesidad de un equipo de AP de presencia física permanente en el centro<sup>12</sup>.

En nuestro país, los tiempos de asistencia del registro APRIMUR en los pacientes que consultaban directamente en el centro AP tampoco mostraron diferencias significativas entre el horario laboral y el de guardia<sup>30</sup>, por lo que en nuestro medio no parece necesaria la guardia de presencia física del equipo de AP.

Al comparar todos los intervalos de tiempo analizados, únicamente hubo una ligera diferencia, significativa, en el retraso atribuible al procedimiento, con un mejor perfil de tiempo dentro del horario laboral. Este hecho probablemente se deba a que en horario laboral se dispone de más personal, por lo que el tiempo de preparación y realización del procedimiento se acorta ligeramente.

Nuestro estudio demuestra que es necesario potenciar estrategias de formación y organizativas para optimizar los tiempos y que se debe llevar a cabo un esfuerzo para educar a la población con el objetivo de identificar los síntomas y potenciar la atención médica precoz a través del SEM.

### Limitaciones

Los intervalos de tiempo se midieron a partir de la información proporcionada por el paciente o sus familiares, los registros de admisión hospitalaria o los tiempos registrados en las hojas de atención médica o de enfermería y de la lectura directa del reloj en el laboratorio de hemodinámica. La falta de sincronización entre las distintas fuentes puede inducir un error en la medida de los intervalos.

En los pacientes con atención extrahospitalaria que consultaron en un centro de salud, que fueron muy pocos, se consideró PCM la llegada del SEM, y no la hora en que los atendió el médico de atención primaria. Siguiendo las guías de manejo del IAMCEST de la Sociedad Europea de Cardiología, el concepto de PCM no implica necesariamente al primer profesional que pueda atender al paciente, sino aquel capaz de proveer la terapia de reperfusión<sup>1</sup>.

Una limitación del estudio que puede introducir un sesgo es no disponer de la hora de realización del electrocardiograma en que se basa la indicación de la AP.

No disponemos de datos sobre la administración de fibrinolíticos en el IAMCEST a pacientes de nuestra área. De todos modos, analizando datos sobre los tiempos en la AP posteriores a este estudio en los que sí se dispone de esta información, pensamos que el número de pacientes a los que se administró tratamiento fibrinolítico debería ser bajo.

### CONCLUSIONES

Los pacientes trasladados desde otros centros para realización de AP sufrieron retrasos en la reperfusión superiores que los demás pacientes, debido a la demora propia del traslado y un mayor retraso en el diagnóstico.

Los pacientes atendidos por el SEM presentaron un mejor tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la reperfusión, básicamente por un menor tiempo de retraso prehospitario.

No hubo diferencias en el retraso del tratamiento según el paciente se presentase en horario laboral o en horario de guardia.

El análisis detallado del tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la reperfusión permite identificar demoras no justificadas y adoptar medidas para mejorar la eficiencia del sistema.

### FINANCIACIÓN

Este estudio ha sido realizado gracias a la ayuda del Fondo de Investigación Sanitaria (FIS 07/0454).

### CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Van de Werf F, Bax J, Betriu A, Blomstrom-Lundqvist C, Crea F, Falk V, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología. Manejo del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación persistente del segmento ST. *Rev Esp Cardiol.* 2009;62:e1-e47.
2. Weaver WD, Simes RJ, Betriu A, Grines CL, Zijlstra F, Garcia E, et al. Comparison of primary coronary angioplasty and intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review. *JAMA.* 1997;278:2093-8.
3. Keely EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomized trials. *Lancet.* 2003;361:13-20.
4. Zijlstra F, Beukema WP, Van't Hof AW, Kiem A, Reiffers S, Hoorntje JC, et al. Randomized comparison of primary angioplasty with thrombolytic therapy in low risk patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 1997;29:908-12.
5. Grines C, Patel A, Zijlstra F, Weaver WD, Granger C, Simes RJ; PCAT Collaborators. Percutaneous transluminal coronary angioplasty. Primary coronary angioplasty compared with intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: six-month follow-up and analysis of individual patient data from randomized trials. *Am Heart J.* 2003;145:47-57.
6. Dalby M, Bouzamondo A, Lechat P, Montalescot G. Transfer for primary angioplasty versus immediate thrombolysis in acute myocardial infarction. A meta-analysis. *Circulation.* 2003;108:1809-14.
7. De Luca G, Biondi-Zoccai G, Marino P. Transferring patients with ST-segment elevation myocardial infarction for mechanical reperfusion: a meta-regression analysis of randomized trials. *Ann Emerg Med.* 2008;52:665-76.
8. Mingo S, Goicolea J, Nombela L, Sufrete E, Blasco A, Millán I, et al. Angioplastia primaria en nuestro medio. Análisis de los retrasos hasta la reperfusión, sus condicionantes y su implicación pronóstica. *Rev Esp Cardiol.* 2009;62:15-22.
9. Curós A, Ribas N, Baz JA, Serra J, Fernández E, Rodríguez O, et al. Estrategias para reducir el tiempo de reperfusión en el tratamiento con angioplastia primaria. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2009;9:C34-45.
10. Ferreira-González I, Permanyer-Miralda G, Marrugat J, Heras M, Cufià J, Civeira E, et al. Estudio MASCARA (Manejo del Síndrome Coronario Agudo, Registro Actualizado). Resultados globales. *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:803-16.
11. Magid DJ, Wang Y, Herrin J, McNamara RL, Bradley EH, Curtis JP, et al. Relationship between time of day, day of week, timeliness of reperfusion, and in-hospital mortality for patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction. *JAMA.* 2005;294:803-12.
12. Cubeddu RJ, Cruz-González J, Kiernan TJ, Truong QA, Rosenfield K, Leinbach RC, et al. ST-elevation myocardial infarction mortality in a major academic center "on-" versus "off-" hours. *J Invasive Cardiol.* 2009;21:518-23.
13. Masoudi FA, Bonow RO, Brindis RG, Cannon CP, DeBuhr J, Fitzgerald S, et al. ACC/AHA 2008 statement on performance measurement and reperfusion therapy. *J Am Coll Cardiol.* 2008;52:2100-12.
14. Killip T, Kimball JT. Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit. A two year experience with 250 patients. *Am J Cardiol.* 1967;20:457-64.
15. TIMI Study Group. The thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) trial. *N Engl J Med.* 1985;312:932-6.
16. Mauri J, Albarrán A, Pinar E, Baz JA, Widimsky P. Reperfusión mecánica en el síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST. Situación actual de la angioplastia primaria en España. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2009;9:C11-6.
17. Cannon CP, Antman EM, Walls R, Braunwald E. Time as an adjunctive agent to thrombolytic therapy. *J Thromb Thrombolysis.* 1994;1:27-34.
18. Bragulat E, López B, Miró O, Coll-Vinent B, Jiménez S, Aparicio M, et al. Análisis de la actividad de una unidad estructural de dolor torácico en un servicio de urgencias hospitalario. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:276-84.
19. Manari A, Ortolani P, Guastaroba P, Casella G, Vignali L, Varani E, et al. Clinical impact of an inter-hospital transfer strategy in patients with ST-elevation myocardial infarction undergoing primary angioplasty: the Emilia-Romagna ST-elevation acute myocardial infarction network. *Eur Heart J.* 2008;29:1834-42.
20. Nallamothu BK, Bates ER. Percutaneous coronary intervention versus fibrinolytic therapy in acute myocardial infarction: is timing (almost) everything? *Am J Cardiol.* 2003;92:824-6.

21. Betriu A, Masotti M. Comparison of mortality rates in acute myocardial infarction treated by percutaneous coronary intervention versus fibrinolysis. *Am J Cardiol.* 2005;95:100-1.
22. Boersma E. Does time matter? A pooled analysis of randomized clinical trials comparing primary percutaneous coronary intervention and in-hospital fibrinolysis in acute myocardial infarction patients. *Eur Heart J.* 2006;27:779-88.
23. 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.
24. Eagle KA, Nallamothu BK, Mehta RH, Granger CB, Steg PG, Van de Werf F, et al. Trends in acute reperfusion therapy for ST-segment elevation myocardial infarction from 1999 to 2006: we are getting better but we have got a long way to go. *Eur Heart J.* 2008;29:609-17.
25. Carrillo P, López-Palop R, Pinar E, Saura D, Párraga M, Picó F, 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.
26. Dorsch MF, Greenwood JP, Priestley C, Somers K, Hague C, Blaxill JM, et al. Direct ambulance admission to the cardiac catheterization laboratory significantly reduces door-to-balloon times in primary percutaneous coronary intervention. *Am Heart J.* 2008;155:1054-8.
27. Hutchison AW, Malaiapan Y, Jarvie I, Barger B, Watkins E, Braitberg G, et al. Prehospital 12-lead ECG to triage ST-elevation myocardial infarction and emergency department activation of the infarct team significantly improves door-to-balloon time. *Circ Cardiovasc Interv.* 2009;2:528-34.
28. Dierks DB, Kontos MC, Chen AY, Pollack CV, Wiviott SD, Rumsfeld JS, et al. Utilization and impact of pre-hospital electrocardiograms for patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53:161-6.
29. Volpi A, Cavalli A, Santoro L, Negri E. Incidence and prognosis of early primary ventricular fibrillation in acute myocardial infarction-results of the Gruppo Italiano per lo Studio de della Sopravvivenza nell'Infarto Miocardico (GISSI-2) database. *Am J Cardiol.* 1998;82:265-71.
30. López-Palop R, Carrillo P, Lozano I, Cortés R, Saura D, González J, et al. Intervalos de tiempo transcurridos en la realización de la angioplastia primaria: desde el inicio de los síntomas hasta la restauración del flujo. *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:597-606.