

ORIGINAL

Predictores de demora en el intervencionismo coronario percutáneo primario en el infarto de miocardio diagnosticado en hospitales sin hemodinámica

Antoni Carol Ruiz¹, Josep Masip Utset², Albert Ariza-Solé³, Joan Antoni Gómez-Hospital⁴, Xavier Carrillo⁵, Helena Tizón⁶, Joan García-Picart⁷, Ander Regueiro⁸, Juan Francisco Muñoz-Camacho⁹, Rosa María Lidón¹⁰, Xavier Jiménez Fàbrega¹¹, Fina Mauri¹², en representación de los investigadores del registro Codilinfart

Objetivos. La indicación de intervencionismo coronario percutáneo primario (ICPP) en hospitales sin hemodinámica (HSH) se asocia con tiempos primera asistencia-apertura de la arteria (TPA) prolongados. Es pertinente identificar los factores implicados, especialmente aquellos relacionados con la organización de los servicios de urgencias.

Método. Análisis de un registro de pacientes atendidos en HSH en una región sanitaria con una red asistencial para infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMEST) establecida y de sus tiempos de actuación.

Resultados. En 2.542 pacientes, de edad 63 ± 13 años, se alcanzó un TPA ≤ 120 minutos en un 42% de casos. En 9 de los 16 HSH analizados existía un box de dolor torácico en el área de urgencias, que se comportó como factor predictor independiente de un TPA ≤ 120 minutos [OR 0,64 (IC 95% 0,54-0,77), $p < 0,001$], con una reducción de 11 minutos de este. Se asociaron de forma independiente con un TPA superior a 120 minutos la intubación y shock durante la primera asistencia, edad, sexo, atención en horario nocturno, bloqueo de rama izquierda y la clase Killip. La mortalidad al mes y al año aumentó en los HSH proporcionalmente al TPA (1,7% y 3,5% si TPA ≤ 106 minutos y del 7,3% y 12,4% si TPA ≤ 176 minutos, $p < 0,001$).

Conclusiones. El TPA alcanzado en activaciones procedentes de HSH supera las recomendaciones en el 58% de casos y se relaciona inversamente con la disponibilidad de un box de dolor torácico en urgencias. La mortalidad al mes y al año es proporcional al grado de retraso en la reperfusión.

Palabras clave: Infarto de miocardio. Reperfusión. Primera asistencia médica. Hospitales sin hemodinámica. Box de dolor torácico.

Predictors of primary percutaneous coronary intervention delay in cases of myocardial infarction diagnosed in hospitals without hemodynamic support systems

Objective. The need for primary percutaneous coronary intervention in hospitals without hemodynamic support capability is associated with delays between first medical contact (FMC) and reperfusion. It is important to identify factors involved in delays, particularly if they are relevant to the organization of emergency services.

Methods. Analysis of a registry of patients treated in hospitals without advanced hemodynamic support systems in a catchment area with an established care network for acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI). The registry included care times.

Results. The network served 2542 patients with a mean (SD) age of 63 (13) years. FMC-to-reperfusion time was within 120 minutes in 42% of the cases. Nine of the hospitals had a chest-pain unit in the emergency department, and this factor was an independent predictor of FMC-to-reperfusion times of 120 minutes or less (odds ratio, 0.64; 95% CI, 0.54–0.77; $P < .0001$); the time was shortened by 11 minutes in such hospitals. FMC-to-reperfusion was delayed beyond 120 minutes in relation to the following factors: shock and need for intubation at start of care, age, gender, FMC at night, left bundle branch block, and Killip class. One-month and 1-year mortality rates increased in hospitals without hemodynamic support systems in proportion to reperfusion delay, by 1.7% and 3.5% if the delay was 106 minutes or less and by 7.3% and 12.4% if the delay was 176 minutes or longer ($P < .0001$).

Conclusions. FMC-to-reperfusion time in STEMI exceeds recommendations in 58% of the hospitals without hemodynamic support systems and delay is inversely proportional to the availability of an emergency department chest pain unit. One-month and 1-year mortality is proportional to the degree of delay.

Keywords: Myocardial infarction. Reperfusion. First medical responders. Hospitals without hemodynamic support. Chest pain unit, emergency department.

Filiación de los autores:

¹Unidad de Hospitalización, Servicio de Cardiología, Hospital Moisès Broggi, Sant Joan Despí, Barcelona, España.

²Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Moisès Broggi, Sant Joan Despí, Barcelona, España.

³Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos, Servicio de Cardiología, Hospital de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España.

⁴Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España.

⁵Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España.

⁶Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital del Mar, Barcelona, España.

(Continúa a pie de página)

Contribución de los autores: Todos los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Autor para correspondencia:

Albert Ariza Solé
Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos
Servicio de Cardiología
Hospital Universitari de Bellvitge
FeixaLlarga, s/n
08907 L'Hospitalet de Llobregat
Barcelona, España

Correo electrónico:
aariza@bellvitgehospital.cat

Información del artículo:

Recibido: 27-5-2020
Aceptado: 30-6-2020
Online: 17-2-2021

Editor responsable:
Francisco Javier Martín-Sánchez

⁷Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital de Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España. ⁸Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital Clínic, Barcelona, España. ⁹Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Mutua de Terrassa, Terrassa, Barcelona, España. ¹⁰Unidad de Cuidados Agudos Cardiológicos, Servicio de Cardiología, Hospital de Vall d'Hebron, Barcelona, España. ¹¹Sistema d'Emergències Mèdiques, Barcelona, España. ¹²Directora Pla Director Malalties Cardiovasculars, Departament de Salut, Generalitat de Catalunya, Barcelona, España.

Introducción

El intervencionismo coronario percutáneo (ICPC) realizado en los tiempos recomendados constituye la terapia de elección en el infarto de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST)¹. En los pacientes atendidos inicialmente en hospitales sin hemodinámica (HSH), el tiempo entre la primera asistencia y apertura de la arteria coronaria (TPA) puede llegar a multiplicarse por 5² debido a retrasos en el diagnóstico y el traslado interhospitalario³. En casos con distancia y orografía homogéneas entre hospitales, el tiempo de traslado debería ser menor, teniendo más impacto en las demoras el dedicado al diagnóstico. Tanto la propia inercia generada por el funcionamiento de los programas de ICPC⁴ como la organización de los servicios de urgencias hospitalarios (SUH) podrían contribuir a acortar los tiempos de actuación⁵, pero existe muy poca información sobre el impacto real de este último aspecto en la práctica clínica cotidiana.

Por ello, los objetivos de este estudio fueron: a) analizar los tiempos de actuación en pacientes con IAMCEST sometidos a ICPC e inicialmente atendidos en HSH de la región sanitaria de estudio; b) identificar variables asociadas con el tiempo hasta la reperfusión, en especial los vinculados a la organización de los SUH, y c) analizar la asociación entre el tiempo hasta la reperfusión y la mortalidad en estos pacientes.

Método

Organización del circuito de reperfusión

La organización del programa de ICPC en la región de referencia ha sido descrita anteriormente^{2,6}. Es una red asistencial coordinada para ofrecer terapia de reperfusión en fase aguda al IAMCEST, distribuida en varios hospitales con hemodinámica (HH) de referencia. La atención sanitaria en Cataluña se divide en 7 territorios. La región sanitaria analizada incluye un 66% de la población (4.996.165 habitantes) y dispone de 7 HH y 16 HSH. Si la primera asistencia se realiza en una área básica de salud (ABS), un HSH o por el Sistema de Emergencias Médicas (SEM) extrahospitalario, el SEM será el encargado de realizar el traslado al HH correspondiente. En casos en que se prevea un TPA superior a 120 minutos se indica fibrinólisis. Todos los casos en que se activa este circuito de reperfusión son incluidos sistemáticamente en un registro comunitario de obligado cumplimiento, gestionado y auditado por el departamento de salud de la institución responsable del área sanitaria en cuestión.

Población de estudio y variables analizadas

Se incluyeron consecutivamente a todos los pacientes residentes en Cataluña que, tras activación del circuito en un HSH de la región sanitaria analizada, fueron tratados con ICPC y entre 2010 y 2016. Por lo tanto, se excluyeron los pacientes fibrinolizados.

Se analizaron los intervalos de tiempo inicio dolor-primer asistencia, primera asistencia-electrocardiograma, primera asistencia-activación circuito (TPC), llegada a HSH-inicio traslado (DIDO o "door-in to door-out"), primera TPA y tiempo total de isquemia. Se definió apertura de la arteria como el momento de paso de la guía intracoronaria. Se consideró primera asistencia el contacto inicial con personal sanitario capaz de interpretar el electrocardiograma (ECG) y horario nocturno aquellos casos atendidos entre las 22.00 horas y las 8 horas. Se registraron las siguientes complicaciones en fase aguda: fibrilación ventricular, bloqueo aurículo-ventricular completo, fibrilación auricular e insuficiencia cardiaca (grado Killip \geq II). La definición de *shock* durante la primera asistencia se basó en el juicio clínico del médico tratante del caso. Se determinó la mortalidad por todas las causas al mes y al año de evolución. Los datos sobre el seguimiento clínico se obtuvieron de forma centralizada por parte del Departamento de Salud de la Cataluña mediante consulta de registros oficiales de mortalidad.

Análisis de factores vinculados a la organización de los SUH de los HSH

Se proporcionó un cuestionario de 4 preguntas a los SUH de los 16 HSH de la región de referencia para identificar variables que pudiesen influir en los tiempos de actuación^{5,7,8}, que se incorporó posteriormente a la base de datos del circuito de reperfusión: 1) ¿se asigna un médico específico para realizar la primera asistencia ante la sospecha de IAMCEST?; 2) ¿existe un box de dolor torácico (BDT) en el área de urgencias?; 3) ¿existe en su centro una base del servicio de traslados interhospitalarios?; y 4) ¿se lleva a cabo en su servicio una monitorización periódica de los tiempos de actuación en el IAMCEST? Se definió como BDT a aquel espacio en el área de urgencias reservado para atender a los pacientes con sospecha de síndrome coronario agudo a su llegada al hospital y realización e interpretación precoz del ECG.

Análisis estadístico

En el análisis descriptivo, las variables continuas se expresaron como media y desviación estándar o medianas e intervalo intercuartil en casos con distribución diferente a la normal; las variables categóricas se expresaron como frecuencia absoluta y relativa. En el análisis univariado, para la comparación entre medias se utilizó la prueba t de Student, la prueba de ji cuadrado para comparar variables dicotómicas y la prueba no paramétrica de Mann-Whitney para las comparaciones entre medianas. El análisis multivariado de predictores de TPA alargado se realizó mediante regresión logística. La variable dependiente fue un TPA superior a 120 minutos se incluyó en el modelo todas aquellas variables con $p < 0,1$ en el análisis univariado (sexo, edad, diabetes mellitus, infarto previo, cirugía coronaria previa, *shock* en primera asistencia, intubación orotraqueal, Killip \geq II, horario nocturno, bloqueo de rama izquierda, elevación

de segmento ST en ECG y disponibilidad de BDT). Se calcularon las *odds ratio* (OR) para las distintas variables. De forma complementaria se elaboró un análisis mediante regresión lineal múltiple en el que se consideró como variables dependientes el TPA (variable continua), y se incluyó en el modelo las variables con $p < 0,1$ en el análisis univariado. Adicionalmente, en 1.684 casos con datos disponibles al respecto se analizaron los predictores de prolongación del DIDO (> 60 minutos) mediante regresión logística binaria. Finalmente, se realizó un análisis de la asociación entre TPA y mortalidad al mes y al año mediante regresión de Cox. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando SPSS 18 (SPSS, Inc.; Chicago, Illinois, Estados Unidos).

Resultados

Entre enero de 2010 y diciembre de 2016 se realizaron 23.507 activaciones del circuito en Cataluña, de las cuales 18.781 (80%) correspondían a la región sanitaria estudiada. Se observó una reducción del 4% en el número de activaciones realizadas en un HSH y un aumento del 7% por el SEM a lo largo de periodo de estudio ($p < 0,001$) (Figura 1).

En los pacientes atendidos inicialmente en HSH, 3.437 activaciones correspondían a la región sanitaria estudiada y eran residentes en Cataluña. Se practicó ICPP a 2.592, que constituye la población del estudio

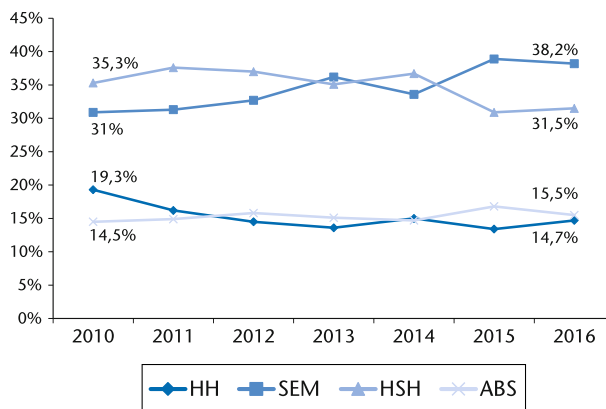


Figura 1. Frecuencia de activaciones en función de si la primera asistencia fue realizada en área básica de salud (ABS), hospital sin hemodinámica (HSH), sistema de emergencias médicas extrahospitalario (SEM) u hospital con hemodinámica (HH).

(Figura 2). El análisis final se practicó en 2.542 casos, al no disponer de todos los datos de 50 de ellos. La edad media de la población fue de 63 ± 13 años (13% > 80 años); un 77% eran varones. La mediana del TPA fue de 130 (105-175) minutos y el tiempo fue ≤ 120 minutos en un 42% de los casos, los cuales tuvieron una mediana de 101 (90-112) minutos. Se apreció una tendencia no significativa a reducirse el TPA durante el estudio (de 130 minutos en 2010 a 123 minutos en 2016, $p = 0,18$). Al analizar la distribución por cuartiles

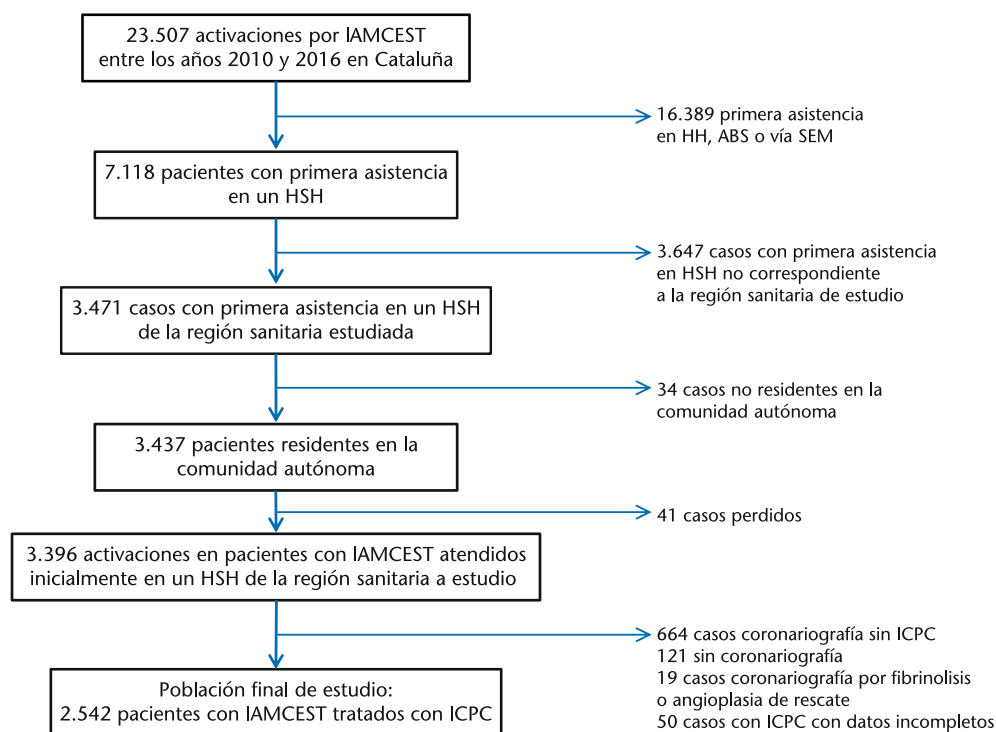


Figura 2. Diagrama de flujo de los pacientes. ABS: área básica de salud; HH: hospitales con hemodinámica; HSH: hospitales sin hemodinámica; IAMCEST: infarto de miocardio con elevación del segmento ST; ICPC: intervencionismo coronario percutáneo; SEM: Sistema de Emergencias Médicas.

Tabla 1. Características principales de la población a estudio y diferencias según el tiempo primera asistencia-apertura de la arteria

Variables	Global N = 2.542 n (%)	TPA ≤ 120 minutos N = 1.071 n (%)	TPA > 120 minutos N = 1.471 n (%)	p
Sexo masculino	1.956 (77)	860 (80,3)	1.096 (74,5)	< 0,001
Edad [media (DE)]	63 (13)	61 (13)	64 (14)	< 0,001
Edad ≥ 80 años	331 (13)	89 (8,3)	242 (16,4)	< 0,001
Tabaquismo*	227 (32)	114 (36)	113 (28)	0,035
Diabetes mellitus	556 (21,8)	207 (19)	349 (24)	0,009
Hipertensión arterial*	304 (42)	130 (41)	174 (44)	0,494
Dislipemia*	265 (37)	133 (42)	132 (33)	0,018
Enfermedad cerebrovascular*	12 (1,7)	7 (2,2)	5 (1,25)	0,486
Infarto de miocardio previo	229 (9)	84 (7,8)	145 (10)	0,092
Intervencionismo coronario percutáneo previo	159 (7)	64 (6,6)	95 (7,4)	0,507
Cirugía coronaria previa	29 (1,1)	8 (0,7)	21 (1,4)	0,078
ECG inicial con elevación del segmento ST	2.334 (93,4)	1.044 (98)	1.290 (89)	< 0,001
ECG inicial no diagnóstico	102 (4,1)	3 (0,3)	99 (6,9)	< 0,001
BRIHH	23 (0,9)	4 (0,4)	19 (1,3)	< 0,001
Killip I	2.153 (86)	948 (89,4)	1.205 (83,2)	< 0,001
Killip II	196 (7,8)	75 (7,1)	121 (8,4)	< 0,001
Killip III	59 (2,2)	13 (1,2)	46 (3,2)	< 0,001
Killip IV	100 (4)	24 (2,3)	76 (5,2)	< 0,001
Intubación orotraqueal	61 (2,4)	8 (0,7)	53 (3,6)	< 0,001
Shock en primera asistencia	65 (2,6)	11 (1,0)	64 (3,7)	< 0,001
Fibrilación ventricular	114 (4,5)	44 (4,1)	70 (4,7)	0,497
Bloqueo aurículo-ventricular completo	132 (5,2)	54 (5)	78 (5,3)	0,787
Horario nocturno**	973 (38)	385 (36)	588 (40)	0,043
Box de dolor torácico	1.714 (67)	769 (72)	945 (64)	< 0,0001
Análisis periódicos de resultados	1.381 (54)	572 (53,4)	809 (55)	0,444
Base propia de SEM	1.653 (65)	703 (65,5)	950 (64,5)	0,584
Tiempo inicio dolor-primera asistencia (min) [mediana (RIC)]	94 (49-200)	85 (45-164)	106 (54-230)	< 0,001
Tiempo primera asistencia-ECG (min) [mediana (RIC)]	10 (5-18)	9 (5-14)	13 (6-16)	< 0,001
Tiempo primera asistencia-activación (min) [mediana (RIC)]	31 (18-10)	19 (13-28)	58 (32-105)	< 0,001
DIDO*** (door-in to door-out) (min) [mediana (RIC)]	72 (54-103)	54 (45-64)	100 (79-150)	< 0,001
Tiempo primera asistencia-apertura de la arteria (min) [mediana (RIC)]	130 (105-175)	101 (90-112)	164 (137-225)	< 0,001
Tiempo total de isquemia (min) [mediana (RIC)]	245 (173-380)	180 (137-264)	301 (215-465)	< 0,001
Mortalidad al primer mes	110 (4,3)	23 (2,1)	87 (5,9)	< 0,001
Mortalidad al año	190 (7,5)	46 (4,3)	144 (9,8)	< 0,001

*Solo están disponibles en 714 pacientes. El grado Killip está disponible en 2.503 pacientes.

**De las 22:00 a las 8:00 horas. Las medianas de los intervalos de tiempo se expresan en minutos.

***Disponible en 1.684 pacientes.

ECG: electrocardiograma; BRIHH: bloqueo de rama izquierda del haz de His; SEM: sistema de emergencias médicas extrahospitalario; TPA: primera asistencia-apertura de la arteria. DE: desviación estándar.

de TPA observado, se apreció un aumento del porcentaje de casos con TPA ≤ 130 minutos (de 49% en 2010 a 57% en 2016, $p < 0,001$).

La Tabla 1 muestra las características de la población en función del TPA. Los intervalos TPE, TPC y DIDO fueron significativamente diferentes (Figura 3), con unas medianas de 9 (5-14), 19 (13-28) y 54 (50-64) minutos respectivamente para los pacientes con un TPA ≤ 120 minutos y de 13 (6-16), 58 (32-105) y 100 (79-150) minutos para los pacientes con un TPA superior a 120 minutos ($p < 0,001$).

Factores asociados a la organización de los SUH e impacto en los tiempos de actuación

En 9 de los 16 HSH existía un BDT y en 7 de los 16 se analizaba periódicamente los tiempos de actuación registrados. En todos los casos, la primera asistencia la realizaba un médico asignado por el SUH y la mitad de ellos disponía de base propia del sistema de transporte inter-

hospitalario. La monitorización periódica de los tiempos y la presencia de base propia no se asociaron con un TPA ≤ 120 minutos. Sin embargo, la disponibilidad de un BDT sí se asoció con tiempos más cortos, pues el porcentaje de pacientes atendidos en centros con BDT fue más elevado dentro del grupo de TPA ≤ 120 minutos (72% vs 64%, $p < 0,001$) (Tabla 1). Esta variable se comportó como predictor independiente de TPA ≤ 120 minutos tanto en el análisis de regresión logística [OR 0,64 (IC 95% 0,54-0,77), $p < 0,001$] como en el de regresión lineal, con una reducción de 11 minutos en el TPA en pacientes atendidos en hospitales con BDT (IC 95% 20,2-2,1, $p = 0,016$). El resto de variables asociadas a un TPA superior a 120 minutos en ambos análisis están recogidas en la Tabla 2 y la Tabla 3, respectivamente.

Las variables asociadas con una prolongación del DIDO fueron edad, sexo femenino, intubación en primera asistencia, atención en horario nocturno, así como la falta de disponibilidad de BDT o base propia del SEM (Tabla 5).

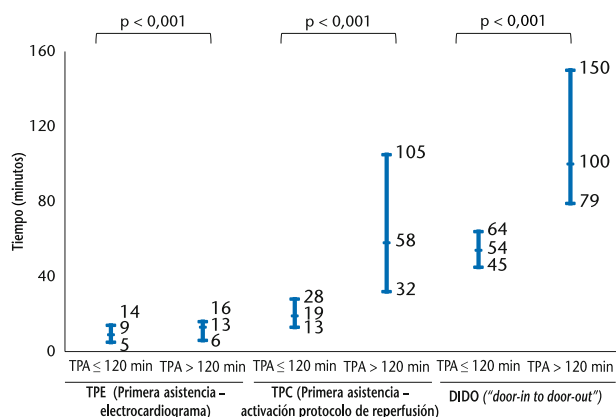


Figura 3. Distribución de los intervalos de tiempo primera asistencia-ECG (TPE), primera asistencia-activación (TPC) y DIDO (*door-in to door-out*) en función del tiempo de la primera asistencia-apertura de la arteria (TPA). Las líneas y puntos representan las medianas y percentiles 25 y 75.

Impacto pronóstico de las demoras en los tiempos de actuación

Se obtuvieron datos válidos de seguimiento en todos los pacientes y la mortalidad global al mes y al año fue del 2,1% y 4,3% respectivamente. Esta se relacionó significativamente con mayor retraso hasta la reperfusión, y fueron del 7,3% y del 12,4% en los casos con un TPA ≥ 176 minutos (Figura 4). Esta asociación mantuvo su significación estadística en el análisis ajustado (p = 0,010; Tabla 5).

Discusión

En los pacientes con IAMCEST que consultaron inicialmente a un HSH solo se alcanzó un TPA dentro de las recomendaciones en un 42% de ellos. En 9 de los 16 HSH existía un BDT, la mitad de los centros disponía de una base propia de SEM y en 7 se monitorizaba periódicamente los tiempos de actuación. La disponibilidad de BDT se comportó como predictor independiente de

Tabla 3. Variables asociadas con un tiempo primera asistencia-apertura de la arteria (TPA) superior a 120 minutos en el análisis de regresión lineal múltiple

Variable	Coefficiente B (IC 95%)	p
Edad	0,35 (0,03 a 0,68)	0,03
Sexo femenino	6,42 (-3,43 a 16,28)	0,20
Diabetes mellitus	9,90 (0,11 a 19,69)	0,048
Infarto de miocardio previo	6,81 (-7,37 a 21,01)	0,34
Cirugía coronaria previa	9,29 (-28,5 a 47,09)	0,63
Intubación orotraqueal	0,52 (-27,5 a 28,61)	0,97
Shock en primera asistencia	16,61 (-11,73 a 44,96)	0,25
Killip ≥ II	12,08 (-0,37 a 24,53)	0,057
Horario nocturno	6,35 (-1,83 a 14,53)	0,128
BRIHH	23,95 (-17,80 a 65,71)	0,26
Box de dolor torácico	-11,16 (-20,21 a -2,12)	0,016

Los valores se muestran como coeficiente.

IC 95%: intervalo de confianza del 95%; BRIHH: bloqueo de rama izquierda del haz de His.

TPA ≤ 120 minutos. La mortalidad al mes y al año aumentó proporcionalmente al retraso hasta la reperfusión.

Los datos de esta amplia serie de pacientes consecutivos y no seleccionados atendidos inicialmente en HSH corroboran las demoras en los tiempos de reperfusión publicadas previamente en este escenario clínico^{2,3,9-11}. Parte de esta demora es atribuible al requerimiento de traslado interhospitalario, condicionado por aspectos geográficos e incluso meteorológicos³ difícilmente modificables. Sin embargo, el área estudiada en este trabajo es urbana, con una alta densidad poblacional (abarca dos terceras partes de la población de Cataluña), una geografía bastante homogénea y una distancia entre hospitales relativamente corta. Por todo ello, los traslados interhospitalarios dentro de esta área deberían permitir razonablemente la adecuación de los tiempos de reperfusión a las recomendaciones.

El retraso hasta la reperfusión se asoció con parámetros relacionados con la fase de diagnóstico y activación. Las medianas de los tiempos TPE y TPC en aquellos casos con un TPA ≤ 120 minutos se adecuaron a los límites recomendados^{1,12,13}, mientras que en el grupo de TPA superior a 120 minutos existía un mayor grado de dispersión. La mayoría de pacientes presenta-

Tabla 2. Variables asociadas con un tiempo primera asistencia-apertura de la arteria (TPA) superior 120 minutos en el análisis univariable y multivariable de regresión logística

Variable	Análisis univariable			Análisis multivariable	
	TPA ≤ 120 minutos	TPA > 120 minutos	p	OR (IC 95%)	p
Sexo femenino	19,7%	25,5%	< 0,001	1,25 (1,01-1,52)	0,04
Edad [media (DE)]	62 (13)	64 (14)	< 0,001	1,01 (1,01-1,02)	< 0,001
Diabetes mellitus	19%	24%	0,009	1,13 (0,92-1,39)	0,24
Infarto previo	7,8%	10%	0,092	1,27 (0,95-1,70)	0,11
Cirugía coronaria previa	0,74%	1,4%	0,078	1,60 (0,68-3,79)	0,28
Shock en la primera asistencia	1,02%	3,7%	< 0,001	2,15 (1,05-4,38)	0,04
Intubación orotraqueal	0,75%	3,6%	< 0,001	3,82 (1,74-8,35)	< 0,001
Killip ≥ II	10,6%	16,8%	< 0,001	1,29 (0,99-1,67)	0,062
Horario nocturno	36%	40%	0,043	1,22 (1,04-1,45)	0,02
BRIHH	0,4%	1,32%	< 0,001	2,76 (0,92-8,26)	0,069
Elevación del segmento ST	99%	89%	< 0,001	0,10 (0,05-0,19)	< 0,001
Box de dolor torácico	72%	64%	< 0,001	0,64 (0,54-0,77)	< 0,001

Los valores expresan porcentaje o media ± desviación estándar. BRIHH: bloqueo de rama izquierda del haz de His; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; OR: odds ratio.

Tabla 4. Variables asociadas con un DIDO (*door-in to door-out*) superior a 60 minutos en el análisis multivariable

	OR (IC 95%)	p
Edad	1,01 (1,01-1,02)	0,002
Sexo femenino	1,45 (1,11-1,90)	0,006
Diabetes mellitus	1,26 (0,97-1,65)	0,086
Infarto de miocardio previo	1,02 (0,69-1,49)	0,915
Cirugía coronaria previa	2,75 (0,77-9,9)	0,12
Intubación orotraqueal	2,92 (1,05-8,09)	0,039
Shock en primera asistencia	2,01 (0,71-5,71)	0,19
Killip ≥ II	1,29 (0,91-1,83)	0,15
Horario nocturno	1,28 (1,03-1,59)	0,025
BRIHH	1,94 (0,40-9,43)	0,41
Box de dolor torácico	0,73 (0,57-0,94)	0,015
Base propia de SEM	0,58 (0,45-0,75)	< 0,001

BRIHH: bloqueo de rama izquierda del haz de His; SEM: sistema de emergencias médicas extrahospitalario; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; OR: *odds ratio*.

ron valores de DIDO superiores a los valores recomendados¹⁴⁻¹⁶.

Por otro lado, el aspecto más original de este trabajo es el análisis de factores vinculados a la estructura de los SUH, pues aspectos relevantes de esta mostraban importantes diferencias entre los centros analizados. Algo más de la mitad de los centros tenían un BDT, mientras que en el 44% se realizaba monitorización periódica de los tiempos de actuación y la mitad de centros disponían de una base estable del SEM.

La disponibilidad de BDT se asoció con una reducción de 11 minutos del TPA final. El BDT permite atender preferentemente a pacientes con sospecha de síndrome coronario agudo, realizar el primer ECG de forma rápida y tomar la decisión de activar o no el circuito de reperfusión. El beneficio de las unidades de dolor torácico (UDT) en acortar el retraso diagnóstico y agilizar la terapia de reperfusión se ha estudiado en HH^{7,24-26} pero, en nuestro conocimiento, este es el primer trabajo que evidencia el beneficio de utilizar un BDT en pacientes atendidos inicialmente en un HSH. Su disponibilidad en los HSH parece razonablemente factible, sin llegar a precisar una UDT como tal (sus únicos requerimientos son un electrocardiógrafo, un desfibrilador, existencias de los fármacos de uso frecuente en este contexto y la posibilidad de monitorización hasta el traslado), y dados los resultados de este estudio se podría considerar una medida altamente recomendable

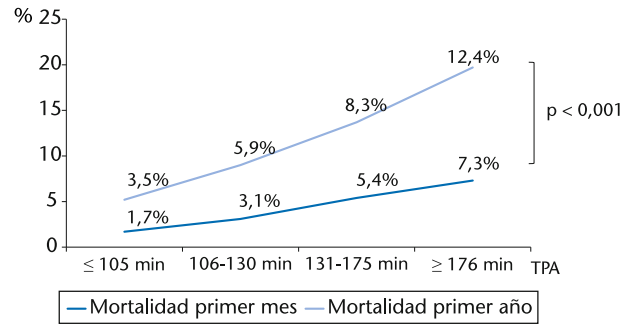


Figura 4. Mortalidad global al mes y al año de evolución en función de los cuartiles del tiempo de primera asistencia-apertura de la arteria (TPA).

en este escenario, caracterizado por un marcado retraso en los tiempos hasta la reperfusión.

Ningún otro factor vinculado a la organización de los SUH mostró asociación con la duración del TPA. Ni la monitorización periódica de los tiempos de actuación ni la presencia de una ambulancia en el propio centro se asociaron con TPA más cortos. En el primer caso, porque esta medida por sí sola no garantiza un acortamiento de los tiempos si no va acompañada de otras iniciativas de mejora⁸; en el segundo, porque las ambulancias realizan su trabajo en un territorio atendiendo las emergencias de la población y no están vinculadas únicamente a la actividad del hospital donde tienen ubicada la base.

Las variables asociadas independientemente con TPA superior a 120 minutos fueron edad, sexo femenino, atención en horario nocturno, shock en primera asistencia, necesidad de intubación orotraqueal y, en menor medida, el BRIHH (bloqueo de rama izquierda del haz de His) y grado Killip ≥ II, datos concordantes con estudios previos. Los pacientes de mayor edad tienen mayor número de comorbilidades¹⁷, síntomas atípicos¹⁸ y complicaciones en la fase aguda^{17,18}, que pueden comportar más retraso en la solicitud de asistencia¹⁹ y reperfusión¹⁷. El retraso hasta el ICPC en las mujeres^{19,20} también se puede relacionar con la atipicidad de los síntomas²¹ (aunque mayoritariamente presentan dolor típico), así como mayor edad y complicaciones en fase aguda²⁰, e incluso una errónea menor probabilidad pretest percibida de cardiopatía al interpretar el ECG en ocasiones²¹. La primera asistencia en horario nocturno se asoció con un

Tabla 5. Variables asociadas con la mortalidad al primer mes y al año en el análisis multivariable

	Mortalidad al primer mes		Mortalidad al año	
	OR (IC 95%)	p	OR (IC 95%)	p
Tiempo primera asistencia-apertura arteria coronaria	1,84 (1,09-3,09)	0,02	1,65 (1,13-2,42)	0,01
Edad	1,097 (1,07-1,12)	< 0,001	1,093 (1,07-1,11)	< 0,001
Sexo femenino	0,88 (0,54-1,42)	0,6	0,99 (0,69-1,44)	0,73
Diabetes mellitus	1,09 (0,68-1,73)	0,73	1,07 (0,74-1,54)	0,73
Infarto de miocardio previo	0,99 (0,51-1,93)	0,99	1,33 (0,80-2,20)	0,27
Cirugía coronaria previa	0,34 (0,036-3,28)	0,35	1,26 (0,34-4,64)	0,73
Intubación orotraqueal	1,37 (0,52-3,61)	0,52	1,45 (0,62-3,39)	0,38
Shock en primera asistencia	4,48 (2,16-9,29)	< 0,001	3,13 (1,58-6,22)	0,001
Killip ≥ II	6,01 (3,77-9,59)	< 0,001	4,33 (2,99-6,28)	< 0,001

IC 95%: intervalo de confianza del 95%; OR: *odds ratio*.

aumento del 20% en el riesgo de alcanzar un TPA superior a 120 minutos. Este aspecto puede deberse tanto a la variabilidad en las definiciones utilizadas^{2,12,14} como a una posible menor dotación de personal y recursos en horario nocturno en HSH respecto a HH. Respecto al BRIHH, su presencia puede retrasar el diagnóstico en casos en que se sospecha su preexistencia y, por otra parte, se asocia a una mayor prevalencia de cardiopatía estructural, con mayor riesgo de complicaciones y retraso en la reperfusión^{22,27}. Finalmente, las complicaciones en la fase aguda constituyen un importante factor predictor de retraso en la reperfusión^{2,3,14,23}. La necesidad de preservar la vía aérea ante un edema agudo de pulmón o de iniciar aminas vasoactivas retrasa inevitablemente la llegada a la sala de hemodinámica, y el tiempo necesario para estabilizar a un paciente antes del traslado es imprevisible. Datos similares han sido descritos recientemente²⁸. En nuestra serie, un 14% de casos presentó insuficiencia cardíaca en la fase aguda.

Cabe reseñar, asimismo, las importantes implicaciones pronóstico de la demora en la reperfusión observadas en esta serie, ya que la mortalidad al mes y al año de los pacientes con un TPA \geq 176 minutos casi cuatriplicó la de aquellos con TPA < 106 minutos.

Los resultados de este trabajo sugieren, en primer lugar, mantener prácticas como la indicación de ICPC por un único médico preferiblemente en el área de urgencias^{4,8} y garantizar la formación continua del personal sanitario. En segundo lugar, en base a los resultados mostrados, debería recomendarse la existencia de un BDT o un dispositivo de similares características en el área de urgencias de todos aquellos HSH que puedan atender este tipo de pacientes. Finalmente, deben mantenerse las campañas de educación poblacional, y recomendar en presencia de dolor torácico llamar directamente a un teléfono asignado para que el SEM realice la primera asistencia y traslade directamente al paciente al HH, como señalan las guías vigentes¹. En este sentido, los datos de este estudio muestran un leve incremento en los últimos años del número de activaciones realizadas por el SEM.

Este estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar, el análisis corresponde únicamente al tiempo dedicado al diagnóstico, en una serie de pacientes atendidos en una región sanitaria, por lo que los resultados pueden no ser extrapolables a otros territorios con distinta geografía. Estudios previos han documentado que, si la orografía es homogénea y se puede predecir el tiempo de traslado, el tiempo que más afecta al TPA es el invertido en el diagnóstico³. En segundo lugar, se incluyeron únicamente pacientes residentes en la comunidad autónoma (Cataluña) para poder disponer de la mortalidad al mes y al año, excluyendo aquellos a los que no se practicó ICPC. Esto podría conllevar un sesgo de selección, aunque el análisis ha incluido todos los casos en que se practicó ICPC consecutivamente durante el periodo de tiempo establecido, y los resultados son superponibles a otras series^{10,23}. Finalmente, y como ocurre en otros estudios similares²³, puede haberse infravalorado potenciales factores de confusión no anali-

zados como la medicación antitrombótica previamente administrada o diferencias estructurales entre centros con y sin BDT. Sin embargo, los resultados son congruentes con estudios anteriores^{2,9,13,15,19,23} y, por tanto, aportan información fiable respecto a la asistencia habitual de estos pacientes.

En conclusión, el tiempo transcurrido entre la primera asistencia y apertura de la arteria en pacientes con IAMCEST atendidos inicialmente en HSH es superior a 120 minutos en el 58% de casos. Dentro de los factores vinculados a la estructura de los SUH, la disponibilidad de BDT se asoció de forma independiente con una reducción del tiempo hasta la apertura de la arteria. La edad, sexo, complicaciones en fase aguda, asistencia en horario nocturno y BRIHH se asociaron independientemente con retraso en la reperfusión, lo que comportó una mayor mortalidad al mes y al año.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses en relación con el presente estudio.

Financiación: Este estudio se ha llevado a cabo con financiación por el programa del Codi Infart del Pla director de malalties de l'aparellcirculatori (Departament de Salut, Generalitat de Catalunya).

Responsabilidades éticas: Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa de pares.

Agradecimientos: Al personal que colabora con el programa Codi Infart, por su esfuerzo e implicación que permite la mejoría asistencial en la práctica diaria de estos pacientes. A Carme Carré, por su colaboración en el análisis. A los servicios de urgencias de los HSH consultados, que respondieron de forma diligente a las preguntas y con ello han contribuido a mejorar la asistencia de estos pacientes.

Bibliografía

- Ibáñez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. Guía ESC 2017 sobre el tratamiento del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación del segmento ST. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:1082.e1-e61.
- Carol A, Masip J, Ariza-Solé A. Predictores de la demora en la reperfusión de pacientes con IAMCEST que reciben angioplastia primaria. Impacto del lugar de primera asistencia. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:162-9.
- Miedema MD, Newell MC, Duval S, Garberich RF, Handran CB, Larson DM, et al. Causes of delay and associated mortality in patients transferred with ST-segment-elevation myocardial infarction. *Circulation*. 2011;124:1636-44.
- Gómez-Hospital JA, Dallaglio PD, Sánchez-Salado JC, Ariza A, Homs S, Lorente V, et al. Impacto en los tiempos de actuación y perfil de los pacientes tratados con angioplastia primaria en el área metropolitana sur de Barcelona al implantar el programa Código Infarto. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65:911-8.
- Bradley EH, Herrin J, Wang Y, Barton BA, Webster TR, Mattera JA, et al. Strategies for reducing the door-to-balloon time in acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2006;355:2308-20.
- Instrucción 12/2017 del CatSalut. Sectorización de la atención a las personas enfermas con IAM con elevación del segmento ST para realizar la angioplastia primaria. (Consultado 3 Mayo 2020). Disponible en: http://canalsalut.gencat.cat/ca/homeprofessionals/temes_de_salut/codi_iam
- García-García C, Recasens L, Casanovas N, Miranda F, del Baño F, Manresa JM, et al. Reducción del tiempo puerta-aguja a los objetivos recomendados en las guías clínicas. Pronóstico a 1 año de seguimiento. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:888-91.
- Bradley EH, Nallamothu BK, Curtis JP, Webster TR, Magid DJ, Granger CB, et al. Summary of evidence regarding hospital strategies to reduce door-to-balloon times for patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous intervention. *Crit Pathways in Cardiol*. 2007;6:91-7.

- 9 Mahmoud KD, Gu YL, Nijsten MW, de Vos R, Nieuwland W, Zijlstra F, et al. Interhospital transfer due to failed prehospital diagnosis for primary percutaneous coronary intervention: an observational study on incidence, predictors and clinical impact. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2013;2:166-75.
- 10 Cequier A, Ariza-Solé A, Elola FJ, Fernández-Pérez C, Bernal JL, Segura JV, et al. Impacto en la mortalidad de diferentes sistemas de asistencia en red para el tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. La experiencia de España. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:155-61.
- 11 Terkelsen CJ, Sørensen JT, Maeng M, Jensen LO, Tilsted HH, Trautner S, et al. System delay and mortality among patients with STEMI treated with primary percutaneous coronary intervention. *JAMA*. 2010;304:763-71.
- 12 McCabe JM, Armstrong EJ, Hoffmayer KS, Bhavé PD, MacGregor JS, Hsue P, et al. Impact of door-to-activation time on door-to-balloon time in primary percutaneous coronary intervention for STEMI: a report from the Activate-SF registry. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2012;5:672-9.
- 13 Lambert LJ, Brown KA, Boothroyd LJ, Segal E, Maire S, Kouz S, et al. Transfer of patients with ST-elevation myocardial infarction for primary percutaneous coronary intervention. A province-wide evaluation of "door-in to door-out" delays at the first hospital. *Circulation*. 2014;129:2653-60.
- 14 Wang TY, Nallamothu BK, Krumholz HM, Li S, Roe MT, Jollis JG, et al. Association of door-in to door-out time with reperfusion delays and outcomes among patients transferred for primary percutaneous coronary intervention. *JAMA*. 2011;305:2540-7.
- 15 Shi O, Khan AM, Rezai MR, Jackevicius CA, Cox J, Atzema CL, et al. Factors associated with door-in to door-out delays among STEMI patients transferred for primary percutaneous coronary intervention: a population-based cohort study in Ontario, Canada. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2018;18:1-9.
- 16 Ward MJ, Kripalani S, Storrow AB, Liu D, Speroff T, Matheny M, et al. Timeliness of interfacility transfer for ED patients with ST-elevation myocardial infarction. *Am J Emerg Med*. 2015;33:423-9.
- 17 de la Torre Hernández JM, Brugaletta S, Gómez Hospital JA, Baz JA, Pérez de Prado A, López Palop R, et al. Angioplastia primaria en mayores de 75 años. Perfil de pacientes y procedimientos, resultados y predictores pronósticos en el registro ESTROFA IM +75. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:81-7.
- 18 Grosmaître P, Le Vasseur O, Yachouh E, Courtial Y, Jacob X, Meyran S, et al. Significance of atypical symptoms for the diagnosis and management of myocardial infarction in elderly patients admitted to emergency departments. *Arch Cardiovasc Dis*. 2013;106:586-92.
- 19 Rivero F, Bastante T, Cuesta J, Benedicto A, Salamanca J, Restrepo JA, et al. Factores asociados al retraso en la demanda de atención médica en pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST. *Rev Esp Cardiol*. 2016;69:279-85.
- 20 Murphy AC, Yudi MB, Farouque O, Dinh D, Duffy SJ, Brennan A, et al. Impact of gender and door-to-balloon times on long-term mortality in patients presenting with ST-elevation myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2019;124:833-41.
- 21 Ricci B, Cenko E, Varotti E, Puddu PE, Manfrini O. Atypical chest pain in ACS: a trap especially for women. *Curr Pharm Des*. 2016;22:3877-84.
- 22 Pera VK, Larson DM, Sharkey SW, Garberich RF, Solie CJ, Wang YL, et al. New or presumed new left bundle branch block in patients with suspected ST-elevation myocardial infarction. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2018;7:208-17.
- 23 Rangé G, Saint Etienne C, Marcollet P, Chassaing S, Dequenne P, Hakim R, et al. Factors associated with delay in transfer of patients with ST-segment elevation myocardial infarction from first medical contact to catheterization laboratory: lessons from CRAC, a French prospective multicentre registry. *Arch Cardiovasc Dis*. 2019;112:3-11.
- 24 Breuckmann F, Hochadel M, Grau AJ, Giannitsis E, Münzel T, Senges J. Quality benchmarks for chest pain units and stroke units in Germany. *Herz*. 2020; (en prensa) <https://doi.org/10.1007/s00059-019-04881-3>.
- 25 Münzel T, Heusch G. Chest pain unit network in Germany: its effect on patients with acute coronary syndromes. *JACC*. 2017;69:2459-60.
- 26 Bayón-Fernández J, Alegría-Ezquerro E, Bosch-Genover X, Cabadés-O'Callaghan A, Iglesias-Gárriz I, Jiménez Nacher JJ, et al. Unidades de dolor torácico. Organización y protocolo para el diagnóstico de los síndromes coronarios agudos. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55:143-54.
- 27 Solà Muñoz S, Morales Álvarez JA, Jiménez Fàbrega X, Carmona Jiménez F, Mora Vives A, Jordán Lucas S. Código infarto prehospitalario con bloqueo de rama izquierda: ¿es igual que con elevación del ST? *Emergencias*. 2018;30:357.
- 28 Aboal J, Ramos R, Loma-Orsorio P, Núñez M, Comas-Cufi M, Iglesias J, et al. Factores asociados a retrasos de tiempo desde el electrocardiograma diagnóstico hasta el paso de guía en el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST transferido para angioplastia primaria. *Emergencias*. 2021;33:195-202.