

Artículo original

# 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



Ángel Cequier<sup>a,b,\*</sup>, Albert Ariza-Solé<sup>b</sup>, Francisco J. Elola<sup>a,c</sup>, Cristina Fernández-Pérez<sup>c</sup>, José L. Bernal<sup>d</sup>, José V. Segura<sup>e</sup>, Andrés Iñiguez<sup>a,f</sup> y Vicente Bertomeu<sup>a,g</sup>

<sup>a</sup>Sociedad Española de Cardiología, Madrid, España

<sup>b</sup>Área de Enfermedades del Corazón, Hospital Universitario de Bellvitge, IDIBELL, Universidad de Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

<sup>c</sup>Fundación Instituto para la Mejora de la Asistencia Sanitaria, Madrid, España

<sup>d</sup>Servicio de Control de Gestión, Hospital 12 de Octubre, Madrid, España

<sup>e</sup>Centro de Investigación Operativa, Instituto Universitario de Investigación (IUI), Universidad Miguel Hernández, Alicante, España

<sup>f</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Álvaro Cunqueiro, Vigo, Pontevedra, España

<sup>g</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Universitario de San Juan, San Juan de Alicante, Alicante, España

## Historia del artículo:

Recibido el 14 de marzo de 2016

Aceptado el 13 de julio de 2016

On-line el 5 de noviembre de 2016

## Palabras clave:

Infarto agudo de miocardio con elevación de segmento ST

Estrategias de reperfusión

Intervención coronaria percutánea primaria

Fibrinólisis

Políticas de salud

Redes de IAMCEST

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Analizar la asociación entre la implementación de redes de reperfusión en el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) en las comunidades autónomas (CC.AA.) españolas, la tasa regional de intervención coronaria percutánea (ICP) y la mortalidad hospitalaria.

**Métodos:** Se analizaron las altas hospitalarias del Sistema Nacional de Salud entre 2003 y 2012. El diagnóstico de IAMCEST y los procedimientos relacionados se codificaron mediante la Clasificación Internacional de Enfermedades. Las altas se clasificaron en 3 grupos: ICP (n = 116.621), trombolisis (n = 46.720) o sin reperfusión (n = 139.130).

**Resultados:** La mortalidad no ajustada fue superior entre los pacientes no sometidos a ICP o fibrinólisis (17,3%) que entre los sometidos a ICP (4,8%) o fibrinólisis (8,6%) (p < 0,001). Se apreció un aumento en la tasa de ICP en el conjunto de CC.AA. (el 21,6% en 2003 frente al 54,5% en 2012; p < 0,001), con una reducción en la tasa de mortalidad estandarizada por riesgo (el 10,2% en 2003 y el 6,8% en 2012; p < 0,001). Se apreciaron diferencias significativas entre las tasas de ICP de las CC.AA. La implementación de redes de reperfusión se asoció con un aumento en la tasa de ICP del 50% (p < 0,001) y una reducción del 14% de la tasa de mortalidad estandarizada por riesgo (p < 0,001).

**Conclusiones:** Entre 2003 y 2012 se produjo en España un aumento significativo de la tasa de ICP en el IAMCEST. La implementación de redes de reperfusión se asoció con un aumento en la tasa de ICP y una reducción de la mortalidad hospitalaria.

© 2016 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Impact on Mortality of Different Network Systems in the Treatment of ST-segment Elevation Acute Myocardial Infarction. The Spanish Experience

## ABSTRACT

**Introduction and objectives:** To analyze the association between the development of network systems of care for ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) in the autonomous communities (AC) of Spain and the regional rate of percutaneous coronary intervention (PCI) and in-hospital mortality.

**Methods:** From 2003 to 2012, data from the minimum basic data set of the Spanish taxpayer-funded health system were analyzed, including admissions from general hospitals. Diagnoses of STEMI and related procedures were codified by the International Diseases Classification. Discharge episodes (n = 302 471) were distributed in 3 groups: PCI (n = 116 621), thrombolysis (n = 46 720), or no reperfusion (n = 139 130).

**Results:** Crude mortality throughout the evaluation period was higher for the no-PCI or thrombolysis group (17.3%) than for PCI (4.8%) and thrombolysis (8.6%) (P < .001). For the aggregate of all communities, the PCI rate increased (21.6% in 2003 vs 54.5% in 2012; P < .001) with a decrease in risk-standardized mortality rates (10.2% in 2003; 6.8% in 2012; P < .001). Significant differences were observed in the PCI rate across the AC. The development of network systems was associated with a 50% increase in the PCI rate (P < .001) and a 14% decrease in risk-standardized mortality rates (P < .001).

## Keywords:

ST-segment elevation acute myocardial infarction

Reperfusion strategies

Primary percutaneous coronary intervention

Thrombolysis

Health policies

STEMI network

## VÉASE CONTENIDO RELACIONADO:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2016.09.018>, Rev Esp Cardiol. 2017;70:140-141.

\* Autor para correspondencia: Área de Enfermedades del Corazón, Hospital Universitario de Bellvitge, IDIBELL, c/ Feixa Llarga s/n, 08907 Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España.

Correo electrónico: [acequier@bellvitgehospital.cat](mailto:acequier@bellvitgehospital.cat) (Á. Cequier).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2016.07.016>

0300-8932/© 2016 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

**Conclusions:** From 2003 to 2012, the PCI rate in STEMI substantially increased in Spain. The development of network systems was associated with an increase in the PCI rate and a decrease in in-hospital mortality.

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

© 2016 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

### Abreviaturas

IAMCEST: infarto de miocardio con elevación del segmento ST  
 ICP: intervención coronaria percutánea  
 SSCA: servicios de salud de comunidades autónomas  
 TMER: tasa de mortalidad intrahospitalaria estandarizada por el riesgo

## INTRODUCCIÓN

La intervención coronaria percutánea (ICP) primaria es la estrategia de reperfusión preferida para los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) si la realiza un equipo experimentado en los primeros 120 min siguientes al primer contacto médico. Con objeto de ofrecer la mejor estrategia de reperfusión al porcentaje más alto posible de pacientes dentro de los plazos recomendados, las guías actuales plantean la necesidad de una organización óptima de los sistemas de asistencia a los IAMCEST local, regional y nacional<sup>1</sup>. Sin embargo, la implementación de estas redes de reperfusión está influida de manera importante por varios factores regionales, como los tiempos de traslado, la disponibilidad de recursos e infraestructura y las características de los sistemas de asistencia sanitaria<sup>2,3</sup>. La heterogeneidad de la situación económica y de la estructura de los sistemas de asistencia sanitaria ha llevado a la existencia de diferencias sustanciales en la organización actual de las redes de reperfusión para los pacientes con IAMCEST en distintas regiones geográficas del mundo.

En las últimas décadas, se han resuelto múltiples problemas relativos a la efectividad de los avances del tratamiento médico de los pacientes con IAMCEST. Sin embargo, hay poca información respecto a las repercusiones que tienen las políticas de asistencia sanitaria en los resultados clínicos obtenidos en los pacientes con enfermedades cardíacas. Existe una amplia diversidad en el tratamiento médico y en sus resultados en los pacientes con infarto agudo de miocardio de diferentes países, así como entre distintas regiones dentro de un mismo país<sup>4,5</sup>. En España, el estudio RECALCAR<sup>6</sup> documentó una menor mortalidad hospitalaria de los pacientes con infarto agudo de miocardio ingresados en hospitales que disponían de departamento de cardiología y de un nivel de desarrollo tecnológico superior. España está formada, políticamente, por 17 regiones geográficas distintas (comunidades autónomas), cada una de ellas con un control político independiente de su presupuesto y con capacidad de organizar y desarrollar su propio sistema de salud.

El objetivo de este estudio es analizar, en todo el periodo comprendido entre 2003 y 2012, la asociación entre el desarrollo de diferentes sistemas de asistencia de los pacientes con IAMCEST de las comunidades autónomas de España, la tasa regional de ICP y la mortalidad hospitalaria por IAMCEST. El sistema de salud de España, de financiación pública, proporciona un contexto ideal para analizar las repercusiones que tienen los diferentes enfoques del tratamiento del IAMCEST: el país tiene una población muy homogénea, y se aplican políticas diferentes a los pacientes con IAMCEST de diferentes comunidades autónomas, al tiempo que existe un registro centralizado nacional de las altas hospitalarias.

## MÉTODOS

Puede consultarse una descripción más detallada de la metodología utilizada en el [material suplementario](#).

### Población

Se evaluaron los datos correspondientes al conjunto mínimo básico de datos del sistema de salud de España de financiación pública, que incluye los ingresos en hospitales generales entre los años 2003 y 2012. Se utilizaron los códigos diagnósticos 410.0x, 410.1x, 410.2x, 410.3x, 410.4x, 410.5x, 410.6x y 410.8x de la Clasificación Internacional de Enfermedades, novena edición, modificación clínica (CIE-9-MC) para identificar a todos los pacientes con un diagnóstico principal de IAMCEST (n = 326.144). Se optó por el empleo del diagnóstico principal, ya que se lo considera la razón primaria de ingreso en el hospital. Se excluyó un total de 23.670 altas hospitalarias debido a una edad < 35 o > 95 años, las altas obstétricas y los traslados a otros hospitales en los primeros 2 días siguientes al ingreso, con objeto de evitar los episodios duplicados de pacientes trasladados a otros centros después de la ICP<sup>7</sup>. Los 302.471 episodios de alta restantes tras las exclusiones se distribuyeron en 3 grupos según el tratamiento clínico utilizado: ICP (n = 116.621), trombolisis (n = 46.720) o ausencia de ICP y trombolisis (n = 139.130).

Las comunidades autónomas de España son regiones geográficas diferentes, con control político independiente de su presupuesto y la organización y la gestión de la asistencia de salud pública. Por consiguiente, el sistema de salud español, de financiación pública, está descentralizado en los «servicios de salud de comunidades autónomas» (SSCA). La cobertura del sistema de salud de financiación pública es de casi la totalidad (98,4%) de la población española. Hay 17 comunidades autónomas con poblaciones que van de los 300.000 a los 8 millones de habitantes<sup>8</sup>. Se incluyó en este estudio los 16 SSCA con capacidad de aplicar un tratamiento de ICP durante el periodo de estudio. La única comunidad autónoma excluida tiene una población total de 300.000 habitantes.

### Estrategias de reperfusión

Se utilizaron los códigos de la CIE-9-MC y el *Healthcare Cost and Utilization Project Clinical Classification Software* para identificar si los pacientes recibían tratamiento de trombolisis (V45.88, 99.10) o ICP (ICP; 00.66, 36.01, 36.02, 36.05, 36.06 y 36.07). Se consideró que los pacientes que no tenían ninguno de esos códigos recibían solo tratamiento médico (sin reperfusión). En los pacientes con al menos 1 código de intervención, se consideró que el tratamiento que se había pretendido aplicar era el menos invasivo. Por ejemplo, se asignó al grupo de trombolisis a los pacientes tratados con trombolisis e ICP. La tasa de uso de cada tratamiento por un SSCA se definió como la proporción entre el número de episodios de cada tipo de tratamiento y el número total de episodios de IAMCEST en la población seleccionada de cada región.

Se realizó una doble verificación del año de implementación de los sistemas de asistencia organizados para los pacientes con IAMCEST en cada comunidad autónoma<sup>9</sup> empleando los datos del Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista<sup>10</sup> y la información aportada por los miembros del Grupo de

Trabajo de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología de cada una de las 16 comunidades autónomas. En 2003, solo 3 de los 16 SSCA habían desarrollado sistemas de red organizados para la asistencia de los IAMCEST, que proporcionaban cobertura al 5% de la población total del SSCA. En 2012, 10 de los 16 SSCA disponían de sistemas en red completos o parciales para los pacientes con IAMCEST, con una cobertura del 61% de la población. La implementación de redes organizadas fue progresiva en la mayor parte de las regiones.

### Ajuste según el riesgo de mortalidad hospitalaria

El objetivo de valoración principal fue la mortalidad hospitalaria por cualquier causa, que se definió como la muerte durante la hospitalización documentada en la base de datos. Las evaluaciones de la mortalidad utilizan datos administrativos del conjunto mínimo básico de datos, y se calculan usando modelos de regresión logística multinivel para tener en cuenta el agrupamiento de las observaciones en un mismo hospital y las diferencias en el número de ingresos entre los distintos hospitales<sup>6,11</sup>. Para el ajuste según el riesgo, se identificaron en estos datos las comorbilidades de los pacientes en cada hospitalización de cualificación (hospitalización índice). Esta estrategia de modelización tiene en cuenta la correlación intrahospitalaria de las muertes observadas y refleja la presunción de que, tras el ajuste en cuanto al riesgo del paciente y la variabilidad del muestreo, la diversidad restante se debe a la calidad de la asistencia del hospital. Se calculó la tasa de mortalidad hospitalaria estandarizada por el riesgo mediante la razón de la mortalidad predicha (que tiene en cuenta de manera individual el SSCA que trata al paciente) respecto a la mortalidad esperada (que tiene en cuenta una funcionalidad estándar según el promedio de todos los SSCA), multiplicada por la tasa de mortalidad bruta. Así pues, si la tasa de mortalidad estandarizada por el riesgo (TMER) de un determinado SSCA es superior a la tasa de mortalidad bruta, la probabilidad de muerte de un paciente en ese SSCA es superior al promedio del SSCA considerado.

### Análisis estadístico

Las variables discretas se expresan en forma de número (%). Las variables cuantitativas se expresan en forma de media  $\pm$  desviación estándar. Las comparaciones de variables discretas se llevaron a cabo

con la prueba de la  $\chi^2$  y las comparaciones de variables cuantitativas se realizaron con la prueba de ANOVA, con corrección del nivel de significación con el método de Bonferroni. Se utilizaron modelos de regresión binomial negativa y de Poisson, con un ajuste para evaluar la repercusión de las intervenciones sobre la razón de incidencias de las medidas de valoración (intervenciones de ICP y TMER).

Se presenta la razón de tasas de incidencia y el intervalo de confianza del 95% (IC95%). Las intervenciones se definieron como una variable binaria y se les asignó un valor de 1 cuando se había establecido cada red en cada comunidad autónoma, y un valor de 0 en caso contrario. Se utilizaron modelos de regresión lineal para las correlaciones con objeto de determinar la pendiente, el IC95% y el coeficiente de correlación del porcentaje de intervenciones de ICP primarias en relación con la TMER según el SSCA, en 2012. La significación estadística se definió por un valor de  $p < 0,05$ . Los análisis se realizaron con el programa STATA 13.0.

### RESULTADOS

Se identificó a 302.471 pacientes con IAMCEST entre los años 2003 y 2012 en la base de datos del servicio de salud de financiación pública de España. Durante ese periodo, se trató a un total de 116.621 pacientes (38,6%) con 1 ICP durante el ingreso; a 46.720 pacientes, con trombolisis (15,4%), y a 139.130 no se les realizó reperusión alguna (46%). Las características basales, las comorbilidades y la mortalidad hospitalaria en cada uno de los grupos se describen en la [tabla 1](#). La media de edad de la cohorte total fue 67,3 años. Los pacientes a los que no se trató con ICP ni trombolisis eran de más edad, incluían un porcentaje de mujeres superior y tuvieron un mayor número de comorbilidades y complicaciones durante la hospitalización. Durante todo el periodo analizado, la tasa de mortalidad bruta fue del 4,8% en la cohorte de ICP, el 8,6% en el grupo de trombolisis y el 17,3% en el grupo no tratado con ICP o trombolisis ( $p < 0,001$ ).

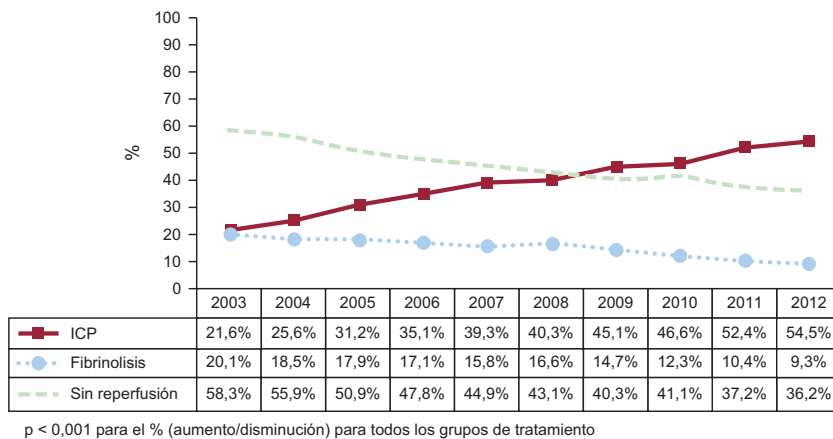
Se produjeron cambios importantes en la forma de tratamiento clínico en todo el periodo de estudio ([figura 1](#)). El porcentaje de pacientes tratados con ICP aumentó de manera progresiva, simultáneamente a una reducción moderada de la tasa de empleo de fibrinólisis. El porcentaje de pacientes no tratados con ICP o trombolisis se redujo sustancialmente durante el periodo de estudio. La distribución de los episodios evaluados en las distintas comunidades autónomas siguió estrechamente la distribución de

**Tabla 1**  
Factores de riesgo y complicaciones hospitalarias en diferentes grupos

	Total (n = 302.471)	Estrategias de reperusión			p
		ICP (n = 116.621)	Trombolisis (n = 46.720)	Sin reperusión (n = 139.130)	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Edad (años)	67,3 $\pm$ 13	63,4 $\pm$ 12	63,7 $\pm$ 12	71,8 $\pm$ 13	< 0,001
Varones	215.972 (71,4)	91.374 (78,4)	36.398 (77,9)	88.200 (63,4)	< 0,001
Diabetes con complicaciones	12.206 (4,0)	3.321 (2,8)	1.349 (2,9)	7.536 (5,4)	< 0,001
Insuficiencia renal crónica	23.306 (7,7)	8.136 (7,0)	2.082 (4,5)	13.088 (9,4)	< 0,001
Enfermedad cerebrovascular isquémica	6.681 (2,2)	1.839 (1,6)	602 (1,3)	4.240 (3,0)	< 0,001
Cáncer	12.227 (4,0)	2.813 (2,4)	1.411 (3,0)	8.003 (5,8)	< 0,001
<b>Complicaciones intrahospitalarias</b>					
Insuficiencia renal aguda	16.576 (5,5)	4.966 (4,3)	1.575 (3,4)	10.035 (7,2)	< 0,001
Arritmia	59.714 (19,7)	19.963 (17,1)	9.359 (20,0)	30.392 (21,8)	< 0,001
Edema pulmonar	2.346 (0,8)	476 (0,4)	192 (0,4)	1.678 (1,2)	< 0,001
Insuficiencia cardiaca congestiva	54.492 (18,0)	15.554 (13,3)	6.318 (13,5)	32.620 (23,4)	< 0,001
Shock	18.735 (6,2)	5.780 (5,0)	2.757 (5,9)	10.198 (7,3)	< 0,001
Mortalidad hospitalaria	33.651 (11,1)	5.559 (4,8)	4.021 (8,6)	24.071 (17,3)	< 0,001

ICP: intervención coronaria percutánea.

Los valores expresan n (%) o media  $\pm$  desviación estándar.



**Figura 1.** Cambios en las estrategias de reperusión para el tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST en el sistema de salud de financiación pública de España entre 2003 y 2012. Hubo cambios importantes en las estrategias de reperusión aplicadas durante todo el periodo de estudio. El porcentaje de pacientes tratados con ICP aumentó progresivamente de manera simultánea a reducciones moderadas de la tasa de trombolisis. ICP: intervención coronaria percutánea.

la población española. En todos los grupos hubo un descenso constante de la tasa de mortalidad hospitalaria bruta (el 13,1% en 2003; el 9,2% en 2012; p < 0,001) y la tasa ajustada por el riesgo (el 10,7% en 2003; el 6,8% en 2012; p < 0,001) entre 2003 y 2012.

Hubo correlación entre las tasas de ICP y las TMER en todo el periodo de estudio (figura 2). La mortalidad durante la hospitalización ajustada según el riesgo se redujo de 10,70 a 6,78 cuando los pacientes con ICP aumentaron del 21,6 al 55%. Además, hubo una asociación significativa entre el desarrollo de los programas de redes regionales para el tratamiento del IAMCEST, el aumento de las intervenciones de ICP y la reducción de la mortalidad hospitalaria. La implementación de estas estrategias se asoció con un aumento del 50% en el número de intervenciones de ICP (p < 0,001) con una reducción del 14% en la TMER (p = 0,015) (tabla 2).

La implementación de los programas de redes regionales para el tratamiento del IAMCEST fue muy desigual en las diferentes regiones de España. En la figura 3 se indica el año de inicio de los programas de red en cada comunidad autónoma. En los programas iniciados entre 2005 y 2010 (Islas Baleares, Cataluña y Principado de Asturias), con los que se puede evaluar las repercusiones del programa en comparación con los años anteriores, hubo un aumento uniforme y significativo del porcentaje de pacientes tratados con ICP, acompañado de un descenso de la mortalidad (figura 3). En la evaluación de los datos individualizados de cada comunidad autónoma de 2012, se observó una intensa relación entre el porcentaje de intervenciones de ICP y la reducción del riesgo de mortalidad hospitalaria estandarizada (figura 4).

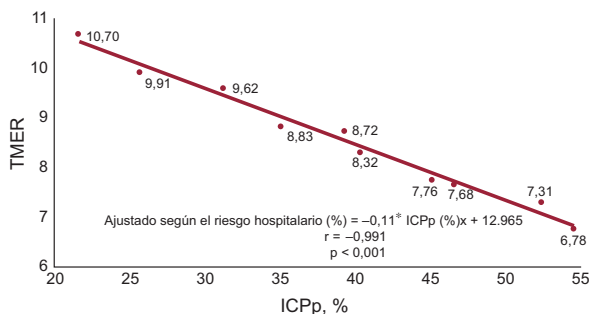
## DISCUSIÓN

Los principales resultados de nuestro estudio son: a) tanto la tasa de ICP como el porcentaje de pacientes con IAMCEST a los que se trata con ICP o trombolisis aumentaron sustancialmente en España en el periodo de estudio; b) la existencia de políticas sanitarias diferentes en cada comunidad autónoma de España ha tenido como consecuencia un acceso desigual a la ICP en este contexto clínico, y c) hubo una asociación clara y uniforme entre el desarrollo de los sistemas de redes regionales de asistencia del IAMCEST y la tasa de ICP y la mortalidad.

La guía vigente recomienda la implementación de redes de reperusión para el IAMCEST con objeto de ofrecer la estrategia de reperusión mejor y en el momento más oportuno a un mayor porcentaje de pacientes, y ello ha conducido a un uso generalizado de la reperusión mecánica en muchas zonas del mundo durante los últimos años. Los datos de nuestro estudio muestran también un notable aumento de la tasa de ICP en todas las comunidades autónomas de España. El número de redes de IAMCEST aumentó sustancialmente en España durante los últimos años, tras la incorporación del país a la iniciativa *Stent for Life*. A partir de 2009, se crearon 6 redes en 6 comunidades distintas, con lo que se incrementó la cobertura de la población y el número de intervenciones practicadas en todo el país. Estos datos se han observado también en otros países de Europa. Kristensen et al.<sup>2</sup> describieron un aumento significativo de la tasa de ICP primarias en la mayoría de los países de Europa, especialmente marcado en aquellos que participaban en el proyecto *Stent for Life*.

Tiene interés señalar que este aumento de la tasa de intervenciones de ICP se observó en alguna comunidad autónoma antes de la implementación de sus redes para el IAMCEST. En consecuencia, en nuestra opinión, el aumento de la tasa de ICP observado en España durante el periodo de estudio podría no deberse solo a la implementación de las redes de perfusión para los IAMCEST en las distintas comunidades autónomas. Otros factores, como la implementación previa de pequeñas redes locales en algunos hospitales, podrían haber desempeñado también un papel en la consecución de estos resultados.

La implementación de las redes de reperusión en el IAMCEST se ve muy influida por un gran número de características regionales (p. ej., distancia al centro terciario, tiempos de traslado, calidad de los servicios de emergencias médicas, disponibilidad de laboratorios de cateterismo, situaciones políticas y económicas). Por este motivo, la guía resalta la necesidad de que estas redes se ajusten individualizadamente y que quienes dirigen los sistemas de salud regionales las perfeccionen. De hecho, existen diferencias



**Figura 2.** Asociación entre las tasas de ICP y la mortalidad en el tratamiento de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST en el servicio de salud de financiación pública de España entre 2003 y 2012. Hubo una correlación significativa entre las tasas de ICP y las TMER durante el periodo de estudio. ICP: intervención coronaria percutánea; ICPp: intervención coronaria percutánea primaria; TMER: tasa de mortalidad estandarizada por el riesgo.

**Tabla 2**

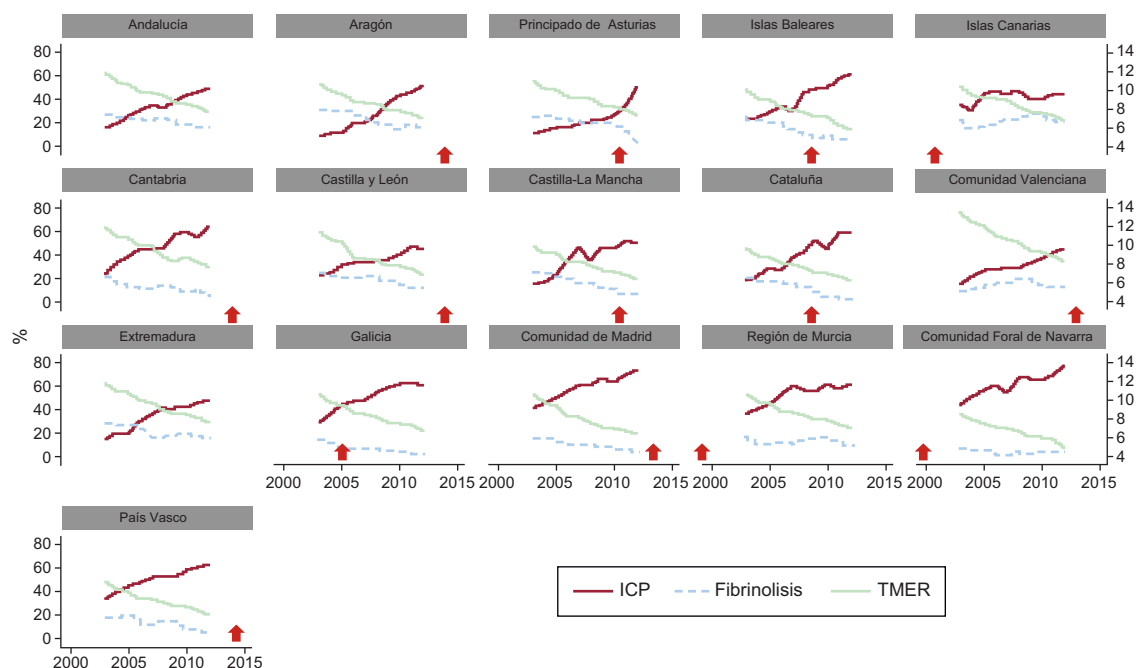
Asociación entre la implementación de los sistemas de redes regionales para el IAMCEST, el tratamiento de la ICP y la TMER

Variable dependiente	Variable independiente	IRR	EE	Z	p	IC95%
% de ICP	Implementación de sistemas regionales de ICP (sí/no) <sup>†</sup>	1,504	0,123	4,98	< 0,001	1,281
	Constante	34,770	1,521	81,10	< 0,001	31,912
TMER	Implementación de sistema regional de ICP (sí/no) <sup>**</sup>	0,863	0,052	-2,430	0,015	0,766
	Constante	8,901	0,269	72,330	< 0,001	8,389

EE: error estándar; IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST; IC95%: intervalo de confianza del 95%; ICP: intervención coronaria percutánea; IRR: razón de tasas de incidencia; TMER: tasa de mortalidad estandarizada por el riesgo.

<sup>†</sup> Aumento relativo de un 50% en las ICP tras el desarrollo del sistema regional. Prueba de la razón de verosimilitud de  $\alpha = 0$ :  $\chi^2 = 615,79$ ;  $p < 0,001$ .

<sup>\*\*</sup> Disminución relativa de un 14% en la TMER después del desarrollo del sistema regional. Bondad de ajuste de Pearson, 2,04;  $p > 0,999$ .

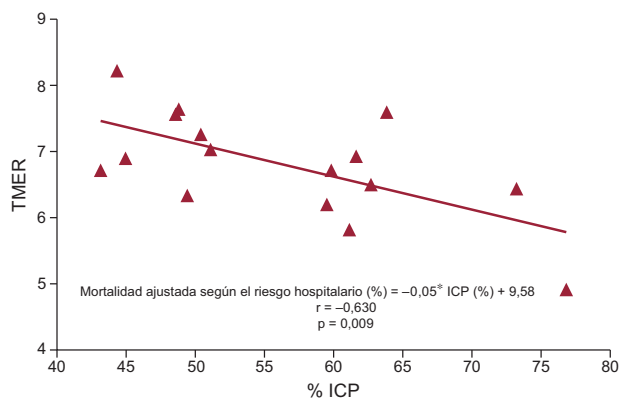


**Figura 3.** Cambios en las estrategias de reperfusión en las distintas comunidades autónomas de España entre 2003 y 2012 y repercusiones en la mortalidad. El año de inicio del programa de redes para el tratamiento del IAMCEST se identifica mediante una flecha vertical en cada una de las comunidades. En los programas iniciados entre 2005 y 2010 (Islas Baleares, Cataluña y Principado de Asturias), en los que se pudo evaluar las repercusiones del programa en comparación con los años anteriores, se observó de manera homogénea un aumento significativo del porcentaje de pacientes tratados con ICP, junto con una disminución de la mortalidad. ICP: intervención coronaria percutánea; TMER: tasa de mortalidad estandarizada por el riesgo. ↑: año de implementación del programa de redes para el IAMCEST.

sustanciales en el tratamiento del IAMCEST entre distintos países del mundo, que están relacionadas con importantes variables socioeconómicas, demográficas, epidemiológicas y de organización de la asistencia sanitaria<sup>12–15</sup>. Puymirat et al.<sup>16</sup> observaron diferencias significativas entre distintas regiones europeas, de tal manera que la mortalidad hospitalaria oscilaba entre el 4,1% (países del norte de Europa) y el 10,1% (países del este de Europa). En una descripción del tratamiento de reperfusión aplicado en 37 países europeos, Kristensen et al.<sup>2</sup> señalaron que seguía habiendo importantes diferencias nacionales en las estrategias de tratamiento aplicadas a los pacientes ingresados por un IAMCEST. A pesar de las recomendaciones de las guías internacionales, se sigue sin ofrecer tratamiento de reperfusión alguno a un número considerable de pacientes, sobre todo en algunos países del sur y el este de Europa. Las diferencias existentes en la incorporación de la ICP no pueden explicarse únicamente por los incentivos económicos, la gravedad de la enfermedad o las preferencias del paciente, y los obstáculos existentes para la implementación de la ICP constituyen una compleja combinación de factores organizativos, relacionados con el paciente, regulatorios y económicos<sup>2</sup>. Se han descrito diferencias sustanciales incluso entre sistemas de tratamiento de los IAMCEST muy desarrollados<sup>17</sup>.

En consonancia con estas observaciones, nuestros datos muestran también diferencias importantes en la tasa de ICP entre las diferentes regiones de España. El sistema de salud de financiación pública de España tiene algunas particularidades importantes. Hay 17 comunidades autónomas con capacidad de desarrollar sus propias políticas sanitarias, cada una con sus propios intereses políticos y económicos. De hecho, varios estudios realizados en España han puesto de manifiesto la existencia de notables diferencias entre regiones y hospitales en el tratamiento de los pacientes con infarto de miocardio<sup>6,18–21</sup>. Además de la implementación de los sistemas de asistencia de los IAMCEST regionales, hay otros factores que probablemente también intervengan en las discrepancias observadas entre comunidades autónomas, como las diferencias en los factores de riesgo cardiovascular<sup>22</sup> y el desarrollo socioeconómico<sup>23</sup>.

Aunque en las últimas décadas se han resuelto múltiples dificultades para alcanzar la máxima efectividad de diversos avances tecnológicos en cuanto al pronóstico de los pacientes con síndromes coronarios agudos, se ha prestado menos atención a la reperfusión de la planificación de la salud y la gestión de la asistencia sanitaria en la evolución de los pacientes. En el proyecto RECALCAR, diseñado para evaluar la relación entre los aspectos organizativos y el tratamiento de los pacientes con IAMCEST, se



**Figura 4.** Asociación entre la tasa de ICP en el tratamiento de pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST y la mortalidad hospitalaria en cada comunidad autónoma de España en 2012. En la evaluación de los datos individualizados de cada comunidad autónoma en 2012, se observó una relación entre el porcentaje de intervenciones de ICP y la TMER. ICP: intervención coronaria percutánea; TMER: tasa de mortalidad estandarizada por el riesgo.

observó una intensa asociación entre el equipo tecnológico de los hospitales, el papel de los departamentos de cardiología en el momento del alta, el rendimiento de las intervenciones de ICP y las tasas de mortalidad hospitalaria<sup>6</sup>. Es importante señalar que las diferencias en el tratamiento de ICP y el desarrollo de los sistemas regionales de tratamiento del IAMCEST mostraron una asociación claramente significativa con la mortalidad hospitalaria en nuestra serie. De igual modo, otros factores introducidos durante el periodo de estudio (nuevos fármacos antitrombóticos, uso intensivo de estatinas, antagonistas de aldosterona, reducción del tiempo transcurrido hasta el ingreso) podrían haber contribuido también a reducir la mortalidad hospitalaria de los pacientes de este estudio.

### Limitaciones

Nuestro estudio tiene varias limitaciones. Se trata de un estudio observacional y, por consiguiente, no se puede descartar que haya cierto sesgo de selección y un posible efecto de factores de confusión no medidos. El estudio es también retrospectivo y se basa en datos administrativos, y tiene las limitaciones inherentes al ajuste de la mortalidad en función del riesgo. Sin embargo, el uso de registros administrativos para evaluar los resultados de los servicios de asistencia sanitaria se ha validado satisfactoriamente mediante la comparación de los resultados obtenidos con datos de registros hospitalarios, y se ha aplicado también con éxito a la investigación sobre resultados de los servicios de salud<sup>1,24-26</sup>. El rendimiento de la ICP en estos pacientes se basó en la totalidad del periodo de hospitalización y no solo en las primeras horas siguientes al ingreso. Sin embargo, varios registros han puesto de manifiesto que casi un 80% de las intervenciones de ICP realizadas en pacientes con IAMCEST corresponden a una ICP primaria llevada a cabo durante la fase de reperfusión temprana. Por otra parte, en algunos pacientes la variable controlada en el análisis fue el rendimiento de la angiografía, pero no el de la ICP, debido a su anatomía coronaria, aunque el número de casos de este tipo fue bajo. Además, la asociación entre la ICP y la mortalidad observada en nuestra serie podría deberse, al menos en parte, a diferencias significativas en las comorbilidades importantes entre los pacientes tratados con ICP o a otros factores no evaluados en el estudio.

### CONCLUSIONES

Nuestros datos ponen claramente de manifiesto un aumento sustancial de la tasa de ICP en los pacientes con IAMCEST en España durante el periodo de estudio. La implementación de los sistemas

de redes de ICP regionales, con importantes diferencias entre comunidades autónomas, ha dado lugar a notables diferencias en la mortalidad hospitalaria de esta población. En nuestra opinión, esto resalta las repercusiones que tienen las políticas de asistencia sanitaria en los resultados obtenidos en los pacientes de la práctica clínica real, lo cual debe estimular el establecimiento de medidas políticas nacionales y autonómicas que se basen en la regionalización de los servicios de asistencia sanitaria<sup>27</sup> y el desarrollo de sistemas de redes regionales cuya cobertura alcance al mayor porcentaje de pacientes posible.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores dan las gracias al Ministerio de Salud, Servicios Sociales e Igualdad de España por la ayuda prestada a la Sociedad Española de Cardiología para el desarrollo del estudio RECALCAR, y expresan su especial gratitud a la Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación.

### FINANCIACIÓN

El trabajo en el que se basa este artículo fue financiado por subvenciones no condicionadas de la Fundación Interhospitalaria para la Investigación Cardiovascular y Laboratorios Menarini (proyecto RECALCAR). J.V. Segura ha contado en parte con la ayuda del Ministerio de Economía y Competitividad de España, Subvención número MTM2014-56233-P.

### CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

### ¿QUÉ SE SABE DEL TEMA?

- La guía vigente plantea la necesidad de una organización óptima de los sistemas de asistencia de los IAMCEST locales, regionales y nacionales.
- Sin embargo, la implementación de estas redes de reperfusión está muy influida por varios factores regionales, como los tiempos de traslado, la disponibilidad de recursos e infraestructura y las características de los sistemas de asistencia sanitaria.
- Hay poca información respecto a las repercusiones que tienen las políticas de asistencia sanitaria en los resultados clínicos obtenidos en los pacientes con enfermedades cardíacas.

### ¿QUÉ APORTA DE NUEVO?

- La tasa de ICP en los pacientes con IAMCEST aumentó sustancialmente en España en todo el periodo de estudio.
- La implementación de los sistemas de redes regionales de asistencia del IAMCEST, con importantes diferencias entre comunidades autónomas, ha dado lugar a notables diferencias de la mortalidad hospitalaria de esta población.
- Estos datos resaltan las repercusiones que tienen las políticas de asistencia sanitaria en los resultados obtenidos en los pacientes de la práctica clínica real, y ello debe estimular el establecimiento de medidas políticas locales, regionales y nacionales, en función de la regionalización de los servicios de asistencia sanitaria.

**MATERIAL SUPLEMENTARIO**

Se puede consultar material suplementario a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.reeesp.2016.07.016](https://doi.org/10.1016/j.reeesp.2016.07.016).

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Steg PG, James SK, Atar D, et al. Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology (ESC). ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2012;33:2569–2619.
2. Kristensen SD, Laut KG, Fajadet J, et al. European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction 2010/2011: current status in 37 ESC countries. *Eur Heart J*. 2014;35:1957–1970.
3. Knot J, Widimsky P, Wijns W, et al. How to set up an effective national primary angioplasty network: lessons learned from five European countries. *EuroIntervention*. 2009;5:301–309.
4. Laskey W, Spence N, Zhao X, et al. Regional differences in quality of care and outcomes for the treatment of acute coronary syndromes: an analysis from the Get With The Guidelines coronary artery disease program. *Crit Pathw Cardiol*. 2010;9:1–7.
5. Alter DA, Austin PC, Tu JV. Community factors, hospital characteristics and inter-regional outcome variations following acute myocardial infarction in Canada. *Can J Cardiol*. 2005;21:247–255.
6. Bertomeu V, Cequier A, Bernal JL, et al. In-hospital Mortality Due to Acute Myocardial Infarction. Relevance of Type of Hospital and Care Provided. RECALCAR Study. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:935–942.
7. Estévez-Loureiro R, Calviño-Santos R, Vázquez JM, et al. Safety and feasibility of returning patients early to their originating centers after transfer for primary percutaneous coronary intervention. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:1356–1364.
8. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Informe anual del Sistema Nacional de Salud, 2013 [consultado 1 Feb 2015]. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es>.
9. Ischemic Heart Disease Strategy of the Spanish National Health System Update approved by the Interterritorial Council of the Spanish National Health System on 22 October 2009 [consultado 5 Feb 2015]. Disponible en: [http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/Summary\\_Ischaemic\\_Heart\\_Disease\\_Strategy\\_Spanish\\_National\\_Health\\_System.pdf](http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/Summary_Ischaemic_Heart_Disease_Strategy_Spanish_National_Health_System.pdf).
10. Goicolea-Ruigómez G, Sabaté-Tenas M, Feldman M, et al. Current status of primary percutaneous coronary intervention in Spain. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2011;11(C):15–20.
11. Krumholz HM, Wang Y, Mattera JA, et al. An administrative claims model suitable for profiling hospital performance based on 30-day mortality rates among patients with an acute myocardial infarction. *Circulation*. 2006;113:1683–1692.
12. Lewis S. A system in name only - Access, variation, and reform in Canada's provinces. *N Engl J Med*. 2015;372:497–500.
13. Marshall M. A precious jewel - The role of general practice in the English NHS. *N Engl J Med*. 2015;372:893–897.
14. Macinko J, Harris MJ. Brazil's family health strategy - Delivering community-based primary care in a universal health system. *N Engl J Med*. 2015;372:2177–2181.
15. Hall J. Australian health care - The Challenge of reform in a fragmented system. *N Engl J Med*. 2015;373:493–497.
16. Puymirat E, Battler A, Birkhead J, et al. Euro Heart Survey 2009 Snapshot: regional variations in presentation and management of patients with AMI in 47 countries. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2013;2:359–370.
17. Chung SC, Gedeberg R, Nicholas O, et al. Acute myocardial infarction: a comparison of short-term survival in national outcome registries in Sweden and the UK. *Lancet*. 2014;383:1305–1312.
18. Fiol M, Cabadés A, Sala J, et al. Variability in the in-hospital management of acute myocardial infarction in Spain. IBERICA Study. *Rev Esp Cardiol*. 2001;54:443–452.
19. Ferreira-González I, Permyer-Miranda G, Marrugat J, et al. MASCARA study research team. MASCARA (Manejo del Síndrome Coronario Agudo Registro Actualizado) study. General Findings. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:803–816.
20. Ruiz-Nodar JM, Cequier A, Lozano T, et al. Influence of Hospital Type on Treatment and Prognosis in Patients With Non-ST Elevation Acute Coronary Syndrome. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63:390–399.
21. Bonet A, Bardají A. Variability in the treatment of non-ST acute coronary syndrome and its consequences. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2011;11(A):8–13.
22. Grau M, Elosua R, Cabrera de León A, et al. Cardiovascular Risk Factors in Spain in the First Decade of the 21st Century, a Pooled Analysis With Individual Data From 11 Population-Based Studies: the DARIOS Study. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:295–304.
23. Mackenbach JP, Cavelaars AE, Kunst AE, et al. Socioeconomic inequalities in cardiovascular disease mortality; an international study. *Eur Heart J*. 2000;21:1141–1151.
24. Krumholz HM, Brindis RG, Brush JE, et al. Standards for statistical models used for public reporting of health outcomes. An American Heart Association scientific statement from the Quality of Care and Outcomes Research interdisciplinary Writing Group. *Circulation*. 2006;113:456–462.
25. Krumholz HM. Medicine in the era of outcomes measurement. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2009;2:141–143.
26. Ross JS, Normand SL, Wang Y, et al. Hospital volume and 30-day mortality for three common medical conditions. *N Engl J Med*. 2010;362:1110–1118.
27. Topol EJ, Kereiakes DJ. Regionalization of care for acute ischemic heart disease. A call for specialized centers. *Circulation*. 2003;107:1463–1466.