

## Artículo original

## Mortalidad intrahospitalaria por infarto agudo de miocardio. Relevancia del tipo de hospital y la atención dispensada. Estudio RECALCAR

Vicente Bertomeu<sup>a</sup>, Ángel Cequier<sup>b</sup>, José L. Bernal<sup>c</sup>, Fernando Alfonso<sup>d</sup>, Manuel P. Anguita<sup>e</sup>, Javier Muñiz<sup>f</sup>, José A. Barrabés<sup>g</sup>, David García-Dorado<sup>g</sup>, Javier Goicolea<sup>h</sup> y Francisco J. Elola<sup>i,\*</sup><sup>a</sup> Servicio de Cardiología, Hospital San Juan, Universidad Miguel Hernández, Alicante, España<sup>b</sup> Área de Malalties del Cor, Hospital Universitari de Bellvitge, Universitat de Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España<sup>c</sup> Control de Gestión, Hospital 12 de Octubre, Madrid, España<sup>d</sup> Departamento de Cardiología Intervencionista, Instituto Cardiovascular, Hospital Universitario Clínico San Carlos, Madrid, España<sup>e</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Reina Sofía, Córdoba, España<sup>f</sup> Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad de A Coruña, A Coruña, España<sup>g</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España<sup>h</sup> Unidad de Cardiología Intervencionista, Servicio de Cardiología, Hospital Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, España<sup>i</sup> Elola Consultores, Madrid, España

## Historia del artículo:

Recibido el 6 de enero de 2013

Aceptado el 7 de junio de 2013

On-line el 12 de septiembre de 2013

## Palabras clave:

Infarto de miocardio

Mortalidad intrahospitalaria

Organización hospitalaria

Reperusión

Angioplastia

Intervencionismo coronario percutáneo

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Investigar la relación entre mortalidad intrahospitalaria por infarto agudo de miocardio y tipología del hospital, servicio de alta y tratamiento dispensado.**Métodos:** Análisis retrospectivo de 100.993 altas por infarto en los hospitales del Sistema Nacional de Salud. La mortalidad se ajustó por riesgo utilizando los modelos del *Institute of Clinical Evaluative Sciences* (Canadá) y de los *Centers for Medicare & Medicaid Services* (Estados Unidos).**Resultados:** Las características de los hospitales son relevantes para explicar la variación de la probabilidad individual de morir por infarto (*odds ratio* mediana = 1,3561). La mortalidad intrahospitalaria ajustada por riesgo fue significativamente menor en los hospitales de los *clusters* 3 y 4 (500 a 1.000 camas y complejidad mediana-alta) que en hospitales de menos de 200 camas. El *cluster* 5 (más de 1.000 camas), que es muy heterogéneo, tenía mayor mortalidad que los *clusters* 3 y 4. Las diferencias de la mortalidad ajustada entre el grupo con mejores y peores resultados fueron del 6,74% (*cluster* 4) y el 8,49% (*cluster* 1) ( $p < 0,001$ ). La mortalidad también fue menor cuando el servicio de cardiología se encargó del alta, así como cuando se practicó angioplastia.**Conclusiones:** Las características del hospital, ser atendido por un servicio de cardiología y el intervencionismo coronario se asocian con la supervivencia intrahospitalaria del paciente con infarto. Se recomienda la creación de redes asistenciales en el Sistema Nacional de Salud que favorezcan el intervencionismo coronario y la participación de los servicios de cardiología en el manejo de pacientes con infarto agudo de miocardio.

© 2013 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

**In-hospital Mortality Due to Acute Myocardial Infarction. Relevance of Type of Hospital and Care Provided. RECALCAR Study**

## ABSTRACT

**Introduction and objectives:** To investigate the relationship between in-hospital mortality due to acute myocardial infarction and type of hospital, discharge service, and treatment provided.**Methods:** Retrospective analysis of 100 993 hospital discharges with a principal diagnosis of myocardial infarction in hospitals of the Spanish National Health Service. In-hospital mortality was adjusted for risk following the models of the Institute for Clinical Evaluative Sciences (Canada) and the Centers for Medicare & Medicaid Services (United States).**Results:** Hospital characteristics are relevant to explain the variation in the individual probability of dying from myocardial infarction (median odds ratio: 1.3561). The risk-adjusted in-hospital mortality in cluster 3 and especially in cluster 4 hospitals (500 beds to 1000 beds and medium-high complexity) was significantly lower than in hospitals with less than 200 beds. Cluster 5 (more than 1000 beds), which includes a diverse group of hospitals, had a higher mortality rate than clusters 3 and 4. The adjusted mortality in the groups with the best and worst outcomes was 6.74% (cluster 4) and 8.49% (cluster 1), respectively. Mortality was also lower when the cardiology unit was responsible for the discharge or when angioplasty had been performed.**Conclusions:** The typology of the hospital, treatment in a cardiology unit, and percutaneous coronary intervention are significantly associated with the survival of a patient hospitalized for myocardial

## Keywords:

Myocardial infarction

In-hospital mortality

Hospital organization

Reperfusion

Coronary angioplasty

Percutaneous coronary intervention

\* Autor para correspondencia: Visitación Bascaña 5B, 28224 Pozuelo de Alarcón, Madrid, España.

Correo electrónico: fjelola@elolaconsultores.com (F.J. Elola).

infarction. We recommend that the Spanish National Health Service establish health care networks that favor percutaneous coronary intervention and the participation of cardiology units in the management of patients with acute myocardial infarction.

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

© 2013 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Abreviaturas

IAM: infarto agudo de miocardio  
RAMER: razón de mortalidad estandarizada por riesgo  
SNS: Sistema Nacional de Salud

## INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías<sup>1</sup> suponen, en España y la mayoría de los países desarrollados, una importante carga asistencial, pues motivan el 22% de la mortalidad total y son la causa más frecuente de morbilidad hospitalaria<sup>1-3</sup>. Las mejoras en su tratamiento han contribuido al aumento de la esperanza de vida, con un retorno coste-efectivo de la inversión realizada<sup>4</sup>. Estos logros se deben en gran parte a los nuevos tratamientos y estrategias de actuación y las buenas prácticas de gestión clínica<sup>5,6</sup>.

A diferencia del esfuerzo dedicado a investigar la eficacia de la innovación tecnológica<sup>7</sup>, la relevancia que la organización y la gestión de los servicios clínicos tienen para su efectividad ha merecido menos atención<sup>8</sup>. Sin embargo, el estudio de los resultados en servicios sanitarios está adquiriendo mayor interés, especialmente la provisión de servicios cardiológicos<sup>9-13</sup>.

El proyecto RECALCAR tiene como objetivo investigar la relación entre aspectos organizativos y de gestión de las unidades de cardiología del Sistema Nacional de Salud (SNS) y los resultados para los pacientes. Entre otras actividades, RECALCAR ha analizado los episodios registrados en el conjunto mínimo básico de datos de las altas hospitalarias del SNS de 2009-2010. En este artículo se exponen los resultados obtenidos de la explotación del conjunto mínimo básico de datos acerca de la relación entre las características del hospital, la asistencia prestada (servicio clínico y procedimientos) y la mortalidad intrahospitalaria por infarto agudo de miocardio (IAM).

## MÉTODOS

Para mayor detalle sobre la metodología utilizada, consúltese el [material adicional](#).

### Bases de datos del Sistema Nacional de Salud

Del total de las altas del SNS correspondientes a 2009-2010, incluidas en el conjunto mínimo básico de datos y codificadas mediante la CIE-9-MC (Clasificación Internacional de Enfermedades, Novena Revisión, Modificación Clínica)<sup>14</sup>, se han seleccionado los 100.993 episodios con «diagnóstico principal» de IAM (códigos 410.\*1 de la CIE-9-MC, que incluye IAM con y sin elevación persistente del segmento ST, exceptuando los episodios de atención posteriores).

### Ajuste por riesgo de la mortalidad intrahospitalaria por infarto agudo de miocardio

Para mejorar la consistencia de los datos y eliminar registros con problemas de calidad en el diagnóstico<sup>15,16</sup>, se ha excluido a los

pacientes menores de 35 años o mayores de 94, con estancia < 1 día o atendidos en hospitales con menos de 25 episodios anuales (1.319, 3.445 y 1.061 casos respectivamente), lo que resultó en una muestra de 95.177 episodios, con una tasa bruta de mortalidad intrahospitalaria del 7,26%.

La mortalidad intrahospitalaria se ha ajustado por riesgo, según el modelo publicado<sup>15</sup> por el *Institute of Clinical Evaluative Sciences* (ICES) de Ontario (Canadá) en 1999, utilizando SPSS 15.0 y considerando los factores de riesgo que se describen en la [tabla 1](#). Los coeficientes de ajuste y los factores que definitivamente entran en el modelo se han derivado de los datos propios y se han utilizado para estimar la mortalidad esperada y calcular la razón de mortalidad intrahospitalaria ajustada por riesgo como el cociente entre la mortalidad observada y la esperada. Sin embargo, la probabilidad de que un paciente muera se considera, en realidad, una combinación de sus factores de riesgo individuales (casuística) y de la calidad de la atención dispensada (funcionamiento)<sup>17-19</sup>. Los modelos jerárquicos de ajuste por riesgo (modelos multinivel)<sup>20-22</sup> toman en consideración, además de las variables demográficas y clínicas de los pacientes, un efecto específico al nivel «hospital». Siguiendo esta aproximación, se ha estimado un modelo de regresión logística multinivel, utilizando MLwiN 2.25 y las mismas variables del modelo ICES 1999.

A partir del modelo multinivel, se ha calculado la razón de mortalidad intrahospitalaria (razón individual de mortalidad estandarizada por riesgo [RAMER]) como el cociente entre la mortalidad prevista (que considera individualmente el funcionamiento del hospital donde se atiende al paciente) y la esperada (que considera un funcionamiento estándar según la media de todos los hospitales), multiplicado por la tasa bruta de mortalidad<sup>18,23</sup>, de forma que si la RAMER de un hospital es mayor que la tasa bruta de mortalidad, la probabilidad de letalidad en dicho hospital es mayor que en la media de los hospitales considerados.

Los resultados obtenidos muestran que existe una elevada correlación entre las diferentes estimaciones de la mortalidad: esperada (ICES, 1999), prevista (multinivel) y esperada (multinivel) con coeficientes de correlación de Pearson entre 0,990 y 1 ( $p < 0,01$ ) ([fig. 1](#)), así como buenos ajuste y discriminación, tanto con el modelo ICES 1999 ([tabla 2](#)) como con el modelo multinivel ([tabla 3](#)), aunque es mejor para este.

Los pesos de las variables de ajuste son prácticamente iguales en ambos modelos y similares a los del modelo de ajuste usado como referencia<sup>15</sup>. La variable que más peso tiene como valor predictivo de la mortalidad es la presencia de *shock*, seguida por otras relacionadas con la insuficiencia cardiaca (edema agudo de pulmón, insuficiencia renal aguda). A diferencia del modelo de referencia, la «insuficiencia renal crónica» no resulta significativa para el ajuste.

La estimación del modelo multinivel indica que aproximadamente un 3% de la varianza total se explica por las diferencias entre hospitales (coeficiente de correlación intrahospitalaria = 0,0301) y que las características de los hospitales donde se atiende a los pacientes son relevantes para explicar la variación de la probabilidad individual de morir por IAM (*odds ratio* mediana = 1,3561).

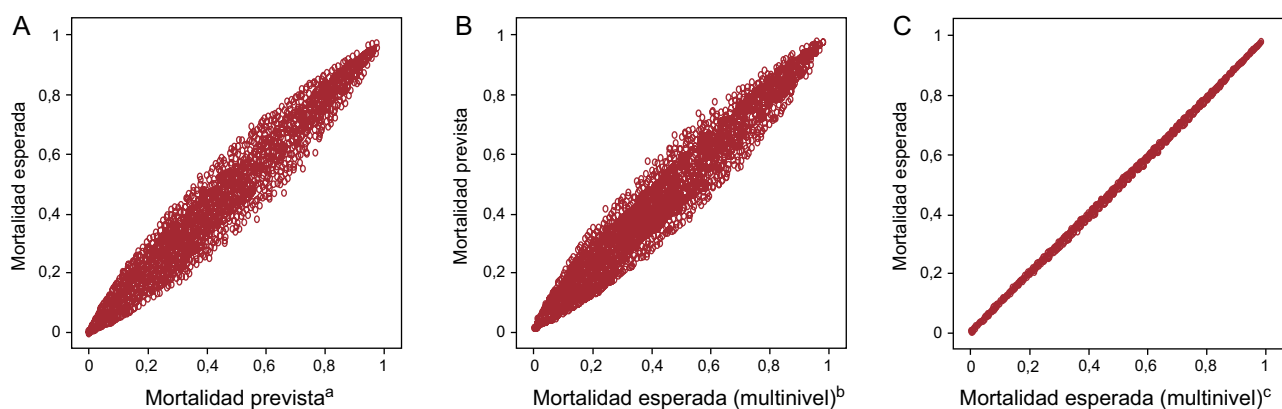
### Análisis de la mortalidad intrahospitalaria por infarto agudo de miocardio ajustada por riesgo

Se ha estudiado la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las medias de la RAMER, que resulta de un

**Tabla 1**Descripción de las variables (*Institute for Clinical Evaluative Sciences, 1999*)<sup>15</sup>

Variable	Descripción	Códigos CIE-9-MC	% variable/universo
Mortalidad intrahospitalaria (observada)	Variable dependiente. 1 = muerte durante el episodio de hospitalización; 0 = alta con motivo diferente de muerte		
Edad	Cuantitativa discreta (años). 34 < edad < 95		
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica. 1 = mujer; 0 = varón (categoría de referencia)		29,27
Shock		785.5	3,75
Diabetes mellitus con complicaciones		250.1-250.9	5,02
Insuficiencia cardiaca congestiva		428.x	18,11
Tumor maligno	Cualitativas nominales dicotómicas* 1 = código de diagnóstico secundario presente en el registro del CMBD;	140.0-208.9	2,77
Enfermedad cerebrovascular	0 = código de diagnóstico secundario ausente en el registro del CMBD	430.0-438.x	4,26
Edema de pulmón		518.4, 514.x	0,60
Insuficiencia renal aguda		584.x, 586.x, 788.5	5,64
Insuficiencia renal crónica		585.x, 403.x, 404.x, 996.7, 394.2, 399.4, v451	9,06
Arritmia		427.0-427.9	19,30

CIE-9-MC: Clasificación Internacional de Enfermedades, Novena Revisión, Modificación Clínica; CMBD: conjunto mínimo básico de datos.

\* En todos los casos, el test de la  $\chi^2$  muestra que existe asociación entre la mortalidad observada y las variables dependientes ( $p < 0,001$ ).**Figura 1.** Correlación entre las estimaciones de la mortalidad ( $p < 0,01$ ). A: mortalidad esperada (*Institute for Clinical Evaluative Sciences, 1999*). B: mortalidad prevista (multinivel). C: mortalidad esperada (multinivel). <sup>a</sup>Coefficiente de correlación de Pearson = 0,99. <sup>b</sup>Coefficiente de correlación de Pearson = 0,99. <sup>c</sup>Coefficiente de correlación de Pearson = 1.

mejor ajuste que la razón individual de mortalidad ajustada por riesgo, correspondientes a las siguientes agrupaciones: a) tipologías de hospitales, según clasificación de *clusters* elaborada por el Ministerio de Sanidad (tabla 4)<sup>14</sup>; b) servicios que dieron el alta a los pacientes atendidos por IAM, y c) procedimientos realizados (angioplastia y/o fibrinólisis).

La distribución de las variables de ajuste de riesgo entre las variables independientes analizadas se muestra en la tabla 5.

Existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de edad correspondientes a las tres agrupaciones consideradas (análisis de la varianza,  $p < 0,05$ ), así como en la distribución de los factores de riesgo y dichas agrupaciones, excepto en el caso de la asociación entre *cluster* con tumor maligno y enfermedad cerebrovascular ( $\chi^2$ ,  $p < 0,05$ ). La distribución de procedimientos por *cluster* se muestra en la tabla 6.

## RESULTADOS

Se han hallado diferencias significativas entre las medias de la RAMER de los *cluster* (tabla 7), los servicios que dan el alta (tabla 8)

y en función del tipo de procedimiento realizado (tabla 9). En todos los casos, el estadístico F del análisis de la varianza es significativo ( $p < 0,05$ ), y al detectarse diferencias en las varianzas de los errores, se ha aplicado el test de Kruskal-Wallis, rechazándose la hipótesis nula. En las tablas 7-9 se muestran los resultados obtenidos para la razón individual de mortalidad ajustada por riesgo, como información adicional y para permitir comparaciones con otros estudios que utilicen este método de ajuste.

El análisis por *cluster* (tabla 7) muestra menor mortalidad para los hospitales de los *clusters* 3 y, sobre todo, 4 (RAMER, el 7,22 y el 6,74% respectivamente) que los *clusters* 1 (8,49%), 2 (7,53%) y 5 (7,84%). La asociación entre RAMER y *clusters* sigue la misma secuencia que la tasa bruta de mortalidad, mayor en los hospitales menos complejos (aproximadamente, el 8% para los *clusters* 1 y 2). En el 47,6% de los casos no se realizó procedimiento de revascularización, mientras que en el 43,5% se hizo angioplastia y en el 4,5%, fibrinólisis (tabla 7). Hay clara asociación entre complejidad e intervencionismo, y es probable que la mayor parte de las angioplastias de los hospitales de los *clusters* 1 y 2 se hayan realizado en un hospital de referencia con mayor complejidad.

**Tabla 2**

Ajuste del modelo de regresión logística para la mortalidad intrahospitalaria por infarto agudo de miocardio 2009-2010 (Institute for Clinical Evaluative Sciences, 1999)<sup>15</sup>

	B	OR (IC95%)
Edad	0,0656	1,0678 (1,0646-1,0710)
Sexo	0,1251	1,1333 (1,0673-1,2033)
Shock	2,9963	20,0120 (18,4151-21,7475)
Diabetes mellitus con complicaciones	0,2500	1,2840 (1,1569-1,4251)
Insuficiencia cardiaca congestiva	0,6973	2,0083 (1,8920-2,1318)
Tumor maligno	0,8132	2,2552 (1,9933-2,5516)
Enfermedad cerebrovascular	0,8535	2,3480 (2,1341-2,5832)
Edema de pulmón	1,0567	2,8768 (2,3267-3,5569)
Insuficiencia renal aguda	1,0309	2,8036 (2,5992-3,0242)
Arritmia	0,5678	1,7645 (1,6622-1,8730)
Constante	-8,3500	0,0002

B: coeficiente de regresión; IC95%: intervalo de confianza del 95%; OR: *odds ratio*. La variable «insuficiencia renal crónica» resulta no significativa. Calibración:  $\chi^2$  Hosmer-Lemeshow = 92,558; grados de libertad = 8;  $p < 0,001$ . Discriminación: área bajo la curva *receiver operating characteristic* = 0,864 (IC95%, 0,860-0,868);  $p < 0,001$ .

**Tabla 3**

Ajuste del modelo de regresión logística multinivel para la mortalidad intrahospitalaria por infarto agudo de miocardio 2009-2010 (variables del Institute for Clinical Evaluative Sciences, 1999)<sup>15</sup>

	B	OR (IC95%)
Edad	0,065	1,0672 (1,0630-1,0714)
Sexo	0,120	1,1275 (1,0610-1,1981)
Shock	3,061	21,3489 (19,6233-23,2262)
Diabetes mellitus con complicaciones	0,275	1,3165 (1,1843-1,4635)
Insuficiencia cardiaca congestiva	0,723	2,0606 (1,9391-2,1897)
Tumor maligno	0,816	2,2614 (1,9948-2,5637)
Enfermedad cerebrovascular	0,859	2,3608 (2,1446-2,5988)
Edema de pulmón	1,079	2,9417 (2,3666-3,6567)
Insuficiencia renal aguda	1,076	2,9329 (2,7171-3,1659)
Arritmia	0,584	1,7932 (1,6875-1,9055)
Constante	-8,377	0,0002

B: coeficiente de regresión; IC95%: intervalo de confianza del 95%; OR: *odds ratio*. La variable «insuficiencia renal crónica» resulta no significativa. Varianza de la ordenada en el origen (*intercept*) correspondiente al nivel «hospital» = 0,102; coeficiente de correlación intrahospitalaria = 0,0301; OR mediana = 1,3561. Discriminación: área bajo la curva *receiver operating characteristic* de mortalidad prevista = 0,871 (IC95%, 0,866-0,875);  $p < 0,001$  y de mortalidad esperada = 0,864 (IC95%, 0,864-0,869);  $p < 0,001$ .

**Tabla 4**

Clasificación de hospitales del Sistema Nacional de Salud por complejidad

Grupo	Características
1	Pequeños hospitales comarcales, con menos de 150 camas de media, sin apenas dotación de alta tecnología, pocos médicos y escasa complejidad atendida
2	Hospitales generales básicos, tamaño medio menor de 200 camas, mínima dotación tecnológica, con algo de peso docente y complejidad atendida algo mayor
3	Hospitales de área, de tamaño medio en torno a 500 camas. Más de 50 MIR y 269 médicos de promedio. Complejidad media (1,5 servicios complejos y <i>case mix</i> , 1,01)
4	Grupo de grandes hospitales, pero más heterogéneos en dotación, tamaño y actividad. Gran intensidad docente (más de 160 MIR) y elevada complejidad (4 servicios complejos de media y <i>case mix</i> > 1,20). El 81% de los hospitales de este grupo tienen menos de 1.000 camas
5	Hospitales de gran peso estructural y mucha actividad. Oferta completa de servicios. Más de 680 médicos y en torno a 300 MIR. Incluye los grandes complejos hospitalarios. Un hospital puede estar constituido por un único centro hospitalario o por dos o más que se organizan e integran en el complejo hospitalario. En estos casos, es la unidad de dirección y gestión lo que sirve para identificarlo. De esta forma, un complejo hospitalario puede estar constituido por dos o más hospitales, incluso distantes entre sí, y uno o varios centros de especialidades. El 88% de los hospitales de este grupo tienen más de 1.000 camas

MIR: médico interno residente.

Fuente: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad<sup>14</sup>.

El análisis en función de los servicios que dan el alta (tabla 8) excluye las altas de medicina intensiva (el 6,8% del total), por tratarse de un servicio intermedio. El 69% de las altas son dadas por servicios de cardiología, que obtienen mejores resultados que los demás servicios (sin considerar medicina intensiva) (RAMER, el 7,22 y el 7,84%) (tabla 8).

El análisis por procedimientos muestra mejores resultados para la angioplastia (RAMER, el 7,19% angioplastia y el 7,83% fibrinolisis) (tabla 9). El grupo sin procedimiento de revascularización tenía mayores media de edad y proporción de mujeres y comorbilidades (tabla 4).

## DISCUSIÓN

Este estudio demuestra que, en el SNS, la probabilidad de supervivencia intrahospitalaria a un episodio de IAM se asocia con las características del hospital, así como si se da el alta en el servicio de cardiología o se ha realizado una angioplastia (fig. 2).

Las recomendaciones de las guías de práctica clínica<sup>24-26</sup> y las agencias nacionales<sup>27-30</sup> han impulsado el desarrollo de redes asistenciales para garantizar el acceso de los pacientes con IAM a la angioplastia como tratamiento de elección del síndrome coronario agudo con elevación del ST. En el síndrome coronario agudo sin elevación del ST, las guías recomiendan una estrategia invasiva en pacientes con riesgo moderado-alto<sup>31,32</sup>. Por lo tanto, es previsible que los pacientes con IAM tengan mayores posibilidades de supervivencia si pueden acceder rápidamente a centros donde sea posible el intervencionismo.

Los estudios realizados en España muestran importantes diferencias interterritoriales y entre hospitales en el manejo de pacientes con IAM<sup>33-40</sup>. El estudio PRIAMHO I no encontró variaciones significativas de mortalidad con el acceso a un laboratorio de hemodinámica<sup>41</sup>, mientras el estudio PRIAMHO II mostró que la mejora en la mortalidad a 1 año estaba relacionada con mejor acceso, mayor uso de la reperfusión y mejor manejo terapéutico al alta<sup>42</sup>. El estudio IBERICA encontró menor mortalidad a los 28 días entre los pacientes con IAM que ingresaban en unidades coronarias<sup>43</sup>, y se ha asociado menor mortalidad por IAM a los 30 días de ingreso con la apertura de una sala de hemodinámica<sup>44</sup>. La probabilidad de morir durante la hospitalización por IAM se ha estimado en un 25% superior en hospitales que carecen de unidad de cuidados intensivos<sup>35</sup>. Estudios de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias hallaron mayor mortalidad intrahospitalaria en pacientes con IAM sin intervencionismo coronario<sup>45</sup>, pero no encontraron diferencias en la mortalidad en relación con el nivel tecnológico de los centros<sup>16</sup>. El estudio GYSCA halló que los pacientes ingresados por síndrome coronario agudo sin elevación del ST en hospitales que no disponen de sala de hemodinámica son tratados de forma menos ajustada

**Tabla 5**  
Distribución de las variables de ajuste de riesgo entre las variables independientes analizadas

	Clusters de hospitales					Servicio de alta			Procedimientos		
	1	2	3	4	5	CAR	Otros <sup>a</sup>	No <sup>b</sup>	Fi	ICP	ICP+Fi
Edad (años)	68,27 ± 13,50	70,18 ± 13,45	67,68 ± 13,45	66,83 ± 13,37	67,47 ± 13,41	66,70 ± 13,31	71,84 ± 13,21	72,12 ± 13,16	64,54 ± 13,21	64,58 ± 12,62	61,12 ± 11,88
Mujeres	30,36	31,62	28,72	27,07	29,52	27,28	35,32	36,84	23,87	22,67	18,00
Stroke	2,41	3,33	3,38	4,75	4,15	2,16	5,25	4,10	5,26	3,23	3,62
Diabetes mellitus con complicaciones	5,02	6,01	4,91	4,49	4,60	4,14	7,16	6,93	3,01	3,38	2,51
Insuficiencia cardiaca congestiva	19,19	19,78	17,73	17,28	17,66	15,11	25,25	24,59	12,66	12,18	12,11
Tumor maligno	2,68	2,92	2,69	2,58	2,99	2,19	4,16	3,84	1,74	1,86	1,25
Enfermedad cerebrovascular	4,41	4,48	4,08	4,06	4,42	3,23	6,72	6,15	3,43	2,50	1,91
Edema de pulmón	1,04	0,82	0,53	0,48	0,45	0,38	1,10	0,96	0,44	0,26	0,34
Insuficiencia renal aguda	5,72	6,23	5,60	6,33	6,28	4,44	8,80	8,08	4,14	4,24	3,21
Arritmia	17,62	20,21	18,34	19,45	20,36	17,47	22,65	22,37	20,49	15,97	17,86

CAR: cardiología; Fi: fibrinólisis; ICP: intervencionismo coronario percutáneo (angioplastia);

Análisis de la varianza,  $p < 0,05$  para las medias de edad entre *cluster*, servicios y procedimientos.

$\chi^2$ ,  $p < 0,05$  para la distribución de todos los factores de riesgo entre *cluster*, servicios y procedimientos, excepto en el caso de la asociación entre *clusters* con tumor maligno y enfermedad cerebrovascular.

Las cifras expresan porcentajes o media  $\pm$  desviación estándar.

<sup>a</sup> Servicios de alta distintos de cardiología y medicina intensiva.

<sup>b</sup> No se realizó angioplastia o fibrinólisis durante el ingreso.

que lo recomendado por las guías; no encontraron diferencias significativas en la mortalidad intrahospitalaria, pero sí en los reingresos<sup>38</sup>. El estudio MASCARA no encontró relación entre intervencionismo coronario primario en pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del ST y supervivencia a los 6 meses<sup>36</sup>.

El análisis de la RAMER estimada por *cluster* muestra una curva, de manera que, a medida que aumentan el tamaño y la complejidad del hospital, se reduce significativamente la mortalidad; el *cluster* 4, que corresponde a los hospitales de más de 500 camas y elevada complejidad, es el que obtiene mejores resultados, seguido por el *cluster* 3 (más de 500 camas, mediana complejidad). La falta de asociación entre complejidad y mejores resultados encontrada en el *cluster* 5 puede obedecer a varias razones. Los complejos hospitalarios son un grupo muy heterogéneo, integrado ocasionalmente por varios hospitales de distinta complejidad (tabla 4), lo que dificulta su comparación con los demás. Una agrupación más específica que la utilizada, basada en las características de las unidades que atienden IAM, podría arrojar resultados distintos en relación con la asociación entre complejidad y RAMER. El tamaño del hospital puede no tener relación directa con su intensidad tecnológica, y la complejidad organizativa podría empeorar los resultados en hospitales con gran número de camas, como sucede en relación con su eficiencia<sup>46</sup>.

El estudio muestra asociación entre cardiología como servicio que da el alta al paciente y menor mortalidad hospitalaria ajustada por riesgo, así como entre angioplastia y menor mortalidad, lo que abunda en la relación encontrada en otros estudios entre estructura<sup>35,43</sup> y procesos<sup>45</sup> y mortalidad. La variable que mejor discrimina la mortalidad estandarizada es la tipología del hospital (*cluster*); probablemente esta clasificación captura, además de la mayor probabilidad de atención en un servicio de cardiología y práctica de angioplastia, otros factores que no analiza este estudio —como disponer de cardiólogo de guardia, unidad de cuidados críticos<sup>35,43</sup> o laboratorio de hemodinámica<sup>41,42</sup>— y otros no conocidos.

Los hallazgos indican que una política basada en la regionalización de servicios<sup>1,29,47</sup>, concentrando servicios y pacientes en hospitales con cierta complejidad en los que se pueda realizar angioplastia primaria<sup>29,30,42</sup>, puede reducir la mortalidad sin incremento (o incluso reducción) de costes, por lo que es preciso disponer de datos de estructura y procesos más específicos de la complejidad y la calidad de la atención cardiológica que la clasificación genérica de hospitales por *cluster* del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

A diferencia de algunos hallazgos de estudios prospectivos<sup>36,38,41,42</sup>, se ha encontrado una asociación robusta entre indicadores de estructura y proceso con mortalidad intrahospitalaria. En comparación con otros estudios, este es el primero realizado en nuestro país con la totalidad de las altas por IAM en el SNS y enfoque multinivel. El mayor número de centros y casos considerados y la utilización de modelos contrastados de ajuste de riesgo pueden explicar las diferencias en los hallazgos.

## Limitaciones

Se puede considerar debilidades de este estudio que se trate de un estudio retrospectivo, basado en datos administrativos, y las inherentes a los procedimientos de ajuste de la mortalidad por riesgo. Sin embargo, la utilización de registros administrativos para estimar resultados en servicios de salud se ha validado mediante su comparación con datos extraídos de la historia clínica<sup>18</sup> y se ha aplicado a la investigación sobre resultados de servicios de salud<sup>9,11,12</sup>. La calidad auditada de los datos de la base del conjunto mínimo básico de datos permite obtener información válida (Álvarez M. Análisis de la calidad del conjunto mínimo

**Tabla 6**Distribución de procedimientos de angioplastia y fibrinólisis por *cluster* de hospitales

Cluster	No*	Fi	ICP	Fi + ICP	Total
1	4.120 (68,9)	596 (10,0)	1.074 (18,0)	191 (3,2)	5.981
2	13.271 (72,8)	1.808 (9,9)	2.654 (14,6)	491 (2,7)	18.224
3	13.085 (44,9)	1.065 (3,7)	13.551 (46,5)	1.417 (4,9)	29.118
4	7.588 (34,1)	407 (1,8)	13.117 (58,9)	1.162 (5,2)	22.274
5	6.150 (34,3)	367 (2,0)	10.604 (59,1)	817 (4,6)	17.938
Sin clasificar	1.127 (68,6)	76 (4,6)	373 (22,7)	66 (4,0)	1.642
Total	45.341 (47,6)	4.319 (4,5)	41.373 (43,5)	4.144 (4,4)	95.177

Fi: fibrinólisis; ICP: intervencionismo coronario percutáneo (angioplastia).

 $\chi^2$  para la asociación entre complejidad (*cluster*) e ICP;  $p < 0,001$ .

Los datos expresan n (%).

\* No se realizó angioplastia o fibrinólisis durante el ingreso.

**Tabla 7**Contrastes para la diferencia de medias de la razón de mortalidad ajustada por riesgo y razón de mortalidad estandarizada por riesgo por *cluster*

Cluster	Casos (n)	Tasa bruta de mortalidad (%)	RAMAR (media)	RAMER media (%)
1	5.981	7,96	1,0310	8,49
2	18.224	8,22	0,8241	7,53
3	29.118	6,67	0,8398	7,22
4	22.274	6,68	0,8013	6,74
5	17.938	7,67	0,9790	7,84
Estadístico F (p)			3,143 (0,014)	1.732,383 (< 0,001)
$\chi^2$ (Kruskal-Wallis) (p)			60,971 (< 0,001)	7.250,781 (< 0,001)

RAMAR: razón de mortalidad ajustada por riesgo; RAMER: razón de mortalidad estandarizada por riesgo.

Excluidos los episodios de los hospitales no incluidos en los *clusters* 1-5.**Tabla 8**

Contrastes para la diferencia de medias de la razón de mortalidad ajustada por riesgo y razón de mortalidad estandarizada por riesgo según el servicio de alta

Servicio	Casos (n)	Tasa bruta de mortalidad (%)	RAMAR (media)	RAMER media (%)
CAR	64.528	3,02	0,3693	7,21
Otros*	22.684	11,32	1,1461	7,75
Estadístico F (p)			1.282,70 (< 0,001)	837,071 (< 0,001)
$\chi^2$ (Kruskal-Wallis) (p)			8.334,261 (< 0,001)	2.228,671 (< 0,001)

CAR: cardiología; RAMAR: razón de mortalidad ajustada por riesgo; RAMER: razón de mortalidad estandarizada por riesgo.

Excluidos los episodios de los hospitales no incluidos en los *clusters* 1-5.

\* Otros servicios (excluidos medicina intensiva y cardiología).

**Tabla 9**

Contrastes para la diferencia de medias de la razón de mortalidad ajustada por riesgo y razón de mortalidad estandarizada por riesgo según procedimientos

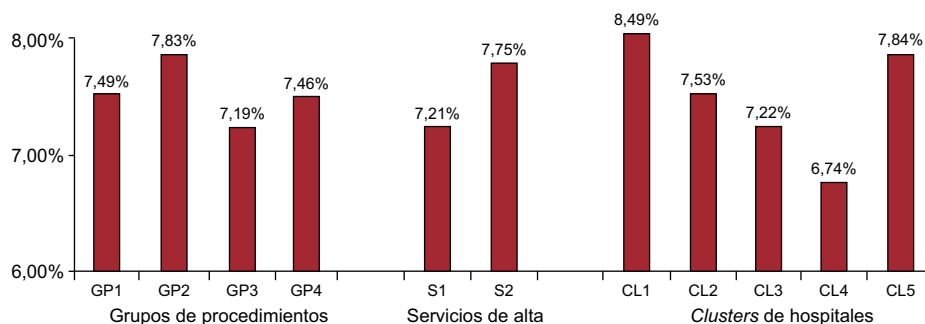
Procedimiento	Casos (n)	Tasa bruta de mortalidad (%)	RAMAR (media)	RAMER media (%)
Ninguno	45.341	11,35	1,2475	7,49
Fibrinólisis	4.319	8,03	1,1431	7,83
Angioplastia	41.373	3,16	0,4703	7,19
Ambos	4.144	2,75	0,3751	7,46
Estadístico F (p)			290,200 (< 0,001)	113,158 (0,001)
$\chi^2$ (Kruskal-Wallis) (p)			1.108,851 (< 0,001)	2.284,579 (< 0,001)

RAMAR: razón de mortalidad ajustada por riesgo; RAMER: razón de mortalidad estandarizada por riesgo.

básico de datos estatal. Resultados del plan de auditorías 2011. Ministerio Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. XV Jornadas de la Sociedad Española de Documentación Clínica. Palma de Mallorca, 14-15 junio de 2012). La fiabilidad de este tipo de estudios permite la comparación pública de resultados entre hospitales<sup>9</sup>. A diferencia del modelo desarrollado por los *Centers for Medicare & Medicaid Services*, la mortalidad analizada en el presente estudio no se refiere a un periodo estandarizado, sino a la duración del episodio, pues la organización administrativa de los datos en España no permite la consideración de horizontes temporales de estas características. La utilización de los mismos códigos

de identificación personal para el registro de las altas hospitalarias y el de las defunciones permitiría el seguimiento de la mortalidad.

En relación con los modelos de ajuste, hay factores de confusión imposibles de considerar que pueden tener un impacto significativo. Los diagnósticos secundarios utilizados como variables de ajuste de riesgo pueden presentarse al ingreso o ser complicaciones que, ocasionalmente, pueden reflejar un tratamiento inadecuado<sup>18</sup>. No obstante, los modelos que utiliza este estudio se comparan favorablemente con otros modelos publicados<sup>15-17</sup> en cuanto a su capacidad predictiva.



**Figura 2.** Medias de la razón de mortalidad estandarizada por riesgo según grupos de procedimientos realizados, servicios de alta y clusters de hospitales ( $p < 0,01$ ). CL1: cluster 1; CL2: cluster 2; CL3: cluster 3; CL4: cluster 4; CL5: cluster 5; GP1: ningún procedimiento de revascularización; GP2: fibrinólisis; GP3: angioplastia; GP4: angioplastia + fibrinólisis; S1: cardiología; S2: otros servicios.

Los estudios que han evaluado la relación entre duración de la estancia hospitalaria y mortalidad han mostrado un sesgo a favor de los hospitales con estancias más cortas<sup>48</sup>, que en nuestro estudio son los que obtienen peores resultados (véase [material adicional](#)). Este estudio incluye, como otros similares<sup>6,9,15-19</sup>, episodios de IAM, con elevación del ST y sin ella, dados los distintos pronóstico y tratamiento de uno y otro proceso, es posible que su discriminación ofrezca datos adicionales. Otra debilidad, intrínseca a la metodología de este tipo de estudios, es que no se diferencia entre procedimientos de angioplastia primaria y otros tipos de angioplastia.

## CONCLUSIONES

Probablemente la conclusión más relevante de este estudio sea que, en el SNS, las diferencias entre hospitales son relevantes para explicar la variación de la probabilidad individual de morir por IAM. El tipo de hospital, ser atendido por un servicio de cardiología y la práctica de intervencionismo coronario son variables que, en este estudio, se asocian independiente y significativamente con la supervivencia de los pacientes con IAM ingresados en los hospitales del SNS. Se recomienda la creación de redes asistenciales que favorezcan el intervencionismo coronario y la participación de los servicios de cardiología en el manejo de pacientes IAM.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad por las facilidades que presta a la Sociedad Española de Cardiología para el desarrollo de RECALCAR, y especialmente a la Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación, y a las Dras. María Ángeles Gogorcena y Mercedes Álvarez del Instituto de Información Sanitaria.

## FINANCIACIÓN

Este trabajo ha sido financiado mediante una beca no condicionada de Menarini.

## CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

## MATERIAL ADICIONAL



Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2013.06.008>.

## BIBLIOGRAFÍA

- Palanca Sánchez I, Castro Beiras A, Macaya Miguel C, Elola Somoza J, Bernal Sobrino JL, Paniagua Caparrós JL; Grupo de Expertos. Unidades asistenciales del área del corazón: estándares y recomendaciones. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad; 2011. p. 28.
- Petersen S, Peto V, Rayner M, Leal J, Luengo-Fernandez R, Gray A. European cardiovascular disease statistics. Oxford: Oxford University Press; 2005. p. 7.
- Instituto de Información Sanitaria. Estadísticas comentadas. Carga de morbilidad y proceso de atención a las enfermedades cardiovasculares en los hospitales del SNS, 2009 [consultado 12 Jun 2012]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad; 2011. Disponible en: <http://www.msps.gov.es/estadEstudios/estadisticas/cmbdhome.htm>
- Ortún V, Callejón M. Buen gobierno para conciliar la deseabilidad del Estado del Bienestar con la mejora de la productividad. En: Ortún V, editore. El buen gobierno sanitario. Madrid: Springer Healthcare Communications; 2009. p. 69-83.
- Braunwald E. Shattuck lecture. Cardiovascular medicine at the turn of the millennium: triumphs, concerns, and opportunities. N Engl J Med. 1997;337:1360-9.
- Krumholz HM, Wang Y, Chen J, Drye EE, Spertus JA, Ross JS, et al. Reduction in acute myocardial infarction mortality in the United States. Risk-standardized mortality rates from 1995-2006. JAMA. 2009;302:767-73.
- Bradley E, Webster T, Baker D, La Pan K, Lipson D, Stone R, et al. Translating research into practice: Speeding the adoption of innovative health care programs. The Commonwealth Fund, July 2004 [consultado 12 Jun 2012]. Disponible en: <http://www.commonwealthfund.org/Publications/Issue-Briefs/2004/Jul/Translating-Research-into-Practice-Speeding-the-Adoption-of-Innovative-Health-Care-Programs.aspx>
- Bradley EH, Curry LA, Ramanaadhan S, Rowe L, Nembhard IM, Krumholz HM. Research in action: using positive deviance to improve quality of health care. Implement Sci. 2009;4:25.
- Krumholz HM, Brindis RG, Brush JE, Cohen DJ, Epstein AJ, Furie K, 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;113:456-62.
- Krumholz HM, Merrill AE, Schone EM, Schreiner GC, Chen J, Bradley EH, et al. Patterns of hospital performance in acute myocardial infarction and heart failure 30-day mortality and readmission. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2009;2:407-13.
- Krumholz HM. Medicine in the era of outcomes measurement. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2009;2:141-3.
- Ross JS, Normand ST, Wang Y, Ko DT, Chen J, Drye EE, et al. Hospital volume and 30-day mortality for three common medical conditions. N Engl J Med. 2010;362:1110-8.
- Washington AE, Lipstein SH. The Patient-Centered Outcomes Research Institute—promoting better information, decisions, and health. N Engl J Med. 2011;365:e31.
- Registro de altas de hospitalización (CMBD) del Sistema Nacional de Salud. Glosario de términos y definiciones. Instituto de Información Sanitaria. MSSSI. January 2012 [consultado 12 Jun 2012]. Disponible en: <http://pestadistico.msps.gov.es>
- Institute for Clinical Evaluative Sciences. Cardiovascular health and services in Ontario. An ICES atlas [consultado 12 Jun 2012]. Toronto: ICES; 1999. Disponible en: [http://www.ices.on.ca/webpage.cfm?site\\_id=1&org\\_id=67&morg\\_id=0&gsec\\_id=0&item\\_id=1390&type=atlas](http://www.ices.on.ca/webpage.cfm?site_id=1&org_id=67&morg_id=0&gsec_id=0&item_id=1390&type=atlas)
- Sendra Gutiérrez JM, Sarría Santamera A, Iñigo Martínez J. Desarrollo de un modelo de ajuste por el riesgo para el infarto agudo de miocardio en España. Comparación con el modelo de Charlson y el modelo ICES. Aplicaciones para medir resultados asistenciales. Rev Esp Salud Pública. 2006;80:665-77.
- Krumholz HM, Normand S-LT, Galusha DH. Risk-adjustment models for AMI and HF: 30-day mortality: report prepared for the Centers for Medicare & Medicaid Services. 2005 [consultado 12 Jun 2012]. Disponible en: <http://www.qualitynet.org>

18. Krumholz HM, Wang Y, Mattera JA, Wang Y, Han LF, Ingber MJ, 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;113:1683-92.
19. Bernheim SB, Lin Z, Grady JN. 2011 Measures Maintenance Technical Report: acute myocardial infarction, heart failure, and pneumonia 30-day risk-standardized readmission measures: report prepared for the Centers for Medicare & Medicaid Services, 2011 [consultado 12 Jun 2012]. Disponible en: <http://www.qualitynet.org>
20. Normand SLT, Glickman ME, Gatsonis CA. Statistical methods for profiling providers of medical care: issues and applications. *J Am Stat Assoc*. 1997;92:803-14.
21. Shahian DM, Normand SL, Torchiana DF, Lewis SM, Pastore JO, Kuntz RE, et al. Cardiac surgery report cards: comprehensive review and statistical critique. *Ann Thorac Surg*. 2001;72:2155-68.
22. Goldstein H, Spiegelhalter DJ. League tables and their limitations: statistical aspects of institutional performance. *J Royal Stat Soc*. 1996;159:385-444.
23. Shahian DM, Torchiana DF, Shemin RJ, Rawn JD, Normand S-LT. The Massachusetts cardiac surgery report card: implications of statistical methodology. *Ann Thorac Surg*. 2005;80:2106-13.
24. Jacobs AK, Antman EM, Faxon DP, Gregory T, Solis P. Development of systems of care for ST-elevation myocardial infarction patients. Executive summary. Endorsed by Aetna, the American Ambulance Association, the American Association of Critical-Care Nurses, the American College of Emergency Physicians, the Emergency Nurses Association, the National Association of Emergency Medical Technicians, the National Association of EMS Physicians, the National Association of State EMS Officials, the National EMS Information System Project, the National Rural Health Association, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, the Society of Chest Pain Centers, the Society of Thoracic Surgeons, and UnitedHealth Networks. *Circulation*. 2007;116:217-30.
25. Tubaro M, Danchin N, Goldstein P, Filippatos G, Hasin Y, Heras M, et al; Tratamiento prehospitalario de los pacientes con IAMCEST. Una declaración científica del *Working Group Acute Cardiac Care* de la *European Society of Cardiology*. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65:60-70.
26. Steg G, James SK, Atar D, Badano LP, Blomstrom-Lundqvist C, Borger MA, et al. Guía de práctica clínica de la ESC para el manejo del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación del segmento ST. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:e1-46.
27. National Service Framework for Coronary Heart Disease. Modern Standards and Service Models. Londres: HMSO, Department of Health; 2000. p. 4.
28. 5 Million Lives Campaign. Getting started kit: improved care for acute myocardial infarction how-to guide. Cambridge: Institute for Healthcare Improvement; 2008. p. 5.
29. Estrategia en cardiopatía isquémica del Sistema Nacional de Salud. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2006. p. 24.
30. Estrategia en cardiopatía isquémica del Sistema Nacional de Salud. Actualización aprobada por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud el 22 de octubre de 2009. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad; 2009. p. 53.
31. Wright RS, Anderson JL, Adams CD, Bridges CR, Casey Jr DE, Ettinger SM, et al. 2011 ACCF/AHA focused update of the guidelines for the management of patients with unstable angina/non-ST-elevation myocardial infarction (updating the 2007 guideline): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2011;123:2022-60.
32. Bassand JP, Hamm CH, Ardissino F, Boersma E, Budaj A, Fernández-Avilés F, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of non-ST-segment elevation acute coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2007;28:1598-660.
33. Fiol M, Cabadés A, Sala J, Marrugat J, Elosua R, Vega G, et al. Variabilidad en el manejo hospitalario del infarto agudo de miocardio en España. Estudio IBERICA (Investigación, Búsqueda Específica y Registro de Isquemia Coronaria Aguda). *Rev Esp Cardiol*. 2001;54:443-52.
34. Márquez-Calderón S, Jiménez A, Perea-Milla E, Briones E, Aguayo E, Reina A, et al. por el Grupo de Variaciones en la Práctica Médica en el Sistema Nacional de Salud (Grupo VPM-SNS). Variaciones en la hospitalización por problemas y procedimientos cardiovasculares en el Sistema Nacional de Salud. Atlas de Variaciones en la Práctica Médica. 2007;2:151-73.
35. Bernal E, coordinador. Variabilidad en el riesgo de morir por cardiopatía isquémica en hospitales del Sistema Nacional de Salud. Documento de trabajo 1-2007 [consultado 12 Jun 2012]. Disponible en: <http://www.atlasvpm.org/avpm/nodoUser.navegar.do?idObjeto=50&hijos=462&indice=1&subindice=1&marcado=1&vieneDe=ppal>
36. Ferreira-González I, Permanyer-Miralda G, Marrugat J, Heras M, Cuñat J, Civeira E, et al; Estudio MASCARA. Estudio MASCARA (Manejo del Síndrome Coronario Agudo. Registro Actualizado). Resultados globales. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:803-16.
37. Cequier A. El registro MASCARA desenmascara la realidad asistencial del manejo de los síndromes coronarios agudos en España. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:793-6.
38. Ruiz-Nodar JR, Cequier A, Lozano T, Fernández F, Möller I, Abán S, et al. Impacto del tipo de hospital en el tratamiento y evolución de los pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del ST. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63:390-9.
39. Bonet A, Bardají A. Variabilidad en el tratamiento del síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST y sus consecuencias. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2011;11(A):8-13.
40. Arós F, Heras M, Vila J, Sanz H, Ferreira-González I, Permanyer-Miralda G, et al. Reducción de la mortalidad precoz y a 6 meses en pacientes con IAM en el periodo 1995-2005. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:972-80.
41. Arós F, Marrugat J, López-Bescos L, Cabadés A, Loma-Osorio A, Bosch X. Accessibility to coronary angiography and one-year survival after myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2002;90:409-12.
42. Heras M, Marrugat J, Arós F, Bosch X, Enero J, Suárez MA, et al; investigadores del estudio PRIAMHO. Reducción de la mortalidad por infarto agudo de miocardio en un periodo de 5 años. *Rev Esp Cardiol*. 2006;59:200-8.
43. Álvarez-León EE, Elosua R, Zamora A, Aldasoro E, Galcerá J, Vanaclocha H, et al; investigadores del estudio IBERICA. Recursos hospitalarios y letalidad por infarto de miocardio. Estudio IBERICA. *Rev Esp Cardiol*. 2004;57:514-23.
44. Bosch D, Masiá R, Sala J, Vila J, Ramos R, Elosua R, et al. Impacto de la apertura de un nuevo laboratorio de hemodinámica sobre la supervivencia a 30 días y a 2 años en los pacientes con infarto de miocardio. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:96-104.
45. Manejo hospitalario de la cardiopatía isquémica en España. Análisis de situación. Madrid: Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS), Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Sanidad y Consumo; 2001. p. 63-5.
46. Posnett J. Are bigger hospitals better? En: McKee M, Healy J, editores. *Hospitals in a changing Europe*. Buckingham: Open University Press; 2002. p. 100-18.
47. Topol EJ, Kereiakes DJ. Regionalization of care for acute ischemic heart disease. A call for specialized centers. *Circulation*. 2003;107:1463-6.
48. Drye EE, Normand SL, Wang Y, Ross JS, Schreiner GC, Han L, et al. Comparison of hospital risk-standardized mortality rates calculated by using in-hospital and 30-day models: an observational study with implications for hospital profiling. *Ann Intern Med*. 2012;156:19-26.