

Artículo original

Tendencias en el tratamiento del *shock* cardiogénico e impacto pronóstico del tipo de centros tratantes

José C. Sánchez-Salado^a, Virginia Burgos^b, Albert Ariza-Solé^{a,*}, Alessandro Sionis^c, Angela Canteli^b, José L. Bernal^{d,e}, Cristina Fernández^{d,f}, Cristina Castrillo^b, Marta Ruiz-Lera^b, Esteban López-de-Sá^g, Rosa María Lidón^h, Fernando Wornerⁱ, Manuel Martínez-Sellés^j, Javier Segovia^k, Ana Viana-Tejedor^l, Victòria Lorente^a, Oriol Alegre^a, Isaac Llaó^a, José González-Costello^m, Nicolás Manito^m, Ángel Cequierⁿ, Héctor Bueno^{o,p} y Javier Elola^d

^a Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos, Servicio de Cardiología, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^b Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos, Servicio de Cardiología, Hospital Marqués de Valdecilla, Santander, España

^c Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos, Servicio de Cardiología, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, IIB-Sant Pau, CIBER-CV, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España

^d Fundación Instituto para la Mejora de la Asistencia Sanitaria, Madrid, España

^e Servicio de Control de Gestión, Hospital Universitario 12 de Octubre, CIBER-CV, Madrid, España

^f Servicio de Medicina Preventiva, Hospital Clínico Universitario San Carlos, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

^g Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario La Paz, IDIPAZ, CIBER-CV, Madrid, España

^h Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos, Servicio de Cardiología, Hospital Universitari de la Vall d'Hebron, CIBER-CV, Barcelona, España

ⁱ Servicio de Cardiología, Hospital Universitari Arnau de Vilanova, IRBLLLEIDA, Lleida, España

^j Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos, Servicio de Cardiología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, CIBER-CV, Universidad Europea, Universidad Complutense, Madrid, España

^k Unidad de Insuficiencia Cardíaca Avanzada y Trasplante Cardíaco, Hospital Puerta de Hierro, Madrid, España

^l Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos, Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario San Carlos, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

^m Unidad de Insuficiencia Cardíaca Avanzada y Trasplante Cardíaco, Servicio de Cardiología, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

ⁿ Servicio de Cardiología, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^o Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario 12 de Octubre, CIBER-CV, Madrid, España

^p Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares, Madrid, España

Historia del artículo:

Recibido el 29 de junio de 2019

Aceptado el 10 de octubre de 2019

On-line el 28 de febrero de 2020

Palabras clave:

Shock cardiogénico

Infarto de miocardio con elevación de segmento ST

Mortalidad

Unidades de cuidados intensivos cardiológicos

RESUMEN

Introducción y objetivos: Las guías recomiendan centralizar la atención del *shock* cardiogénico (SC) en centros altamente especializados. El objetivo de este estudio fue evaluar la asociación entre las características de los centros tratantes y la mortalidad en el SC secundario a infarto de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST).

Métodos: Se seleccionaron los episodios de alta con diagnóstico de SC-IAMCEST entre 2003-2015 del Conjunto Mínimo Básico de Datos del Sistema Nacional de Salud español. Los centros se clasificaron según disponibilidad de servicio de cardiología, laboratorio de hemodinámica, cirugía cardíaca y disponibilidad de Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos (UCIC). La variable objetivo principal fue la mortalidad hospitalaria.

Resultados: Se identificaron 19.963 episodios. La edad media fue de $73,4 \pm 11,8$ años. La proporción de pacientes tratados en hospitales con laboratorio de hemodinámica y cirugía cardíaca aumentó del 38,4% en 2005 al 52,9% en 2015; $p < 0,005$. Las tasas de mortalidad bruta y ajustada por riesgo se redujeron progresivamente (del 82 al 67,1%, y del 82,7 al 66,8%, respectivamente, ambas $p < 0,001$). La revascularización coronaria, tanto quirúrgica como percutánea, se asoció de forma independiente con una menor mortalidad (OR = 0,29 y 0,25, $p < 0,001$); La disponibilidad UCIC se asoció con menores tasas de mortalidad ajustadas (el $65,3 \pm 7,9\%$ frente al $72 \pm 11,7\%$; $p < 0,001$).

Conclusiones: La proporción de pacientes con SC-IAMCEST tratados en centros altamente especializados aumentó, mientras que la mortalidad disminuyó a lo largo del periodo de estudio. La revascularización y el ingreso en UCIC se asociaron con mejores resultados.

© 2019 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

VÉASE CONTENIDO RELACIONADO:

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2019.12.003>

* Autor para correspondencia: Departamento de Cardiología, Hospital Universitario de Bellvitge, Feixa Llargá s/n, 08907 L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España. Correo electrónico: aariza@bellvitgehospital.cat (A. Ariza-Solé).

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2019.10.009>

0300-8932/© 2019 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Trends in cardiogenic shock management and prognostic impact of type of treating center

ABSTRACT

Keywords:

Cardiogenic shock
ST-segment elevation myocardial infarction
Mortality
Intensive cardiac care units

Introduction and objectives: Current guidelines recommend centralizing the care of patients with cardiogenic shock in high-volume centers. The aim of this study was to assess the association between hospital characteristics, including the availability of an intensive cardiac care unit, and outcomes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI)-related cardiogenic shock (CS).

Methods: Discharge episodes with a diagnosis of STEMI-related CS between 2003 and 2015 were selected from the Minimum Data Set of the Spanish National Health System. Centers were classified according to the availability of a cardiology department, catheterization laboratory, cardiac surgery department, and intensive cardiac care unit. The main outcome measured was in-hospital mortality.

Results: A total of 19 963 episodes were identified. The mean age was 73.4 ± 11.8 years. The proportion of patients with CS treated at hospitals with a catheterization laboratory and cardiac surgery department increased from 38.4% in 2005 to 52.9% in 2015 ($P < .005$). Crude- and risk-adjusted mortality rates decreased over time, from 82% to 67.1%, and from 82.7% to 66.8%, respectively (both $P < .001$). Coronary revascularization, either percutaneous or coronary artery bypass grafting, was independently associated with a lower mortality risk (OR, 0.29 and 0.25; both $P < .001$, respectively). Intensive cardiac care unit availability was associated with lower adjusted mortality rates ($65.3\% \pm 7.9$ vs 72 ± 11.7 ; $P < .001$).

Conclusions: The proportion of patients with STEMI-related CS treated at highly specialized centers increased while mortality decreased during the study period. Better outcomes were associated with the increased performance of revascularization procedures and access to intensive cardiac care units over time.

© 2019 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Abreviaturas

IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST
ICP: intervención coronaria percutánea
MHAR: mortalidad hospitalaria ajustada por riesgo
SC: shock cardiogénico
UCIC: unidad de cuidados intensivos cardiológicos

INTRODUCCIÓN

El shock cardiogénico (SC) es un estado de hipoperfusión grave debido a disfunción cardíaca que suele derivar en insuficiencia multiorgánica. Este diagnóstico da cuenta de aproximadamente un 5% de los ingresos a unidades de cuidados intensivos generales, y su incidencia ha aumentado durante los últimos años¹. A pesar de la difusión generalizada de la revascularización en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) y de otros avances terapéuticos en el tratamiento de los pacientes graves, la mortalidad hospitalaria debida a SC sigue siendo muy alta (del 40-50% en la mayoría de los casos)²⁻⁴. Además, la mortalidad puede cambiar en función del volumen de los centros tratantes y la experiencia de los equipos médicos⁵. Las recomendaciones actuales son centralizar el cuidado de estos pacientes en centros de gran capacidad, con disponibilidad permanente de laboratorio de hemodinámica y asistencia circulatoria mecánica a corto plazo⁶.

Se ha visto una heterogeneidad significativa en el tratamiento del SC. Hasta donde se sabe, ningún estudio ha evaluado el impacto (de los servicios hospitalarios) donde se trata a los pacientes ni la estructura u organización de los centros tratantes en los resultados clínicos en este contexto clínico.

Los objetivos de este estudio son: a) explicar las tendencias temporales en los modelos de tratamiento y en los resultados en pacientes con SC secundario a IAMCEST; b) caracterizar el tipo de centros tratantes donde ingresan los pacientes con SC secundario a IAMCEST en todo el Sistema Nacional de Salud (SNS) español,

y c) evaluar la posible asociación entre los modelos asistenciales cambiantes y la mortalidad hospitalaria.

MÉTODOS

Fuente de los datos, población y diseño

Se realizó un estudio observacional retrospectivo con pacientes hospitalizados por SC secundario a IAMCEST. Se obtuvieron datos anónimos estándar a partir del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD), una base de datos administrativa que incluye información demográfica y clínica de todos los pacientes dados de alta (con vida o no) de todos los hospitales públicos afiliados al SNS español, que abarca el 98,4% de la población española. La información incluye: edad, sexo, duración del ingreso, información sobre el tipo de hospital, diagnóstico primario al alta, hasta 13 diagnósticos secundarios y 20 intervenciones realizadas durante la hospitalización, todo codificado según la CIE-9-MC (Clasificación Internacional de Enfermedades-Modificación clínica de la 9.ª revisión)⁷. Previamente se ha validado la calidad de estos datos para el estudio del síndrome coronario agudo⁸. La inclusión de esta información en el CMBD es obligada para todos los hospitales del SNS español.

Formaron la población en estudio pacientes de 35-94 años dados de alta (vivos o no) entre el 1 de enero de 2003 y el 31 de diciembre de 2015 en hospitales del SNS español con un código diagnóstico principal o secundario de IAMCEST (410.1, excepto 410.71) y un código de diagnóstico principal o secundario de SC (785.51) (SC-IAMCEST). El grupo comparativo constaba de pacientes con IAMCEST sin SC durante el mismo período. La intervención coronaria percutánea (ICP) se identificó mediante los códigos de intervención de la CIE-MC 00.66, 36.01, 36.02, 36.05, 36.06 y 36.07 y la cirugía de revascularización coronaria (CABG) por los códigos 36.10-36.19.

Para mejorar la consistencia y la calidad de los datos, se excluyeron los episodios de alta antes de 24 h, alta voluntaria o cuando el destino del alta era desconocido, así como las situaciones clasificadas dentro de la categoría diagnóstica mayor 14 (embarazo, parto y puerperio) de los Grupos Relacionados por el Diagnóstico. Las altas con derivación a otros hospitales solo se

Tabla 1
Criterios RECALCAR para clasificar los distintos tipos de centro

Grupo hospitalario	Características
Grupo 1	Unidad cardiaca no estructurada: menos de 1.500 altas anuales por «cardiopatía», ausencia de codificación específica para las altas de la unidad cardiaca o menos de 500 casos anuales con código de cardiología
Grupo 2	Unidad cardiaca estructurada sin laboratorio de hemodinámica: al menos 1.500 casos anuales de cardiopatía y codifica al menos 500 altas de cardiología o, incluso si codifica 1.500 o más casos, no realiza un mínimo de 200 ICP al año
Grupo 3	Unidad cardiaca estructurada con laboratorio de hemodinámica, pero sin unidad de cirugía cardiaca: al menos 1.500 altas anuales por cardiopatías, codifica al menos 500 casos de cardiología y realiza un mínimo de 200 ICP y menos de 50 CABG
Grupo 4	Unidad cardiaca estructurada con laboratorio de hemodinámica y unidad de cirugía cardiaca: al menos 1.500 altas anuales por cardiopatía, codifica al menos 500 casos de cardiología y realiza un mínimo de 200 ICP y menos de 50 CABG cada año
Grupo 5	Disponibilidad de laboratorio de hemodinámica y servicios de cirugía cardiaca sin una unidad cardiológica estructurada: realiza al menos 200 ICP y al menos 50 CABG anuales, pero codifica menos de 500 casos de cardiología

CABG: cirugía de revascularización coronaria; ICP: intervención coronaria percutánea.

excluyeron cuando no fue posible identificar el hospital de destino. Los resultados clínicos de los pacientes transferidos se asignaron al centro que al final dio el alta al paciente.

La principal medida de resultado clínico fue la mortalidad hospitalaria por cualquier causa. Se analizó la relación entre mortalidad y disponibilidad de recursos cardiológicos (laboratorio de hemodinámica, servicios de cirugía cardiaca y unidad de cuidados intensivos cardiológicos [UCIC]) en los hospitales que atendieron a los pacientes incluidos en el estudio.

Características clínicas

Los hospitales se clasificaron según la disponibilidad de recursos cardiológicos y siguiendo los criterios RECALCAR⁹ (tabla 1). Esta información estuvo disponible durante el periodo 2005 a 2015. El número absoluto de centros de cada tipo por año se muestra en la figura 1 del material adicional. A efectos de este estudio, no se incluyeron los pocos centros con un laboratorio hemodinámico y con unidades de cirugía cardiaca en los que no se asignaba a los pacientes directamente a servicios de cardiología (tipo 5).

Además, la disponibilidad de una UCIC se conseguía a partir de la encuesta realizada por el grupo de trabajo sobre la Sección de Cardiopatía Isquémica y Cuidados Agudos Cardiovasculares de la Sociedad Española de Cardiología¹⁰ (tabla 1 del material adicional). Los requisitos para la cualificación de UCIC fueron: a) gran capacidad de gestión integral de pacientes graves, como los que requieren ventilación mecánica invasiva, y b) adscripción administrativa de la UCIC a los servicios de cardiología.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan en media \pm desviación estándar o mediana [intervalo intercuartílico] y las categóricas como n (%). La mortalidad hospitalaria ajustada por riesgo (MHAR) se definió como el cociente entre la mortalidad prevista (que considera el desempeño individual del hospital que atiende al paciente) y la esperada (que considera un desempeño estándar conforme a la media

de todos los hospitales) multiplicada por la tasa de mortalidad bruta. Si la MHAR de un hospital es mayor que la tasa de mortalidad bruta, el riesgo de fallecer en dicho centro es mayor que el riesgo medio de todos los hospitales. La MHAR se calculó utilizando modelos de ajuste del riesgo multinivel elaborados por los servicios de Medicare y Medicaid¹¹, adaptados a la estructura de la base de datos CMBD, que tiene en cuenta la variabilidad entre hospitales y las variables clínicas y demográficas^{12–14}. Los diagnósticos secundarios se incluyeron en grupos de factores de riesgo como los descritos por Pope¹⁵, actualizados cada año por la *Agency for Health Research and Quality* estadounidense y que incluyen el índice de Charlson I en el análisis de los factores de riesgo^{16,17}. En el modelo de ajuste, solo se incluyeron comorbilidades con *odds ratio* [OR] > 1. Todos los factores introducidos en el modelo final y sus coeficientes se calcularon a partir de los datos del presente estudio. Los niveles de significación para seleccionar y eliminar factores de riesgo fueron $p < 0,05$ y $p \geq 0,10$ respectivamente.

La calibración de los modelos se evaluó calculando los terciles de riesgo de las mortalidades hospitalarias observada y esperada obtenidas mediante el modelo logístico multinivel. Para evaluar la bondad de ajuste, se comprobó si había una disminución significativa de la prueba de cociente de probabilidad estadística comparado con el modelo nulo. La discriminación de los modelos se evaluó calculando las curvas ROC (*receiver operating characteristics*) y el área bajo la curva ROC correspondiente. La MHAR sirvió para comparar resultados entre hospitales con características distintas en función de la disponibilidad de recursos cardiológicos. La relación entre la mortalidad hospitalaria y las características del hospital se analizaron teniendo en cuenta la realización de intervención coronaria percutánea (ICP) y CABG durante el episodio de hospitalización o la existencia de una UCIC como variables independientes en los modelos de regresión logística multinivel o mediante la prueba de la t de Student o el análisis ANOVA, si procedía. El análisis sobre el impacto de la UCIC en la mortalidad se llevó a cabo teniendo en cuenta únicamente los hospitales de tipo 3 y 4⁹.

Las tendencias temporales de la mortalidad hospitalaria durante el periodo observado se modelaron utilizando el análisis de regresión de Poisson con el año como única variable independiente. En todos los modelos, se calcularon las razones de tasas de incidencia (RTI) y sus intervalos de confianza del 95% (IC95%). Todos los contrastes fueron bilaterales y las diferencias se consideraron significativas cuando $p < 0,05$. También se calcularon las OR y sus IC95% correspondientes. Todos los análisis se hicieron con Stata 13.0 (Stata Corp., College Station, Texas, Estados Unidos) y SPSS. 20.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio (2003–2015), se identificaron un total de 392.169 episodios de IAMCEST, de los cuales se excluyeron 60.976 (15,5%) porque no satisfacían los criterios de inclusión (no se excluyen mutuamente). De los 331.193 episodios restantes, 19.963 (6,03%) eran SC secundarios a IAMCEST. La proporción de mujeres fue del 28,8% para el IAMCEST sin SC y del 38,8% para SC-IAMCEST ($p < 0,001$). La media de edad fue $67,2 \pm 13,8$ años para el IAMCEST sin SC y $73,4 \pm 11,8$ años para el SC-IAMCEST ($p < 0,001$). El grupo de SC-IAMCEST mostró un mayor grado de comorbilidad que el grupo de IAMCEST sin SC (índice de Charlson ≥ 3 , el 82,1 frente al 50,1%; $p < 0,001$), excepto para la comorbilidad relacionada con enfermedad cardiovascular (tabla 2).

El número absoluto de defunciones hospitalarias fue de 25.949/311.230 (8,3%) casos de IAMCEST sin SC y 14.627/19.963 (72,9%) de SC-IAMCEST. La duración media del ingreso fue de 8,6 días para el IAMCEST sin SC y 9,9 días para el SC-IAMCEST. Sin contar las defunciones, la estancia hospitalaria media fue de $9 \pm 7,3$ días para los pacientes con IAMCEST sin SC y $21,1 \pm 19,2$ días para los pacientes con SC-IAMCEST ($p < 0,001$).

Tabla 2
Comorbilidad en pacientes con IAMCEST sin SC y con SC-IAMCEST

Enfermedades clínicas	IAMCEST sin SC	SC-IAMCEST	p
Pacientes (n)	311.230	19.963	
Grupo 2 del índice de Charlson	50,1	82,1	< 0,001
Aterosclerosis coronaria o angina de pecho (CE 83-84)	66,4	53,6	< 0,001
Insuficiencia cardíaca congestiva (CE 80)	23,5	45	< 0,001
Hipertensión (CE 89, 91)	49,5	46,1	< 0,001
Antecedentes de ACTP (V45.82)	6,6	4,7	< 0,001
Diabetes mellitus o complicaciones de la diabetes mellitus excepto retinopatía proliferativa (CE 15-20, 120)	28,5	33,7	< 0,001
Insuficiencia renal (CE 131)	8,8	28,6	< 0,001
Cardiopatía valvular o reumática (CE 86)	12	15,6	< 0,001
Enfermedad vascular y complicaciones (CE 104-105)	0,2	0,8	< 0,001
Neumonía (CE 111-113)	5,1	10,6	< 0,001
Alteración de fluidos/electrolitos/acidobásica (CE 22, 23)	2,5	8,9	< 0,001
Carencia de hierro u otras anemias inespecíficas y enfermedad de la sangre (CE 47)	5,9	8	< 0,001
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (CE 108)	8	8,5	0,023
Antecedentes de cirugía de revascularización coronaria (V45.81)	1,3	1,5	0,003
Hemiplejía, paraplejía, parálisis, discapacidad funcional (CE 67-69, 100-102, 177-178)	2,4	4	< 0,001
Enfermedad cerebrovascular (97-99, 103)	2,4	3,7	< 0,001

ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea; CE: categorías de enfermedades, diagnósticos secundarios agrupados en factores de riesgo (Pope et al.)¹⁵; IAMCEST: infarto de miocardio con elevación del segmento ST; SC: shock cardiogénico. Salvo otra indicación, los valores expresan porcentajes.

Tabla 3
Variables con asociación independiente con la mortalidad hospitalaria ajustada por riesgo en un modelo de regresión logística multinivel en toda la cohorte

	OR	p	IC95%
Mujeres	1,27	0,001	1,24-1,31
Edad (por aumento anual)	1,07	0,001	1,06-1,07
Complicaciones mecánicas del IAM (429.5 y 429.6)	3,73	0,001	2,62-5,32
Antecedentes de cirugía de revascularización coronaria (CIE-9 códigos V45.81)	1,22	0,001	1,10-1,35
Insuficiencia cardíaca congestiva (CE 80)	1,18	0,001	1,15-1,21
Insuficiencia cardiorrespiratoria o shock (CE 79)	14,58	0,001	14,18-15,00
Ictus (CE 95-96)	6,01	0,001	5,47-6,61
Insuficiencia renal (CE 131)	1,81	0,001	1,75-1,88
Diabetes mellitus o complicaciones de la diabetes mellitus excepto retinopatía proliferativa (CE 15-20, 120)	1,10	0,001	1,07-1,13
Demencia u otros trastornos cerebrales especificados (CE 49-50)	2,58	0,001	2,46-2,71
Hemiplejía, paraplejía, parálisis, discapacidad funcional (CE 67-69, 100-102, 177-178)	1,64	0,001	1,53-1,76
Enfermedad vascular y complicaciones (CE 104-105)	7,05	0,001	5,75-8,63
Cáncer metastásico, leucemia aguda y otros cánceres graves (CE 7-8)	2,63	0,001	2,37-2,91
Traumatismo durante el último año (CE 154-156, 158-162)	1,55	0,001	1,33-1,81
Enfermedad renal crónica (CE 25-27)	2,29	0,001	1,90-2,77

CE: categorías de enfermedades; CIE-9: Clasificación Internacional de Enfermedades, 9.^a revisión; IAM: infarto agudo de miocardio; IC95%: intervalo de confianza del 95%; OR: odds ratio.

Diagnósticos secundarios agrupados en factores de riesgo (Pope et al.)¹⁵.

Las variables clínicas y demográficas relacionadas de manera independiente con la mortalidad hospitalaria en el modelo de ajuste por riesgo multinivel se muestran en la [tabla 3](#), y el SC es la variable más importante (OR = 14,6; IC95%, 14,2-15). Este modelo mostró una buena capacidad de discriminación (área bajo la curva ROC, 0,89; IC95%, 0,887-0,891). El modelo específico para la mortalidad hospitalaria en el grupo SC-IAMCEST se muestra en la [tabla 2 del material adicional](#). El área bajo la curva ROC de este modelo fue 0,72 (IC95%, 0,71-0,73).

Este modelo mostró una calibración aceptable, con acuerdo óptimo entre las mortalidades hospitalarias observada y esperada (primer tercil: 0,54 frente a 0,55 respectivamente; segundo tercil: 0,78 frente a 0,77, y tercer tercil: 0,88 frente a 0,88) y una disminución significativa en la razón de probabilidad estadística comparado con el modelo nulo ($p < 0,001$).

En el grupo SC-IAMCEST, la realización de intervenciones de revascularización durante la hospitalización, tanto ICP como CABG, se relacionó de manera independiente con un menor riesgo de mortalidad hospitalaria (OR = 0,29; IC95%, 0,26-0,31; $p < 0,001$; y OR = 0,25; IC95%, 0,19-0,32; $p < 0,001$ respectivamente; área bajo la curva ROC, 0,76; IC95%, 0,75-0,77) ([tabla 3 del material adicional](#)). La MHAR fue significativamente menor en los hospitales de tipo 3 y 4 con UCIC que en los hospitales de tipo 3 y 4 sin UCIC (el 65,3 ± 7,9% frente al 72 ± 11,7%; $p < 0,001$).

Tendencias temporales en la incidencia, el tratamiento, la mortalidad y MHAR del SC según el tipo de hospital (2003-2015)

La tasa de incidencia del SC en el IAMCEST no cambió significativamente durante el periodo de estudio (tasa inferior,

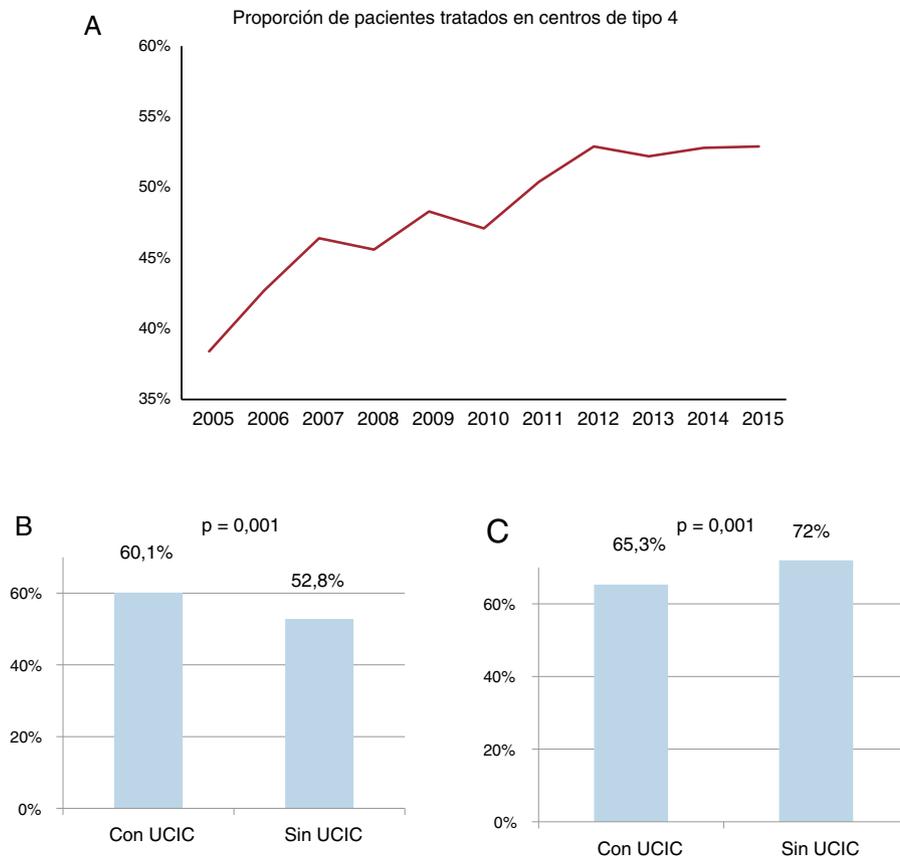


Figura 1. A: proporción de pacientes tratados en hospitales de tipo 4 en todo el periodo de estudio. B: proporción de pacientes que se someten a intervención coronaria percutánea entre los pacientes ingresados en hospitales de tipo 3 y 4. C: mortalidad ajustada por riesgo en función de la disponibilidad de UCIC. UCIC: unidad de cuidados intensivos cardiológicos.

el 5,7% en 2015; tasa superior 6,4% en 2008) (RTI, 1; $p = 0,62$). La realización de ICP aumentó durante el periodo de estudio del 19,2% en 2003 al 59,5% en 2015 (p de tendencia $< 0,001$), mientras que no se observa ningún cambio estadísticamente significativo en la tendencia a la difusión de la CABG (tasa media, 1,9%; p de tendencia = 0,35).

La proporción de hospitales de tipo 4 (tabla 1 del material adicional) se mantuvo estable a $19,8 \pm 0,7\%$ de 2005 a 2015 (figura 1 del material adicional). Un total de 7.807 pacientes con SC-IAMCEST dados de alta entre 2005 y 2015 (48%) fueron ingresados en hospitales de tipo 4, mientras que el 74,2% recibió tratamiento en hospitales de tipo 3 o 4. La proporción de pacientes tratados en hospitales de tipo 4 aumentó significativamente ($p < 0,005$) del 38,4% en 2005 al 52,9% en 2015.

Disponían de UCIC 23 hospitales españoles en 2005 y 28 en 2015. La proporción de hospitales de tipo 3 y 4 con una UCIC en 2015 se muestra en la tabla 1 del material adicional. Se observó un aumento en la proporción de pacientes con SC-IAMCEST ingresados en hospitales de tipo 3 y 4 (figura 1 A), sin diferencias significativas de edad y sexo entre ellos según disponibilidad de una UCIC. Un índice de Charlson ≥ 3 era lo más habitual en los pacientes tratados en hospitales de tipo 3 y 4 con UCIC (el 83,4 frente al 85,1%; $p = 0,02$), aunque la prevalencia de comorbilidad fue parecida en función de la disponibilidad de UCIC (tabla 4). La ICP en el SC-IAMCEST se realizaba con mayor frecuencia en hospitales de tipo 3 y 4 con UCIC que en hospitales sin UCIC (el 60,1 frente al 52,8%; $p < 0,001$) (figura 1 B). La MHAR fue del 65,3% en pacientes ingresados en hospitales de tipo 3 y 4 con UCIC frente al 72% en hospitales sin UCIC ($p < 0,0001$) (figura 1 C).

Entre los pacientes tratados en hospitales de tipo 3 y 4, la proporción de los que se sometieron a intervenciones de revascularización fue similar independientemente de si eran

ingresados desde el inicio en este hospital o si se les transfería desde otros hospitales (proporción de ICP, el 55,2% de los pacientes no transferidos frente al 52,9% de los transferidos; $p = 0,66$; proporción de CABG, el 2,5% de los pacientes no transferidos frente al 3,4% de los transferidos; $p = 0,48$). La MHAR fue parecida en ambos grupos de pacientes (el $69,6 \pm 10,8\%$ de los pacientes no transferidos y el $70,4\% \pm 10,2\%$ de los transferidos; $p = 0,46$).

Se constató una reducción relativa durante el periodo de estudio del 35% en la mortalidad bruta (del 10,5% en 2003 al 6,8% en 2015) del IAMCEST sin SC, mientras que la reducción relativa en el SC-IAMCEST fue del 17% (del 82% en 2003 al 67,1% en 2015). La MHAR media también disminuyó considerablemente, del 10,9% en 2003 al 6,7% en 2015 para el IAMCEST sin SC (RTI anual, 0,958; $p < 0,001$) y del 82,7% en 2003 al 66,8% en 2015 (RTI anual, 0,978; $p < 0,001$) (figura 2).

DISCUSIÓN

El presente estudio muestra una disminución progresiva de las mortalidades bruta y ajustada en pacientes con SC-IAMCEST en toda España durante el periodo de estudio. Al parecer sería consecuencia, al menos en parte, de la proporción aumentada de pacientes ingresados en hospitales con UCIC y de la mayor difusión de la revascularización coronaria para estos pacientes.

La tasa de incidencia del SC entre los pacientes con IAMCEST de la serie en estudio fue del 6,03%. Se utilizó una base de datos administrativa para identificar casos, lo cual puede haber llevado a subestimar la incidencia del SC. No obstante, esta subestimación no es relevante, ya que la incidencia de SC en la serie en estudio cae en la franja inferior de las tasas de incidencia de SC previamente observadas en los pacientes con IAMCEST, entre el 5 y el 10%¹⁸⁻²⁰.

Tabla 4Características clínicas de los pacientes con *shock* cardiogénico debido a síndrome coronario agudo tratado en hospitales de tipo 3 y 4

Variable	Sin UCIC	Con UCIC	p
Pacientes (n)	7.086	3.951	
Edad (años)	71,6 ± 12,2	71,8 ± 12,5	0,885
Varones	63,9	65,3	0,128
Grupo 2 del índice de Charlson	83,4	85,1	0,02
Antecedentes de ACTP (CIE-9 códigos V45.82)	6,3	4,5	< 0,001
Antecedentes de cirugía de revascularización coronaria (CIE-9 códigos V45.81)	1,6	1	0,02
Insuficiencia cardiaca congestiva (CE 80)	46,1	47,7	0,12
Otras formas agudas/subagudas de cardiopatía isquémica (CE 82)	8,3	11	< 0,001
Aterosclerosis coronaria o angina de pecho (CE 83-84)	63,8	69,6	< 0,001
Cardiopatía valvular o reumática (CE 86)	15,4	18,7	< 0,001
Hipertensión (CE 89, 91)	49,2	44,1	< 0,001
Ictus (CE 95-96)	1,70	2,00	0,15
Enfermedad cerebrovascular (97-99, 103)	3,3	3,9	0,17
Insuficiencia renal (CE 131)	31,5	29,60	0,03
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (CE 108)	7,5	8,1	0,25
Neumonía (CE 111-113)	10,80	12,20	0,001
Diabetes mellitus o complicaciones de la diabetes mellitus excepto retinopatía proliferativa (CE 15-20, 120)	35,5	28,9	< 0,001
Desnutrición de calorías proteicas (CE 21)	0,8	0,5	0,06
Demencia u otros trastornos cerebrales especificados (CE 49-50)	8,6	8,4	0,72
Hemiplejía, paraplejía, parálisis, discapacidad funcional (CE 67-69, 100-102, 177-178)	4,3	2,9	< 0,001
Enfermedad vascular y complicaciones (CE 104-105)	0,9	0,8	0,61
Cáncer metastásico, leucemia aguda y otros cánceres graves (CE 7-8)	1,1	1,6	0,02
Traumatismo durante el último año (CE 154-156, 158-162)	0,8	1	0,32
Trastornos psiquiátricos mayores (CE 54-56)	1	0,8	0,25
Enfermedad renal crónica (CE 25-27)	0,7	0,6	0,66

ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea; CE: categorías de enfermedades; CIE-9: Clasificación Internacional de Enfermedades, 9.ª revisión; UCIC: unidad de cuidados intensivos cardiacos.

Salvo otra indicación, los valores expresan media ± desviación estándar o porcentaje. Diagnósticos secundarios agrupados en factores de riesgo (Pope et al.)¹⁵.

La mortalidad hospitalaria en el SC se mantiene muy alta y es la principal causa de defunción de los pacientes con IAMCEST^{1,2,4}. Los pacientes incluidos en el estudio eran mucho mayores y la mortalidad fue mayor que series de SC publicadas anteriormente. En el presente estudio se caracteriza una cohorte grande de pacientes con SC no seleccionados e ingresados en hospitales con distintos recursos y estructuras, lo que contrasta con varias publicaciones anteriores, muchas de las cuales se habían realizado en centros terciarios altamente seleccionados, a menudo centros de remisión para cuidados y tratamientos avanzados, y en consecuencia incluían poblaciones seleccionadas y relativamente jóvenes¹⁻⁴. Ello puede explicar la discrepancia en los resultados, ya que la edad avanzada se relaciona con peores desenlaces del SC^{1-3,21}. Y lo que es más importante, tanto la mortalidad bruta como la ajustada disminuyeron progresivamente durante el periodo de estudio. Esta mejora sustancial en los resultados puede explicarse probablemente por el uso generalizado de la reperfusión mecánica en pacientes con IAMCEST durante la última década²², junto con la implementación de redes de reperfusión regional en España²³. Desde 2009, se han creado 6 redes en 6 regiones distintas. Se han observado resultados parecidos en otros países de Europa²⁴. Otros factores, como la mejora de las técnicas de soporte vital y medidas generalizadas de asistencia a enfermos críticos, pueden haber contribuido también a reducir sustancialmente la mortalidad observada en el presente estudio.

Las recomendaciones actuales⁶ son centralizar los cuidados de los pacientes con SC en centros altamente especializados, ya que esta estrategia se ha relacionado con mejores resultados en este

contexto clínico⁵. Aunque la proporción de hospitales de tipo 4 se mantuvo estable durante el periodo de estudio, los datos muestran un aumento progresivo del número de pacientes tratados en estos hospitales (aproximadamente, desde poco más de un tercio a la mitad), lo que indica una mejora significativa en la organización de los cuidados para los pacientes con SC. La disponibilidad de una UCIC se relacionó con tasas de supervivencia más altas, lo que probablemente refleja el efecto de la formación especializada y la experiencia en el diagnóstico y tratamiento del SC, como el cateterismo de arteria pulmonar, el implante de marcapasos temporales, la ecocardiografía y el uso de dispositivos de asistencia mecánica. Además, las UCIC tienen un acceso más rápido y fácil a las intervenciones de revascularización coronaria. Esta hipótesis es respaldada por una tasa un 14% más alta de ICP en los pacientes ingresados en hospitales con UCIC de la serie del presente estudio (el 60,1 frente al 52,8%). El perfil de los pacientes ingresados en una UCIC también era distinto, con un mayor grado de comorbilidad y riesgo cardiovascular, y sometidos en mayor proporción a intervenciones terapéuticas como la revascularización coronaria²⁵. Esta observación coincide con la recomendación de centralizar los cuidados de los pacientes con SC. Además, los datos del presente estudio podrían respaldar la necesidad de expandir el establecimiento de UCIC en hospitales con gran número de pacientes con síndrome coronario agudo. A pesar de que la elevada complejidad clínica de estos pacientes requiere un enfoque multidisciplinario, los resultados de este estudio subrayan la importancia del papel destacado de los cardiólogos altamente formados en el tratamiento de pacientes críticos, como aquellos con SC²⁶.

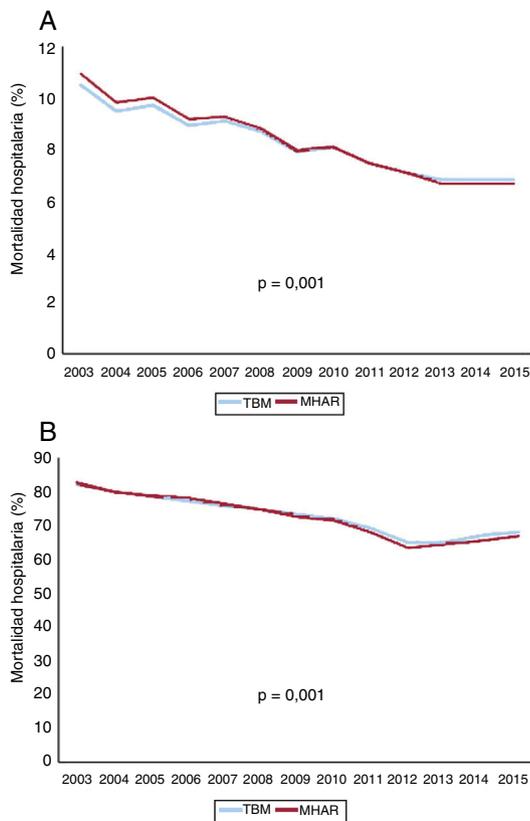


Figura 2. Tendencias temporales de la TBM y la MHAR en pacientes con IAMCEST sin SC (A) y en el SC secundario a IAMCEST en todo el periodo de estudio (B). IAMCEST: infarto de miocardio por elevación del segmento ST; MHAR: mortalidad ajustada por riesgo; SC: *shock* cardiogénico; TBM: tasa bruta de mortalidad. Esta figura se muestra a todo color solo en la versión electrónica del artículo.

Uno de los puntos fuertes más importantes de este estudio es su elevada validez externa, ya que permite obtener una imagen real de las características clínicas, el tratamiento y los resultados de los pacientes con SC-IAMCEST en este contexto. Sin embargo, deberían darse a conocer varias limitaciones. Primero, se trata de un análisis retrospectivo de datos administrativos, con inconvenientes inherentes. No obstante, el uso de registros administrativos para estimar los resultados en los servicios de asistencia sanitaria se ha validado comparando con datos de registros médicos^{7,27} y se ha aplicado a la investigación sobre resultados de los servicios sanitarios²⁸. La fiabilidad de los estudios de este tipo permite comparar hospitales públicos en términos de resultados²⁹. Al contrario que la metodología utilizada por los Centros de servicios de Medicare y Medicaid^{11,27}, no se determinó la mortalidad a 30 días, sino la mortalidad hospitalaria. Por otro lado, puede que diagnósticos secundarios hayan actuado como posibles factores de confusión en el momento del ingreso o durante la estancia, pero también pueden ser un reflejo del tratamiento subóptimo²⁷. No se dispuso de información sobre el uso de cualquier tipo de asistencia circulatoria a corto plazo. Por último, no puede excluirse la presencia de factores de confusión desproporcionados que hayan influido negativamente en el pronóstico. A pesar de estas limitaciones, el presente estudio, una de las series más grandes de SC, proporciona información relevante sobre los factores que intervienen en la mejora del pronóstico del SC secundario a IAMCEST en la era del tratamiento contemporáneo, en particular el hecho de que el cuidado clínico de estos pacientes en las UCIC puede mejorar la difusión de los tratamientos de revascularización y el pronóstico de los pacientes.

CONCLUSIONES

La proporción de pacientes con SC-IAMCEST tratados en hospitales con laboratorio de hemodinámica y con unidades de cirugía cardíaca aumentó progresivamente durante el periodo de estudio, al tiempo que se constata una reducción progresiva de la mortalidad bruta y ajustada. Los mejores resultados se relacionaban con la realización de intervenciones de revascularización y con la disponibilidad de una UCIC. Estos hallazgos respaldan la recomendación de centralizar los cuidados de los pacientes con SC en centros altamente especializados.

¿QUÉ SE SABE DEL TEMA?

- Las recomendaciones actuales son centralizar el cuidado de los pacientes con *shock* cardiogénico en centros especializados de gran capacidad.
- Se carece de estudios previos que hayan evaluado la relación existente entre las características de los centros tratantes —como la disponibilidad de una unidad de cuidados intensivos cardiológicos— y los resultados clínicos en pacientes con SC.

¿QUÉ APORTA DE NUEVO?

- La proporción de pacientes con SC secundario a IAMCEST tratados en centros altamente especializados aumentó y la mortalidad disminuyó durante el periodo de estudio.
- Tanto las intervenciones de revascularización coronaria como la disponibilidad de una UCIC se relacionaron con tasas de mortalidad ajustada inferiores (el $65,3 \pm 7,9\%$ frente al $72 \pm 11,7\%$; $p < 0,001$).
- Estos hallazgos respaldan la recomendación de centralizar los cuidados de los pacientes con SC en centros altamente especializados.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social de España la ayuda proporcionada por la Sociedad Española de Cardiología para realizar el estudio RECALCAR, con especial agradecimiento a la Dirección General de Salud Pública, Calidad e innovación.

FINANCIACIÓN

Este estudio fue financiado por la FIC (Fundación Interhospitalaria para la Investigación Cardiovascular) y los Laboratorios Menarini (Proyecto RECALCAR).

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

ANEXO. MATERIAL ADICIONAL

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2019.10.009>

BIBLIOGRAFÍA

1. Puymirat E, Fagon JY, Aegerter P, et al. Cardiogenic shock in intensive care units: evolution of prevalence, patient profile, management and outcomes, 1997–2012. *Eur J Heart Fail.* 2017;19:192–200.
2. Harjola VP, Lassus J, Sionis A, et al. Clinical picture and risk prediction of short-term mortality in cardiogenic shock. *Eur J Heart Fail.* 2015;17:501–509.
3. Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG, et al. Early revascularization in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. SHOCK Investigators. Should We Emergently Revascularize Occluded Coronaries for Cardiogenic Shock. *N Engl J Med.* 1999;341:625–634.
4. Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ, et al.; IABP-SHOCK II Trial Investigators. Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. *N Engl J Med.* 2012;367:1287–1296.
5. Shaefi S, O'Gara B, Kociol RD, et al. Effect of cardiogenic shock hospital volume on mortality in patients with cardiogenic shock. *J Am Heart Assoc.* 2015;4:e001462.
6. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J.* 2016;37:2129–2200.
7. Registro de altas de hospitalización: CMBD del Sistema Nacional de Salud. Glosario de términos y definiciones. Portal estadístico SNS [actualizado May 2019]. p. 5–6. Disponible en: <https://pestatistico.inteligenciadegestion.mscbs.es/publicoSNS/comun/DescargaDocumento.aspx?IdNodo=6415>. Consultado 4 Oct 2019.
8. Bernal JL, Barrabés JA, Íñiguez A, et al. Clinical and administrative data on the research of acute coronary syndrome in Spain. Minimum Basic Data Set validity. *Rev Esp Cardiol.* 2019;72:56–62.
9. Íñiguez Romo A, Bertomeu Martínez V, Rodríguez Padial L, et al. The RECALCAR project. Healthcare in the cardiology units of the Spanish National Health System, 2011 to 2014. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:567–575.
10. Worner F, San Román A, Sánchez PL, Viana Tejedor A, González-Juanatey JR. The healthcare of patients with acute and critical heart disease. Position of the Spanish Society of Cardiology. *Rev Esp Cardiol.* 2016;69:239–242.
11. 2015 Condition-Specific Measures Updates and Specifications Report Hospital-Level 30-Day Risk-Standardized Mortality Measures. Acute Myocardial Infarction – Version 9.0. Yale New Haven Health Services Corporation/Center for Outcomes Research & Evaluation (YNNHSC/CORE). Prepared For: Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS). March 2015. Disponible en: https://www.qualitynet.org/files/5d0d38c3764be766b0102bac?filename=2015_Meas_Updts%26Spec_Resrc.zip. Consultado 4 Oct 2019.
12. Goldstein H, Spiegelhalter DJ. League tables and their limitations: statistical aspects of institutional performance. *J R Stat Soc Ser A Stat Soc.* 1996;159:385–443.
13. Normand SLT, Glickman ME, Gatsonis C. Statistical methods for profiling providers of medical care: issues and applications. *J Am Stat Assoc.* 1997;92:803–814.
14. Shahian DM, Normand SL, Torchiana DF, et al. Cardiac surgery report cards: comprehensive review and statistical critique. *Ann Thorac Surg.* 2001;72:2155–2168.
15. Pope GC, Ellis RP, Ash AS, et al. *Diagnostic Cost Group Hierarchical Condition Category Models for Medicare Risk Adjustment*. Waltham, Massachusetts: Health Care Financing Administration; 2000.
16. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40:373–383.
17. Canadian Institute for Health Information. HSMR: A new approach for measuring hospital mortality trends in Canada. Ottawa: Canadian Institute for Health Information; 2007. Disponible en: https://secure.cihi.ca/free_products/HSMR_hospital_mortality_trends_in_canada.pdf. Consultado 4 Oct 2019.
18. Kolte D, Khera S, Aronow WS, et al. Trends in incidence, management, and outcomes of cardiogenic shock complicating ST-elevation myocardial infarction in the United States. *J Am Heart Assoc.* 2014;3:e000590.
19. Redfors B, Angerås O, Råmunddal T, et al. 17-year trends in incidence and prognosis of cardiogenic shock in patients with acute myocardial infarction in western Sweden. *Int J Cardiol.* 2015;185:256–262.
20. Hemradj VV, Ottervanger JP, Van t Hof AW, et al.; Zwolle Myocardial Infarction Study Group. Cardiogenic Shock Predicts Long-term Mortality in Hospital Survivors of STEMI Treated With Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Clin Cardiol.* 2016;39:665–669.
21. Lim HS, Andrianopoulos N, Sugumar H, et al. Long-term survival of elderly patients undergoing percutaneous coronary intervention for myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Int J Cardiol.* 2015;195:259–264.
22. Rodríguez-Leor O, Fernández-Nofrerías E, Mauri J, et al. Integration of a local into a regional primary angioplasty action plan (the Catalan Codi Infart network) reduces time to reperfusion. *Int J Cardiol.* 2013;168:4354–4357.
23. Cequier Áaue, Ariza-Solé A, Elola FJ, et al. Impact on Mortality of Different Network systems in the Treatment of ST-segment elevation acute myocardial infarction. The Spanish experience. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:155–161.
24. Kristensen SD, Laut KG, Fajadet J, et al. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction 2010/2011: current status in 37 ESC countries. *Eur Heart J.* 2014;35:1957–1970.
25. Follath F, Yilmaz MB, Delgado JF, et al. Clinical presentation, management and outcomes in the Acute Heart Failure Global Survey of Standard Treatment (ALARM-HF). *Intensive Care Med.* 2011;37:619–626.
26. Na SJ, Chung CR, Jeon K, et al. Association Between Presence of a Cardiac Intensivist and Mortality in an Adult Cardiac Care Unit. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68:2637–2648.
27. 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.
28. Van Walraven C, Jennings A, Taljaard M, et al. Incidence of potentially avoidable urgent readmissions and their relation to all-cause urgent readmissions. *CMAJ.* 2011;183:E1067–E1072.
29. Specifications Manual for National Hospital Inpatient Quality Measures Version 4.4 a.CMS, Joint Commission. 02/09/15. Disponible en: https://www.qualitynet.org/files/5d0d3763764be766b01014aa?filename=HIQR_SpecsMan_v4_4a_Jan2015.zip. Consultado 4 Oct 2019.