

ORIGINAL

Implementación de equipos de *shock* (*shock teams*) e impacto en el abordaje terapéutico y el pronóstico del *shock* cardiogénico en España

Marta Marcos-Mangas¹, Pablo Jorge-Pérez², Josep Comin-Colet³⁻⁵, Náyade del Prado⁶, Cristina Fernández^{6,7}, Ana Viana Tejedor⁸, José Luis Bernal^{6,9}, Rut Andrea^{4,10}, Alessandro Sionis¹¹, Javier Segovia-Cubero¹², Jordi Bañeras¹³, M. Isabel Barrionuevo Sánchez³, José C Sánchez-Salado³, José González-Costello³⁻⁵, Oriol Alegre³, Manuel Martínez-Sellés¹⁴, Roberto Martín-Asenjo¹⁵, María Generosa Crespo-Leiro^{5,16}, Joan Antoni Gómez-Hospital³⁻⁵, Javier Elola^{6,9}, Albert Ariza-Solé³⁻⁵

Objetivos. No existen datos sobre la implementación de equipos de *shock* (*shock teams*, ST) ni su impacto en el *shock* cardiogénico (SC) en España.

Métodos. Se realizó un estudio observacional retrospectivo que incluyó episodios de SC (2016-2022) de hospitales del Sistema Nacional de Salud con disponibilidad de unidad de cardiología intervencionista. La población se dividió en: a) pacientes hospitalizados en centros con ST (SC-ST) y b) pacientes hospitalizados en centros sin ST (SC-NST). También se registró la disponibilidad de unidad de cuidados intensivos cardiológicos (UCIC), cirugía cardíaca, programa de trasplante cardíaco y volumen de casos de SC de cada centro. La variable de resultado fue la mortalidad hospitalaria.

Resultados. Se analizaron 15.879 episodios, de los que el 32% (5.095) correspondían al grupo SC-ST. El porcentaje de centros con disponibilidad de ST aumentó de forma progresiva desde el 7% en 2016 al 39% en 2022. Los pacientes del grupo SC-ST eran más jóvenes (68 vs 71 años, $p < 0,001$), y fueron tratados con mayor frecuencia con ventilación mecánica, depuración extrarrenal y soporte circulatorio ($p < 0,001$), presentaron mayor incidencia de fracaso renal agudo e ictus y tuvieron una mayor estancia hospitalaria (12 vs 9 días, $p < 0,001$). La asistencia en centros con ST (OR: 0,86; IC 95%: 0,77-0,96; $p = 0,005$) y UCIC (OR: 0,82; IC 95%: 0,69-0,98; $p < 0,033$) se asoció de forma significativa con una menor mortalidad.

Conclusiones. La disponibilidad de ST se ha extendido en España. Los pacientes ingresados en centros con ST se manejan de forma más invasiva, y tienen menor mortalidad hospitalaria a pesar de una mayor incidencia de complicaciones.

Palabras clave: Shock cardiogénico. Shock team. Mortalidad. Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos.

Implementation of shock teams and impact on the therapeutic approach and prognosis of cardiogenic shock in Spain

Objectives. There are no data on the implementation of shock teams (ST) or their impact on cardiogenic shock (CS) in Spain.

Methods. We conducted a retrospective observational study including episodes of CS (2016–2022) from hospitals within the Spanish National Health System with availability of an Interventional Cardiology Unit. The population was divided into a) patients hospitalized in centers with ST (CS-ST) and b) patients hospitalized in centers without ST (CS-NST). Furthermore, the availability of a cardiac intensive care unit (CICU), cardiac surgery, heart transplant program, and volume of CS cases at each center were recorded. The outcome variable was the in-hospital mortality rate.

Results. A total of 15,879 episodes were analyzed, 32% (5,095) of which corresponded to the CS-ST group. The proportion of centers with ST availability increased progressively from 7% in 2016 to 39% in 2022. Patients from the CS-ST group were younger (68 vs 71 years, $P < .001$) and more frequently underwent mechanical ventilation, renal replacement therapy, and circulatory support ($P < .001$), showing a higher rate of acute kidney failure and stroke and longer lengths of stay (12 days vs 9 days, $P < .001$). Care in centers with ST (OR, 0.86; 95% CI, 0.77–0.96; $P = .005$) and CICU (OR, 0.82; 95% CI, 0.69–0.98; $P < .033$) was significantly associated with a lower mortality rate.

Filiación de los autores:

¹Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España.

²Hospital Universitario de Canarias, Tenerife, España.

³Servicio de Cardiología, Hospital Universitari de Bellvitge; IDIBELL. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España.

⁴Universitat de Barcelona (UB), Barcelona, España.

⁵Centro de Investigación Biomédica en Red, Enfermedades Cardiovasculares, CIBER-CV, España.

(Continúa a pie de página)

Contribución de los autores:

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

Autor para correspondencia:

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

Correo electrónico:

aariza@bellvitgehospital.cat

Información del artículo:

Recibido: 5-2-2026

Aceptado: 22-3-2026

Online: 27-4-2026

Editor responsable:

Aitor Alquézar Arbé.

DOI:

10.55633/s3me/052.2026

⁶Fundación Instituto para la Mejora de la Asistencia Sanitaria, Madrid, España. ⁷Servicio de Medicina Preventiva, Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza, Instituto de Investigaciones Sanitarias de Santiago (IDIS), Santiago de Compostela, España. ⁸Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Clínico San Carlos, Madrid, España. Instituto de Investigación Sanitaria Hospital Clínico San Carlos (IdISSC), Madrid, España. ⁹Cátedra IMAS - Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España. ¹⁰Sección de Cuidados Cardíacos Agudos, Servicio de Cardiología, Institut Clínic Cardiovascular, Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona, España. ¹¹Unidad de Cuidados Agudos Cardiológicos, Servicio de Cardiología, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Institut de Recerca II-B Sant Pau, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España. ¹²Hospital Universitario Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, España. ¹³Hospital de la Vall d'Hebron, Barcelona, España. ¹⁴Servicio de Cardiología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Instituto de Investigación Sanitaria Gregorio Marañón, CIBERCV, Instituto de Salud Carlos III, Facultad de Ciencias Biomédicas y de la Salud, Universidad Europea. Facultad de Medicina, Universidad Complutense, Madrid, España. ¹⁵Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid. Instituto de Investigación Sanitaria Hospital 12 de Octubre (IMAS12), Madrid, España. ¹⁶Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña. INIBIC. UDC. CIBERCV, España.

Conclusions. The availability of ST has expanded in our setting. Patients admitted to centers with ST are managed more invasively, with a lower in-hospital mortality rate despite a higher rate of complications.

Keywords: Cardiogenic shock. Shock team. Mortality. Cardiac intensive care unit.

DOI: 10.55633/s3me/052.2026

Introducción

El *shock* cardiogénico (SC) se asocia con una elevada morbilidad y consumo de recursos¹. Se han descrito mejores resultados en centros con alto volumen de casos y disponibilidad de unidad de cuidados intensivos cardiológicos (UCIC)^{2,3}. Se recomienda la centralización de la atención del SC en centros con plena disponibilidad de cardiología intervencionista y soporte circulatorio^{4,5}, así como la creación de equipos de atención al SC⁶ y redes asistenciales^{7,8}. A pesar de que en otros entornos se ha descrito mejores resultados en centros con equipos de *shock* (*shock team*, ST)⁹, la información sobre la implementación real de ST en España es inexistente. El objetivo principal de este estudio fue analizar la cronología y extensión de la implementación de los ST en España. El objetivo secundario fue analizar la posible asociación de la disponibilidad de ST con diferencias en manejo y pronóstico del SC en España.

Método

Diseño y población de estudio

Se realizó un estudio observacional retrospectivo a partir del conjunto mínimo básico de datos (CMBD)¹⁰, una base de datos administrativa que incluye características demográficas y clínicas de los pacientes dados de alta de los hospitales públicos del Sistema Nacional de Salud (SNS) español, que da cobertura sanitaria al 98,4% de la población. La información incluye edad, sexo, estancia hospitalaria, diagnóstico principal, hasta 19 diagnósticos secundarios y 20 procedimientos realizados durante la hospitalización, codificados mediante el sistema CIE-10.

Se seleccionaron episodios con diagnóstico principal o secundario de SC presente al ingreso (R57.0) en pacientes ≥ 18 años dados de alta (periodo de 2016-2022) de hospitales con disponibilidad de unidad de cardiología intervencionista del SNS (centros tipo 3 y 4 de la clasificación RECALCAR). Se concatenaron los episodios de pacientes ingresados en un hospital que fueron trasladados a otro hospital de agudos, atribuyéndose el resultado al hospital de mayor complejidad, y se excluyeron las altas a domicilio con ≤ 1 día de estancia, altas voluntarias o con destino desconocido. La población se dividió en a) Grupo SC-ST: pacientes con SC hospitalizados en centros con ST; y b) Grupo SC-NST: pacientes con SC hospitalizados en centros sin ST. Se consideraron complicaciones la aparición durante el episodio de ictus, insuficiencia renal o neumonía.

Variables estructurales de los hospitales y de procedimientos

Se analizaron los episodios de alta registrados en centros con disponibilidad de laboratorio de cardiología intervencionista. Como variables estructurales, se identificaron la disponibilidad de UCIC, la disponibilidad de cirugía cardíaca y la disponibilidad de programa de trasplante cardíaco¹¹. El volumen asistencial fue definido por el número de altas de pacientes con SC durante el periodo de estudio.

Se definió la presencia de ST como la existencia de un equipo multidisciplinar disponible 24 horas al día con el fin de tomar decisiones sobre el diagnóstico y tratamiento del SC. Este equipo debía tener la posibilidad de ser activado para discusión presencial o telefónica. La definición de ST requería la presencia de al menos 3 de los siguientes: especialista en cuidados críticos cardiovasculares, especialista en cardiología intervencionista, especialista en insuficiencia cardíaca avanzada y especialista en cirugía cardiovascular. Se recogió el momento de implementación del ST en cada centro, de manera que en aquellos centros que implementaron el ST a lo largo del periodo de estudio se consideró a efectos de los análisis centro sin ST en los primeros años y centro con ST a partir de momento del cambio. Esta información fue recogida mediante un cuestionario a jefes de servicio, jefes de unidad y facultativos con ocupación estable en dichas unidades designados por sus superiores. Se analizaron los principales procedimientos intrahospitalarios (intervencionismo coronario percutáneo –ICP–, contrapulsación intraaórtica, soporte circulatorio, trasplante cardíaco, ventilación mecánica, depuración extrarrenal) mediante los correspondientes códigos CIE-10.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresaron como media y desviación estándar y las categóricas como número y porcentaje. Las comparaciones entre variables continuas se realizaron mediante el test t de Student para 2 factores y entre variables categóricas mediante la prueba de ji cuadrado o el estadístico exacto de Fisher. El balance entre grupos se evaluó mediante la diferencia estandarizada de medias (DEM), considerando valores $< 0,1$ como indicativos de diferencias poco relevantes desde el punto de vista clínico.

Para el ajuste por riesgo de la mortalidad hospitalaria se utilizó la metodología de los Centres for Medicare and Medicaid Services (CMS) para el infarto agudo de miocardio (IAM)¹², adaptándola a la estructura del CMBD, previa agrupación de los diagnósticos secundarios considerados en las variables de ajuste según las



Figura 1. Árbol de exclusiones del estudio

*Algunos de los episodios pueden presentar más de una causa simultánea de exclusión.

Condition Categories (CC) actualizadas anualmente por la Agency for Healthcare Research and Quality^{13,14}. Se ajustaron modelos de regresión logística multinivel¹⁵, que incluyeron variables demográficas y clínicas de los pacientes y un efecto específico a nivel hospital, y se consideraron únicamente las comorbilidades con significación estadística y *odds ratio* (OR) > 1,0. En los modelos de regresión logística multinivel se incorporaron centro (efecto fijo); y edad, cáncer metastásico y leucemia (CC 8-9), hepatopatía crónica (CC 27-29), demencia (CC 51-53), complicaciones del IAM, ictus (CC 99-100) (presente al ingreso), enfermedad vascular (CC 106-108), insuficiencia renal (CC 135-140), IAMCEST (diagnóstico principal o secundario presente al ingreso), considerándose asimismo las características estructurales de los hospitales como variables independientes. Para la estimación de los modelos de ajuste se utilizó la técnica de eliminación por pasos hacia atrás; los niveles de significación para la selección y la eliminación de los factores fueron $p < 0,05$ y $p \geq 0,10$, respectivamente. La discriminación se valoró mediante el área bajo las curvas de ROC (AUROC). A todos los episodios dados de alta de un determinado hospital se les asignó la variable estructural correspondiente a ese hospital, incluyendo la presencia o no de ST a partir del año en el que el ST se puso en funcionamiento. Los hospitales de bajo y alto volumen se distinguieron por la agrupación de k-medias. Se utilizó el algoritmo de agrupamiento k-medias para obtener la densidad máxima intragrupo y la densidad mínima entre grupo a partir de dos tercios de los datos, con el tercio restante de los datos utilizados para la validación. El umbral resultante de casos anuales para considerar a los centros de alto volumen fue de 260 o más ingresos por SC durante el periodo de estudio. El análisis de las tendencias temporales se realizó con modelos de Poisson robustos, estimando las razones de incidencia anuales (IRR) y su intervalo de confianza al 95%. Todas las pruebas estadísticas fueron bilaterales, y

las diferencias encontradas se consideraron significativas para $p < 0,05$. Los análisis estadísticos se realizaron con STATA 17 y SPSS 21.0.

Resultados

Se identificaron 16.499 episodios de SC, de los que se seleccionaron 15.879 tras exclusiones (Figura 1). Un 68% (10.784 episodios) correspondían a SC-NST y un 32% (5.095 episodios) a SC-ST. La edad mediana fue de 70 años. El número de episodios de SC mantuvo una tendencia al alza ($p < 0,001$) (Figura 2A). El número de centros con disponibilidad de ST aumentó de forma progresiva desde el 7% en 2016 al 39% en 2022 ($p < 0,001$) (Figura 2B), así como el número de episodios de SC atendidos en centros con ST ($p < 0,001$) (Figura 2C).

Perfil clínico, manejo y pronóstico en función de la disponibilidad de ST

Los pacientes atendidos en centros con ST eran más jóvenes (67,2 vs 69,8, $p < 0,001$) y menos frecuentemente mujeres. Presentaban mayor prevalencia de enfermedad coronaria previa, enfermedad cerebrovascular y arteriopatía periférica, así como mayor prevalencia de complicaciones del infarto como causa del SC (Tabla 1). Los pacientes tratados en centros con ST se trataron con mayor frecuencia con ventilación mecánica, depuración extrarrenal y soporte circulatorio (Tabla 2). La atención en centros con ST se asoció con mayor incidencia de complicaciones y una mayor estancia hospitalaria. La tasa bruta de mortalidad hospitalaria fue del 50,1%, y fue inferior en los pacientes atendidos en centros con ST (46,8% vs 51,6%, $p < 0,001$, Tabla 1). Durante el periodo de estudio se produjo un descenso de la tasa bruta de mortalidad del 53,7% al 46,7% ($p < 0,001$, Figura 2D).

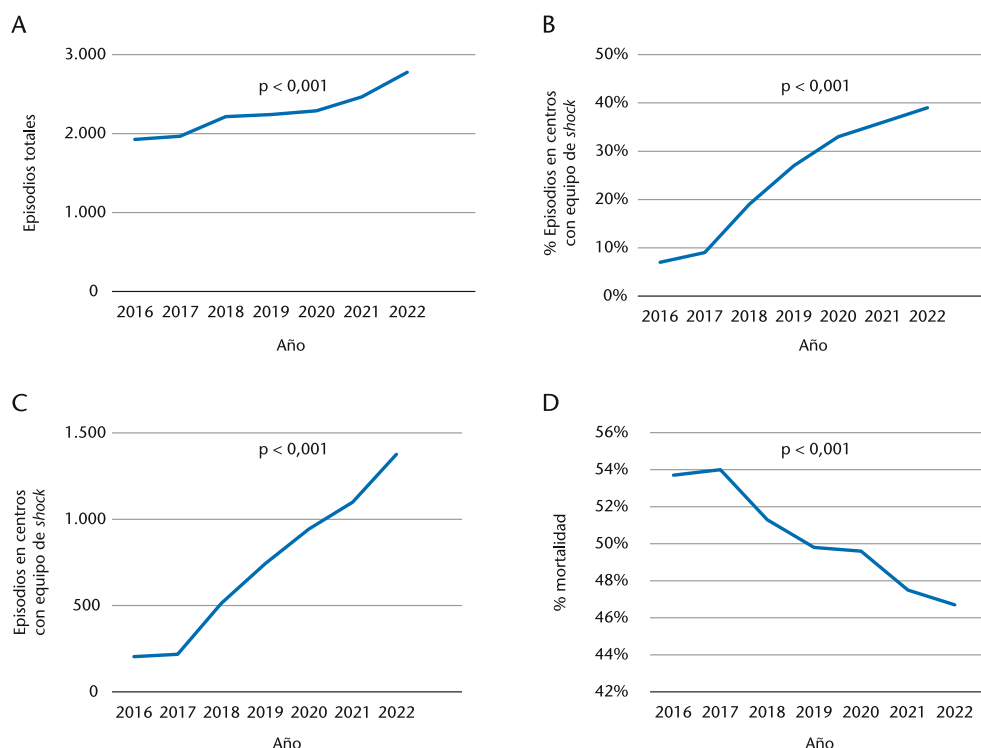


Figura 2. Evolución a lo largo del periodo de estudio (2016-2022) del número de episodios de *shock* cardiogénico (A), el porcentaje de centros con equipos de *shock* disponible (B), el número de episodios de *shock* cardiogénico atendidos en centros con disponibilidad de equipos de *shock* (C) y la mortalidad hospitalaria (2D).

Predictores de mortalidad hospitalaria e impacto de las variables estructurales en la cohorte global

El modelo de ajuste de riesgo para la mortalidad tenía una regular discriminación (AUCOR 0,658). Además de la edad, hepatopatía crónica, enfermedad oncológica de base, demencia, insuficiencia renal y arteriopatía periférica mostraron una asociación significativa con mayor mortalidad hospitalaria. La realización de ICP durante el ingreso tenía una asociación inversa con la mortalidad (OR: 0,46; IC 95%: 0,42-0,50; $p < 0,001$), la disponibilidad de ST (OR: 0,86; IC 95%: 0,77-0,96; $p = 0,005$) y de UCIC (OR: 0,82; IC: 0,69-0,98; $p = 0,033$). El volumen de casos de SC y la disponibilidad de programa de trasplante no mostraron una asociación significativa con el pronóstico (Tabla 3).

Impacto de los ST en el manejo y pronóstico en función de la causa del SC

Un total de 7.907 episodios (49,8%) correspondían a SC secundario a síndrome coronario agudo (SCA). Dentro de este grupo, los pacientes atendidos en centros con ST eran más jóvenes (68,6 vs 70,3 años, $p < 0,001$), menos frecuentemente mujeres (28,3% vs 32,5%, $p < 0,001$) y presentaban una mayor prevalencia de enfermedad coronaria previa (81,4% vs 72,8%, $p < 0,001$), enfermedad cerebrovascular (4,6% vs 3%, $p = 0,038$) y arteriopatía periférica (11,4% vs 9,7%,

$p = 0,023$). Los pacientes atendidos en centros con ST fueron tratados con mayor frecuencia con procedimientos invasivos y presentaron mayor incidencia de complicaciones, aunque su mortalidad hospitalaria fue significativamente menor. La estancia hospitalaria en estos pacientes fue superior a la de los pacientes atendidos en centros sin ST. La disponibilidad de ST mostró una asociación inversa con la mortalidad hospitalaria, aunque sin alcanzar la significación estadística. La realización de ICP durante el ingreso también tuvo una asociación inversa con la mortalidad en los pacientes con SC asociado a SCA. El resto de las variables estructurales no mostraron un impacto pronóstico significativo (Tabla 4).

Los pacientes con *shock* no asociado a SCA tratados en centros con ST eran más jóvenes (65,8 vs 69,4 años, $p < 0,001$) y tenían menor prevalencia de cirugía de revascularización coronaria previa (2,7% vs 3,5%, $p = 0,046$). El ingreso en centros con ST se asoció con una mayor frecuencia de procedimientos invasivos y mayor incidencia de complicaciones, aunque su mortalidad fue significativamente menor. En este grupo, la disponibilidad de ST mostró una asociación inversa en el límite de la significación estadística. La disponibilidad de UCIC se asoció de forma significativa con una menor mortalidad hospitalaria. El resto de variables estructurales o la realización de ICP no se asociaron con una reducción de la mortalidad en este subgrupo (Tabla 4). La interacción entre ST y causa del *shock* en el modelo resultó no significativa ($p = 0,352$).

Tabla 1. Perfil clínico de los pacientes en función de la disponibilidad de *shock team* en los centros tratantes

	Total N = 15.879 n (%)	SC con ST N = 5.095 n (%)	SC sin NST N = 10.784 n (%)	Valor de p
Edad (años) [mediana (RIC)]	70 (60-79)	68 (58-78)	71 (61-80)	< 0,001
Sexo femenino	5.403 (34)	1.637 (32,1)	3.766 (34,9)	< 0,001
Tabaquismo	5.758 (36,3)	1.869 (36,7)	3.889 (36,1)	0,448
Alcoholismo	1.399 (8,8)	468 (9,2)	931 (8,6)	0,252
Obesidad y sobrepeso	1.977 (12,5)	683 (13,4)	1.294 (12,0)	0,012
Diabetes mellitus y complicaciones (CC 17-19, 123)	5.492 (34,6)	1.699 (33,3)	3.793 (35,2)	0,024
Dislipemia	6.024 (37,9)	2.042 (40,1)	3.982 (36,9)	< 0,001
Hipertensión arterial (CC 95)	5.516 (34,7)	1.569 (30,8)	3.947 (36,6)	< 0,001
Intervencionismo coronario percutáneo previo	2.066 (13)	626 (12,3)	1.440 (13,4)	0,062
Cirugía de revascularización coronaria previa	398 (2,5)	114 (2,2)	284 (2,6)	0,136
Cáncer metastásico, leucemia aguda u otras enfermedades neoplásicas severas (CC 8-9)	378 (2,4)	129 (2,5)	249 (2,3)	0,390
Hepatopatía crónica (CC 27-29)	951 (6,0)	356 (7,0)	595 (5,5)	< 0,001
Demencia (CC 51-53)	740 (4,7)	214 (4,2)	526 (4,9)	0,059
Trastornos psiquiátricos mayores (CC 57-59)	200 (1,3)	70 (1,4)	130 (1,2)	0,374
Hemiplejía, discapacidad (CC 70-74, 103-104, 189-190)	249 (1,6)	94 (1,8)	155 (1,4)	0,054
Complicaciones del infarto de miocardio	533 (3,4)	217 (4,3)	316 (2,9)	< 0,001
Enfermedad coronaria previa (CC 88-89)	8.561 (53,9)	2.877 (56,5)	5.684 (52,7)	< 0,001
Valvulopatía previa (CC 91)	5.193 (32,7)	1.792 (35,2)	3.401 (31,5)	< 0,001
Enfermedad cerebrovascular (CC 101-102, 105)	620 (3,9)	223 (4,4)	397 (3,7)	0,035
Arteriopatía periférica (CC 106-108)	2.273 (14,3)	781 (15,3)	1.492 (13,8)	0,012
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (CC 111)	1578 (9,9)	478 (9,4)	1.100 (10,2)	0,108
Neumonía previa (CC 114-116)	1248 (7,9)	412 (8,1)	836 (7,8)	0,465
Insuficiencia renal (CC 135-140)	6.472 (40,8)	2.120 (41,6)	4.352 (40,4)	0,134
Tasa bruta de mortalidad hospitalaria (%)	50,1	46,8	51,60	< 0,001
Estancia hospitalaria (días) [mediana (RIC)]	10 (3-20)	12 (4-24)	9 (2-18)	< 0,001
Estancia hospitalaria supervivientes (días) [mediana (RIC)]	16 (10-28)	18 (11-33)	15 (9-26)	< 0,001

SC: *shock* cardiogénico; ST: *shock teams*; CC: categorías de condición; RIC: rango intercuartil.Los valores en negrita denotan significación estadística ($p < 0,05$).

Discusión

Los principales hallazgos de este estudio son: a) alrededor de un tercio de los pacientes con SC en España son atendidos en centros con ST; b) la disponibilidad de ST se ha extendido en los últimos años; c) los pacientes ingresados en centros con ST se manejan de forma más invasiva, con menor mortalidad a pesar de mayor inci-

dencia de complicaciones; y d) la atención en centros con ST se asoció con una menor mortalidad.

La disponibilidad de UCIC^{2,3} o un alto volumen asistencial^{11,16} han mostrado una asociación con mejores resultados clínicos en el SC. La recomendación de crear ST está cada vez más consolidada^{17,18}. La creación de ST ha mostrado una asociación con mejores resultados clínicos en el SC. Las principales publicaciones proceden

Tabla 2. Características estructurales, abordaje terapéutico y evolución intrahospitalaria en función de la disponibilidad de *shock team* en los centros

	SC sin NST n (%)	SC con ST n (%)	Total n (%)	DEM; IC al 95%			Valor de p
Características estructurales de los hospitales							
Centro con trasplante cardiaco	3.066 (28,4)	2.960 (58,1)	6.026 (37,9)	-0,609	-1,565	0,347	< 0,001
Tipo RECALCAR							
Nivel 3 (sin cirugía cardiaca)	389 (5,4)	106 (2,1)	495 (4,0)	0,145	-0,300	0,591	< 0,001
Nivel 4 (con cirugía cardiaca)	6.860 (94,6)	4.989 (97,9)	11.849 (96,0)	-0,134	-0,617	0,350	< 0,001
Con unidad de cuidados intensivos cardiológicos	4.275 (39,6)	3.320 (65,2)	7.595 (47,8)	-0,480	-1,525	0,564	< 0,001
Procedimientos realizados							
Intervencionismo coronario percutáneo	4.061 (37,7)	1.957 (38,4)	6.018 (37,9)	-0,013	-1,049	1,023	0,362
Contrapulsación intraaórtica	1.499 (13,9)	915 (18,0)	2.414 (15,2)	-0,114	-0,820	0,593	< 0,001
Soporte mecánico circulatorio	511 (4,7)	554 (10,9)	1.065 (6,7)	-0,286	-0,711	0,139	< 0,001
Soporte mecánico respiratorio	4.132 (38,3)	2.247 (44,1)	6.379 (40,2)	-0,109	-1,153	0,935	< 0,001
Diálisis	389 (3,6)	510 (10,0)	899 (5,7)	-0,336	-0,709	0,038	< 0,001
Trasplante cardiaco	94 (0,9)	138 (2,7)	232 (1,5)	-0,189	-0,376	-0,003	< 0,001
Evolución intrahospitalaria							
Ictus	174 (1,6)	174 (3,4)	348 (2,2)	-0,142	-0,018	0,127	< 0,001
Neumonía	498 (4,6)	298 (5,8)	796 (5)	-0,056	-0,012	0,212	< 0,001
Fracaso renal agudo	1.046 (9,7)	695 (13,6)	1.741 (11)	-0,128	-0,039	0,305	< 0,001

DEM: desviación estandarizada de las medias; SC: *shock* cardiogénico; ST: *shock teams*.Los valores en negrita denotan significación estadística ($p < 0,05$).

Tabla 3. Variables de ajuste del modelo de regresión logística multinivel para la mortalidad intrahospitalaria

	OR	Intervalo de confianza al 95%	Valor de p
Disponibilidad de equipo de <i>shock</i>	0,86	0,77-0,96	0,005
Centro trasplante cardíaco	1,00	0,82-1,22	0,992
Disponibilidad de unidad de cuidados intensivos cardiológicos	0,82	0,69-0,98	0,033
Hospital nivel 4 vs nivel 3	0,97	0,78-1,19	0,757
Alto volumen (> 260 episodios)	0,91	0,78-1,08	0,287
Intervencionismo coronario percutáneo durante el ingreso	0,46	0,42-0,50	< 0,001
Contrapulsación intraaórtica	1,13	1,02-1,25	0,020
Ventilación mecánica invasiva	2,02	1,88-2,18	< 0,001
Diálisis	1,73	1,48-2,01	< 0,001
Edad (por año)	1,05	1,04-1,05	< 0,001
Cáncer metastásico, leucemia aguda u otras neoplasias de gravedad (CC 8-9)	1,47	1,18-1,83	< 0,001
Hepatopatía crónica (CC 27-29)	1,69	1,46-1,95	< 0,001
Demencia (CC 51-53)	1,45	1,22-1,71	0,001
Complicaciones del infarto de miocardio	0,93	0,77-1,13	0,491
Ictus previo (CC 99-100)	1,33	1,05-1,68	< 0,001
Arteriopatía periférica (CC 106-108)	1,19	1,08-1,31	0,010
Insuficiencia renal (CC 135-140)	1,17	1,09-1,26	0,019
IAMCEST	1,72	1,57-1,88	0,001

CC: categorías de la condición; OR: *odds ratio*; IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

Los valores en negrita denotan significación estadística ($p < 0,05$).

de series americanas. Tehrani *et al.*^{6,19,20} analizaron 204 pacientes consecutivos con SC, y descubrieron un aumento en la supervivencia del 47% al 76,6% tras la creación de un ST en el centro. Taleb *et al.*²⁰ compararon 123 pacientes con SC evaluados por un ST entre 2015 y 2018 con 121 pacientes manejados con algoritmo tradicional, y encontraron una reducción significativa de la mortalidad a 30 días.

Existen algunas publicaciones con pequeño tamaño de la muestra en ámbito europeo. Kulickowski *et al.*²¹ estudiaron 257 pacientes del primer centro polaco con ST. La mortalidad se redujo del 75% al 44% tras la implementación del ST. Belfioretti *et al.*²² analizaron 167 pacientes tratados antes y después de la creación de un ST, y observaron un incremento en el soporte circulatorio y una reducción en mortalidad del 57% al 29%. La información en España es muy escasa. Hernández-Pérez *et al.*⁸ describieron los resultados iniciales de 130 pacientes (2014-2019) tras la creación de un equipo multidisciplinar y una red regional de centros. En dicha serie destacaba una supervivencia del 57%, y se ponía en valor la factibilidad de la creación de ST en España.

No existe información sobre la implementación real de ST en España en el SC ni su posible impacto pronóstico. La heterogeneidad en la organización de los sistemas sanitarios en las comunidades hace que se puedan generar inequidades en el pronóstico de diferentes condiciones como el IAMCEST²³, así como el SC. Por todo ello, conocer la situación real de la organización de los centros, el abordaje y pronóstico del SC en España es imprescindible para avanzar en la organización equitativa y eficiente del tratamiento del SC en España. Las

principales sociedades científicas implicadas⁴ ya han manifestado la necesidad de un sistema de atención nacional al SC protocolizado, multidisciplinar y centralizado en hospitales de referencia.

Los datos de este estudio muestran que alrededor de un tercio de los pacientes con SC en España son tratados en centros con ST. Se ha apreciado un incremento del porcentaje de centros con ST, que refleja una adaptación a las recomendaciones vigentes. Los pacientes tratados en centros con ST fueron tratados con mayor frecuencia con procedimientos invasivos durante el ingreso. Este abordaje podría justificar, al menos en parte, la mayor incidencia de complicaciones y las estancias más prolongadas. En cualquier caso, la atención en centros con ST se asoció con menor mortalidad, junto con la disponibilidad de UCIC y la realización de ICP durante el ingreso.

La reducción de la mortalidad asociada a los ST en los centros fue significativa, aunque inferior a las series previas. Este hecho podría estar en relación con la fuente de datos administrativa utilizado en este estudio, ya que este tipo de análisis suelen mostrar asociaciones de menor magnitud que los registros clínicos. Además, la inclusión de variables importantes no utilizadas en series previas, como la disponibilidad de UCIC, el volumen asistencial o la realización de ICP durante el ingreso podría haber mitigado el impacto de los ST. Por otro lado, podría existir un cierto sesgo por complejidad del centro, ya que los hospitales con ST son previsiblemente centros con mayor disponibilidad de recursos y mayor intensidad diagnóstica. A pesar de ello, haber incluido únicamente centros con plena disponibilidad de cardiología intervencionista en este estudio podría reducir la magnitud potencial de dicho sesgo.

En cualquier caso, estos resultados respaldan, con datos en vida real a gran escala, la recomendación de centralizar el manejo del SC en centros especializados y la creación de ST en los centros de referencia. Probablemente sea importante también mejorar la comunicación entre los centros, creando protocolos conjuntos de derivación y favoreciendo la comunicación precoz, frecuente y bidireccional para optimizar el funcionamiento de los ST y los equipos de sus áreas de referencia.

A pesar de que el efecto de la interacción entre ST y causa del SC en el modelo resultó no significativa, el impacto de los ST en función de la causa del SC merece comentario específico. Prácticamente la mitad de los casos de SC de esta serie fueron atribuidos a SCA. La disponibilidad de ST se asoció a menor mortalidad en estos pacientes, aunque sin alcanzar la significación estadística. Este hecho podría estar en relación con el marcado impacto de la revascularización, hecho ampliamente descrito con anterioridad²⁴ y que también podría estar en relación con la presencia de ST en los centros. Dentro del grupo de SC no asociado a SCA, la asociación inversa de los ST con la mortalidad casi alcanzó la significación estadística. La disponibilidad de UCIC mostró un efecto protector en este contexto, hecho previamente descrito³. Esto podría atribuirse a que el manejo

Tabla 4. Abordaje terapéutico y evolución intrahospitalaria en función de la disponibilidad de *shock team* en los centros e impacto de las variables estructurales y de procedimiento sobre la mortalidad en función de la causa del *shock*

	Shock asociado a SCA				Shock no asociado a SCA			
	Total	SC con ST	SC sin NST	Valor de p	Total	SC con ST	SC sin NST	Valor de p
Abordaje terapéutico								
Intervencionismo coronario percutáneo (%)	68,5	70,9	67,3	< 0,001	7,6	6,7	8	0,032
Contrapulsación intraórtica (%)	22,8	27,4	20,6	< 0,001	7,7	8,7	7,2	0,019
Soporte mecánico circulatorio (%)	7,9	14	5,1	< 0,001	5,5	7,9	4,4	< 0,001
Ventilación mecánica (%)	41,4	45,8	39,3	< 0,001	39	42,4	37,3	< 0,001
Depuración extrarrenal (%)	4,6	8,7	2,6	< 0,001	6,7	11,2	4,6	< 0,001
Trasplante cardíaco (%)	1,4	2,3	0,9	< 0,001	1,6	3,1	0,9	< 0,001
Evolución intrahospitalaria								
Ictus (%)	2,6	4,1	1,8	< 0,001	1,8	2,7	1,4	< 0,001
Neumonía (%)	6	7,3	5,4	< 0,001	4	4,5	3,8	0,174
Fracaso renal agudo (%)	12,7	16,3	11,1	< 0,001	9,2	11,1	8,3	< 0,001
Mortalidad cruda (%)	50,6	47,3	52	< 0,001	49,6	46,3	51,2	< 0,001
Estancia hospitalaria [mediana (RIC)]	9 (2-17)	10 (3-21)	8 (2-16)	< 0,001	11 (3-22)	13 (4-26)	10 (3-20)	< 0,001
Estancia hospitalaria en supervivientes [mediana (RIC)]	14 (9-26)	16 (10-31)	14 (8-23)	< 0,001	18 (11-30)	21 (12-34)	16 (10-28)	< 0,001
	OR	IC 95%	Valor de p		OR	IC 95%	Valor de p	
Impacto de variables estructurales y de procedimiento en la mortalidad								
Equipo de <i>shock</i>	0,89	0,77-1,02	0,090		0,87	0,76-1,00	0,051	
Tipología RECALCAR (4 vs 3)	0,93	0,76-1,12	0,441		0,89	0,73-1,08	0,237	
Unidad de cuidados intensivos cardiológicos	0,88	0,74-1,05	0,168		0,79	0,67-0,94	0,007	
Programa de trasplante cardíaco	0,96	0,79-1,17	0,710		0,97	0,80-1,18	0,782	
Realización de intervencionismo coronario percutáneo	0,41	0,37-0,46	< 0,001		0,90	0,76-1,07	0,244	
Volumen de casos SC	0,88	0,74-1,06	0,188		0,95	0,80-1,15	0,620	

SCA: síndrome coronario agudo; SC: *shock* cardiogénico; ST: *shock teams*; OR: *odds ratio*; IC: intervalo de confianza.Los valores en negrita denotan significación estadística ($p < 0,05$).

a través de ST puede permitir optimizar decisiones relacionadas con un mejor diagnóstico, una optimización del soporte circulatorio y la estrategia terapéutica global.

Este estudio presenta varias limitaciones inherentes al uso de datos administrativos, en particular la falta de información sobre aspectos como el uso de fármacos, la adherencia a las guías de práctica clínica del tratamiento médico y dispositivos, así como otros potenciales confusores relevantes. No obstante, el uso de este tipo de registros se ha validado previamente para la investigación de resultados en salud²⁵. Se incluyeron en el estudio únicamente centros con disponibilidad de cardiología intervencionista para obtener una muestra homogénea de hospitales. Por ello, estos hallazgos son extrapolables al perfil de hospitales estudiados. La presencia de ST en los centros se evaluó mediante un cuestionario dirigido al personal de dichos centros, lo que podría entrañar un cierto sesgo. A pesar de ello, la elaboración y aplicación de cuestionario fue monitorizada por la Asociación de Cardiopatía Isquémica y Cuidados Agudos Cardiovasculares de la Sociedad Española de Cardiología, y se cotejaron los datos por duplicado en casos dudosos o información contradictoria. Variables como la disponibilidad de UCIC o ST se asociaron con un mejor pronóstico, aunque ello no implique que esos pacientes en concreto fueran atendidos en UCIC o mediante la intervención del ST en cada caso. Finalmente, el diseño del estudio no permite descartar la presencia de sesgos de selección, transferencia, codificación o confusión residual, lo que dificulta la ob-

tención de inferencias causales. A pesar de ello, los resultados son consistentes con datos previos, y permiten documentar, por primera vez a gran escala con datos de vida real, el impacto pronóstico asociado a la disponibilidad de ST en el SC en España.

En conclusión, este estudio muestra una implementación progresiva de ST en los hospitales del SNS. Los pacientes tratados en centros con ST reciben un abordaje más invasivo, presentan mayor tasa de complicaciones y mayor estancia hospitalaria. A pesar de ello, se apreció una asociación entre la asistencia en centros con ST y menor mortalidad. Estos datos respaldan las recomendaciones vigentes y pueden ser de gran utilidad para planificar la organización territorial del SC en España.

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

Financiación: Los autores declaran la no existencia de financiación en relación con el presente artículo.

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

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

Bibliografía

- Collado E, Luiso D, Ariza-Solé A, Lorente V, Sánchez-Salado JC, Moreno R, et al. Hospitalization-related economic impact of patients with cardiogenic shock in a high-complexity reference centre. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2021;10:50-3.

- 2 Sánchez-Salado JC, Burgos V, Ariza-Solé A, Sionis A, Canteli A, Bernal JL, et al. Trends in cardiogenic shock management and prognostic impact of type of treating center. *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:546-53.
- 3 Barrionuevo-Sánchez MI, Ariza-Solé A, Prado ND, García M, Sánchez-Salado JC, Lorente V, et al. Impact of shock aetiology and hospital characteristics on the clinical profile, management and prognosis of patients with non ACS-related cardiogenic shock. *Hellenic J Cardiol.* 2023;69:16-23.
- 4 Martínez-Sellés M, Hernández-Pérez FJ, Uribarri A, Martín Villén L, Zapata L, Alonso JJ, et al. Cardiogenic shock code 2023. Expert document for a multidisciplinary organization that allows quality care. *Rev Esp Cardiol.* 2023;76:261-69.
- 5 McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al; ESC Scientific Document Group. 2023 Focused Update of the 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J.* 2023;44:3627-39.
- 6 Tehrani BN, Truesdell AG, Sherwood MW, Desai S, Tran HA, Epps KC, et al. Standardized Team-Based Care for Cardiogenic Shock. *J Am Coll Cardiol.* 2019;73:1659-69.
- 7 Uribarri A, San Román JA. Critical care networks for the treatment of cardiogenic shock. Where and how should the shock code be implemented? *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:524-6.
- 8 Hernández-Pérez FJ, Álvarez-Avelló JM, Forteza A, Gómez-Bueno M, González A, López-Ibor JV, et al. Initial outcomes of a multidisciplinary network for the care of patients with cardiogenic shock. *Rev Esp Cardiol.* 2021;74:33-43.
- 9 Taleb I, Giannouchos TV, Kyriakopoulos CP, Clawson A, Davis ES, Sideris K, et al. Cost-Effectiveness of a Shock Team Approach in Refractory Cardiogenic Shock. *Circ Heart Fail.* 2024;17:e011709.
- 10 Registro de Atención Sanitaria Especializada RAE – CMBD. Manual de definiciones y glosario de términos. Portal Estadístico. Última actualización – marzo de 2023. (Consultado 20 Mayo 2024). Disponible en: Microsoft Word - 2020_P_estadisitico_MANUAL_RAE_20201203.doc (sanidad.gob.es)
- 11 Barrionuevo-Sánchez MI, Viana-Tejedor A, Ariza-Solé A, Del Prado N, Rosillo N, Sánchez-Salado JC, et al. Impact of annual volume of cases and intensive cardiac care unit availability on mortality of patients with acute myocardial infarction-related cardiogenic shock treated at revascularization capable centres. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2023;12:422-9.
- 12 2022 Condition-Specific Measures Updates and Specifications Report Hospital-Level 30-Day Risk-Standardized Mortality Measures. Acute Myocardial Infarction – Version 16.0. Chronic Obstructive Pulmonary Disease – Version 11.0. Heart Failure – Version 16.0. Pneumonia – Version 16.0. Stroke – Version 11.0. Submitted By: Yale New Haven Health Services Corporation/Center for Outcomes Research & Evaluation (YNHHC/CORE). Prepared For: Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS). April 2022.
- 13 Pope GC, Ellis RP, Ash AS, Liu CF, Ayanian JZ, Bates DW, et al. Principal inpatient diagnostic cost group model for Medicare risk adjustment. *Health Care Financ Rev.* 2000;21:93-118.
- 14 Pope GC, Ellis RP, Ash AS, Ayanian JZ, Bates DW, Burstin H, et al. Diagnostic Cost Group Hierarchical Condition Category Models for Medicare Risk Adjustment. Final Report to the Health Care Financing Administration under Contract Number 500-95-048. Health Economics Research, Inc. Waltham, MA, Diciembre, 2000b.), Actualizadas anualmente por la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) (<https://www.qualitynet.org>)
- 15 Goldstein H, Spiegelhalter DJ. League tables and their limitations: statistical aspects of institutional performance. *J Royal Stat Soc.* 1996;159:385-443.
- 16 Shaeff S, O’Gara B, Kociol RD, Joynt K, Mueller A, Nizamuddin J, et al. Effect of cardiogenic shock hospital volume on mortality in patients with cardiogenic shock. *J Am Heart Assoc.* 2015;4:e001462.
- 17 Tehrani BN, Truesdell AG, Psotka MA, Rosner C, Singh R, Sinha SS, et al. A Standardized and Comprehensive Approach to the Management of Cardiogenic Shock. *JACC Heart Fail.* 2020;8:879-91.
- 18 Senman B, Jentzer JC, Barnett CF, Bartos JA, Berg DD, Chih S, et al. Need for a Cardiogenic Shock Team Collaborative-Promoting a Team-Based Model of Care to Improve Outcomes and Identify Best Practices. *J Am Heart Assoc.* 2024;13:e031979.
- 19 Basir MB, Schreiber T, Dixon S, Alaswad K, Patel K, Almany S, et al. Feasibility of early mechanical circulatory support in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: the Detroit Cardiogenic Shock Initiative. *Catheter Cardiovas Interv.* 2018;91:454-61.
- 20 Taleb I, Koliopoulou AG, Tandar A, McKellar SH, Tonna JE, Nativi-Nicolau J, et al. Shock team approach in refractory cardiogenic shock requiring short-term mechanical circulatory support. *Circulation* 2019;140:98-100.
- 21 Kuliczowski W, Błaziak M, Przybylski R, Goździk W, Zakliczynski M, Barteczko-Grajek B, et al. First SHOCK TEAM in Poland: Single-hub-center experience with multidisciplinary care for cardiogenic shock. *Kardiologia Pol.* 2025;83:823-31.
- 22 Belfioretti L, Francioni M, Battistoni I, Angelini L, Matassini MV, Pongetti G, et al. Evolution of Cardiogenic Shock Management and Development of a Multidisciplinary Team-Based Approach: Ten Years Experience of a Single Center. *J Clin Med.* 2024;13:2101.
- 23 Cequier Á, Ariza-Solé A, Elola FJ, Fernández-Pérez C, Bernal JL, Segura JV, 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;70:155-61.
- 24 Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG, Sanborn TA, White HD, Talley JD, 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;341:625-34.
- 25 van Walraven C, Jennings A, Taljaard M, Dhalla I, English S, Mulpuru S, et al. Incidence of potentially avoidable urgent readmissions and their relation to all-cause urgent readmissions. *CMAJ.* 2011;183:E1067-72.