

Artículo original

Análisis de la atención al infarto con elevación del segmento ST en España. Resultados del Registro de Código Infarto de la ACI-SEC



Oriol Rodríguez-Leor^{a,b,c,*}, Ana Belén Cid-Álvarez^d, Armando Pérez de Prado^e, Xavier Rosselló^{b,f,g}, Soledad Ojeda^h, Ana Serrador^{b,i}, Ramón López-Palop^j, Javier Martín-Moreiras^{b,k}, José Ramón Rumoroso^l, Ángel Cequier^m, Borja Ibáñez^{b,f,n}, Ignacio Cruz-González^{b,k}, Rafael Romaguera^m, Sergio Raposeiras^o y Raúl Moreno^{b,p}, en representación de los investigadores del Grupo de Trabajo de Código Infarto de la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología[◇]

^a Institut del Cor, Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España

^b Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), España

^c Institut de Recerca en Ciències de la Salut Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España

^d Servicio de Cardiología, Hospital Clínico de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, A Coruña, España

^e Servicio de Cardiología, Hospital de León, León, España

^f Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III (CNIC), Madrid, España

^g Servicio de Cardiología, Institut d'Investigació Sanitària Illes Balears (IdISBa), Hospital Universitari Son Espases, Palma de Mallorca, Islas Baleares, España

^h Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC), Universidad de Córdoba, Córdoba, España

ⁱ Servicio de Cardiología, Hospital Clínico de Valladolid, Valladolid, España

^j Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, El Palmar, Murcia, España

^k Servicio de Cardiología, Hospital Universitario de Salamanca, Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL), Salamanca, España

^l Servicio de Cardiología, Hospital de Galdakao-Usansolo, Galdakao, Vizcaya, España

^m Servicio de Cardiología, Hospital de Bellvitge-IDIBELL, Universitat de Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

ⁿ Servicio de Cardiología, IIS-Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz, Madrid, España

^o Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Álvaro Cunqueiro, Instituto de Investigación Sanitaria Galicia Sur, Vigo, Pontevedra, España

^p Servicio de Cardiología, Hospital de La Paz, Madrid, España

Historia del artículo:

Recibido el 6 de julio de 2021

Aceptado el 25 de octubre de 2021

On-line el 10 de diciembre de 2021

Palabras clave:

IAMCEST

Angioplastia primaria

Red de atención al infarto

RESUMEN

Introducción y objetivos: Las redes de Código Infarto deben garantizar una atención al infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST con buenos resultados clínicos y dentro de los parámetros de tiempo recomendados. No hay información contemporánea sobre el funcionamiento de estas redes en España. El objetivo es analizar las características clínicas de los pacientes atendidos, el tiempo hasta la reperusión, las características de la intervención realizada y la mortalidad a 30 días.

Métodos: Registro prospectivo, observacional y multicéntrico de pacientes los consecutivos atendidos en 17 redes de Código Infarto en España (83 centros con Código Infarto) entre el 1 de abril y el 30 de junio de 2019.

Resultados: Se atendió a 5.401 pacientes (media de edad, 64 ± 13 años; el 76,9% varones), de los que 4.366 (80,8%) sufrieron un infarto con elevación del ST. De estos, se trató al 87,5% con angioplastia primaria, al 4,4% con fibrinólisis y al 8,1% sin reperusión. En los casos tratados con angioplastia primaria, el tiempo entre el inicio de los síntomas y la reperusión fue 193 [135–315] min y el tiempo entre el primer contacto médico y la reperusión, 107 [80–146] min. La mortalidad total a 30 días por infarto agudo de miocardio con elevación del ST fue del 7,9%, mientras que entre los pacientes tratados con angioplastia primaria fue del 6,8%.

Conclusiones: Se trató con angioplastia primaria a la inmensa mayoría de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del ST, y en más de la mitad de los casos el tiempo desde el primer contacto médico hasta la reperusión fue < 120 min. La mortalidad a 30 días fue relativamente baja.

© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia: Unidad de Cardiología Intervencionista, Hospital Germans Trias i Pujol, Ctra. de Canyet s/n, 08916 Badalona, Barcelona, España.

Correo electrónico: oriolrodriguez@gmail.com (O. Rodríguez-Leor).

◇ Los investigadores, las instituciones y las organizaciones que han participado en el Grupo de Trabajo de Código Infarto de la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología se pueden consultar en el [material adicional](#).

Analysis of the management of ST-segment elevation myocardial infarction in Spain. Results from the ACI-SEC Infarction Code Registry

ABSTRACT

Keywords:
STEMI
Primary angioplasty
STEMI-network

Introduction and objectives: ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) networks should guarantee STEMI care with good clinical results and within the recommended time parameters. There is no contemporary information on the performance of these networks in Spain. The objective of this study was to analyze the clinical characteristics of patients, times to reperfusion, characteristics of the intervention performed, and 30-day mortality.

Methods: Prospective, observational, multicenter registry of consecutive patients treated in 17 STEMI networks in Spain (83 centers with the Infarction Code), between April 1 and June 30, 2019.

Results: A total of 5401 patients were attended (mean age, 64 ± 13 years; 76.9% male), of which 4366 (80.8%) had confirmed STEMI. Of these, 87.5% were treated with primary angioplasty, 4.4% with fibrinolysis, and 8.1% did not receive reperfusion. In patients treated with primary angioplasty, the time between symptom onset and reperfusion was 193 [135–315] minutes and the time between first medical contact and reperfusion was 107 [80–146] minutes. Overall 30-day mortality due to STEMI was 7.9%, while mortality in patients treated with primary angioplasty was 6.8%.

Conclusions: Most patients with STEMI were treated with primary angioplasty. In more than half of the patients, the time from first medical contact to reperfusion was < 120 minutes. Mortality at 30 days was relatively low.

© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Abreviaturas

ACI-SEC: Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología

IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST

ICPp: intervención coronaria percutánea primaria

aportados por el Registro de Actividad de la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (ACI-SEC)⁹ o publicaciones de alguna de las redes regionales^{3,4,10,11}, poco se conoce sobre el tratamiento actual del IAMCEST dentro de las redes específicas de atención al infarto en España.

Con el objetivo de caracterizar la actual atención en red al infarto en toda España, tras 20 años desde su inicio, el Grupo de Trabajo de Código Infarto de la ACI-SEC coordinó un Registro de Código Infarto en el que se incluyó a todos los pacientes consecutivos que activaron el Código Infarto durante un intervalo de 3 meses. En este artículo se presentan las características y los resultados clínicos a 30 días de los pacientes con IAMCEST a partir de los datos obtenidos del Registro de Código Infarto de la ACI-SEC.

INTRODUCCIÓN

En los primeros años del siglo quedó establecida definitivamente la superioridad de la intervención coronaria percutánea primaria (ICPp) o angioplastia primaria sobre otras estrategias farmacológicas de perfusión en el tratamiento de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST)¹. El beneficio de la ICPp sobre la fibrinólisis se obtiene si los centros son adecuados, la practican equipos experimentados (centros de infarto) y dentro de unos plazos entre el diagnóstico y la perfusión idealmente < 120 min. Con el fin de ofrecer la mejor estrategia de perfusión a la mayor proporción de pacientes y dentro de los plazos recomendados, las diferentes sociedades científicas recomiendan crear sistemas de atención al IAMCEST en red de ámbito comunitario y regional, redes de Código Infarto, para prestar asistencia a estos pacientes con la mayor rapidez posible².

En España, las primeras redes de Código Infarto para la atención al IAMCEST empezaron a funcionar en el año 2000 en la Región de Murcia³ y la Comunidad Foral de Navarra⁴, y la primera red multiprovincial se estableció en Galicia en 2005 (programa PROGALIAM)⁵. En los años siguientes fueron poniéndose en marcha programas de atención al infarto en todas las comunidades autónomas, hasta que en 2017, con la incorporación de Extremadura, Canarias y Andalucía, se completó la cobertura en todo el país⁶. En los años 2004–2005 se trató con ICPp a poco más de un tercio de los pacientes con IAMCEST reperfundidos⁷, mientras que en 2012 aumentaron hasta poco más del 54%⁸. Más allá de los datos

MÉTODOS

Diseño del estudio

Se trata de un registro observacional prospectivo nacional, en el que participan 83 centros incluidos en 17 redes regionales de tratamiento del IAMCEST. El objetivo es analizar las características clínicas de los pacientes atendidos, los tiempos hasta la perfusión, las características de la intervención practicada y la mortalidad a 30 días. El periodo de selección/observación de los pacientes fue de 3 meses, desde el 1 de abril al 30 de junio de 2019.

Criterios de inclusión

Se incluyó a los pacientes que produjeron una activación de las distintas redes regionales de atención al infarto y cumplían los siguientes criterios: *a*) diagnóstico de síndrome coronario agudo con elevación del ST, que implica síntomas compatibles con síndrome coronario agudo, electrocardiograma con elevación del segmento ST o bloqueo de rama izquierda de nueva aparición o sospecha de infarto posterior y menos de 24 h transcurridas desde el inicio de los síntomas; *b*) parada cardiorrespiratoria recuperada con sospecha de origen coronario, o *c*) *shock* cardiogénico con sospecha de origen coronario.

Definición y recogida de variables

Las variables se registraron en un cuaderno de recogida de datos *online* centralizado y se detallan en el [anexo 1 del material adicional](#). El protocolo del estudio definió cada una de las variables. Cada centro eligió un responsable de la recogida y la entrada de datos. En el grupo de trabajo se estableció un coordinador para cada una de las redes de código infarto para canalizar dudas y facilitar la información. Los autores del manuscrito realizaron el análisis estadístico.

Las definiciones de los intervalos de tiempo entre el inicio de los síntomas y la reperusión son acordes con las recomendaciones de la guía europea de práctica clínica sobre IAMCEST². Se solicitó un juicio subjetivo sobre el retraso sufrido por el paciente desde el primer contacto médico (existencia de retraso no justificado [sí/no] y su causa). La activación inadecuada del código infarto se definió como cualquier activación del código infarto en la que, tras valoración a la llegada al centro de ICp, se considerase que no se cumplían los criterios clínicos y electrocardiográficos de IAMCEST¹². En los casos con activación apropiada, se consideró falso positivo clínico cuando el diagnóstico final fue distinto de IAMCEST y falso positivo angiográfico cuando no se encontró una arteria coronaria culpable¹². El Grupo de Trabajo de Código Infarto y un Comité Ético central de referencia aprobaron el protocolo del registro. El Comité Ético de referencia no consideró necesario obtener el consentimiento informado al garantizarse la anonimización de los datos.

Análisis estadístico

Las variables continuas se resumen mediante media \pm desviación estándar, mientras que las variables categóricas se presentan mediante frecuencias y porcentajes. Las comparaciones de las variables basales por grupos se realizaron mediante pruebas de la t de Student o pruebas de la χ^2 según correspondiera. Los tiempos

hasta la reperusión se expresan como mediana [intervalo intercuartílico] y se han comparado mediante la prueba de la U de Mann-Whitney. Se consideraron estadísticamente significativos los valores de $p < 0,05$. Para los análisis estadísticos se utilizó el *software* STATA versión 15IC (Stata Corp., Estados Unidos).

RESULTADOS

Pacientes del Código Infarto

En el periodo de estudio se registró un total de 5.401 pacientes atendidos en las 17 redes específicas de infarto del país. La [figura 1](#) muestra el flujo de pacientes según el diagnóstico final y el tratamiento de reperusión que se administró a los pacientes con diagnóstico final IAMCEST. Un total de 4.366 pacientes (80,8%) tuvieron IAMCEST como diagnóstico final; de estos, se trató con angioplastia primaria a 3.792 (87,5%), con fibrinólisis a 189 (4,4%) y no se reperfundió a 353 (8,1%).

La [figura 2](#) muestra el flujo de pacientes según la decisión terapéutica en el primer contacto médico, el tratamiento administrado (ICp, fibrinólisis o sin reperusión) y el diagnóstico final.

La [figura 3](#) muestra las activaciones consideradas adecuadas o inadecuadas, el diagnóstico final del paciente y los hallazgos en el electrocardiograma (ECG) de cada caso. De 4.820 pacientes con información sobre el ECG y el diagnóstico final disponible, se consideró que la activación fue adecuada en 4.571 casos (94,8%). El 80,9% del total de pacientes tuvieron IAMCEST como diagnóstico final. Para 580 pacientes, el diagnóstico final fue distinto del IAMCEST (falsos positivos clínicos), mientras que en 90 pacientes no hubo hallazgos angiográficos que indicaran estenosis o trombosis coronaria (falsos positivos angiográficos).

En 249 pacientes la activación del código se consideró no adecuada; de estos, 183 fueron verdaderos negativos y únicamente a 66 (el 1,4% del total) se les diagnosticó IAMCEST.

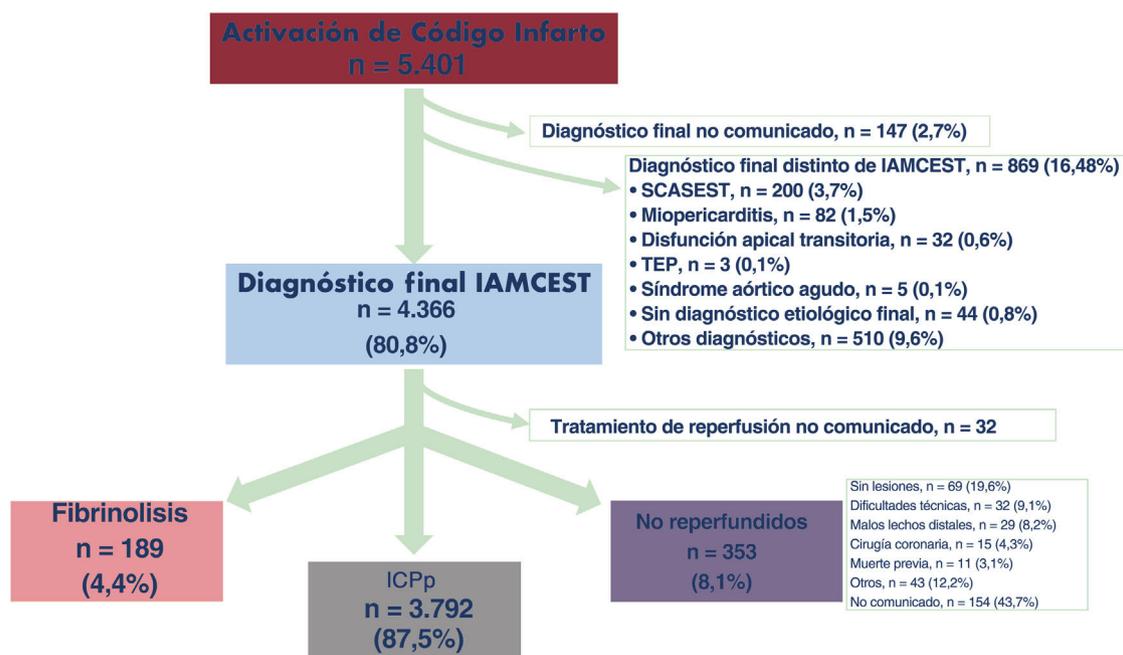
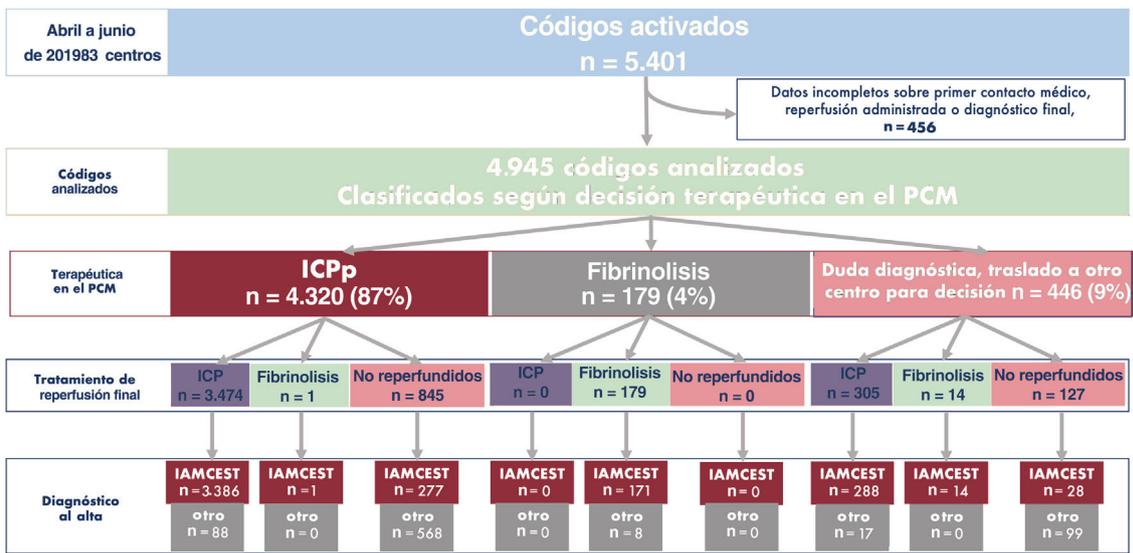
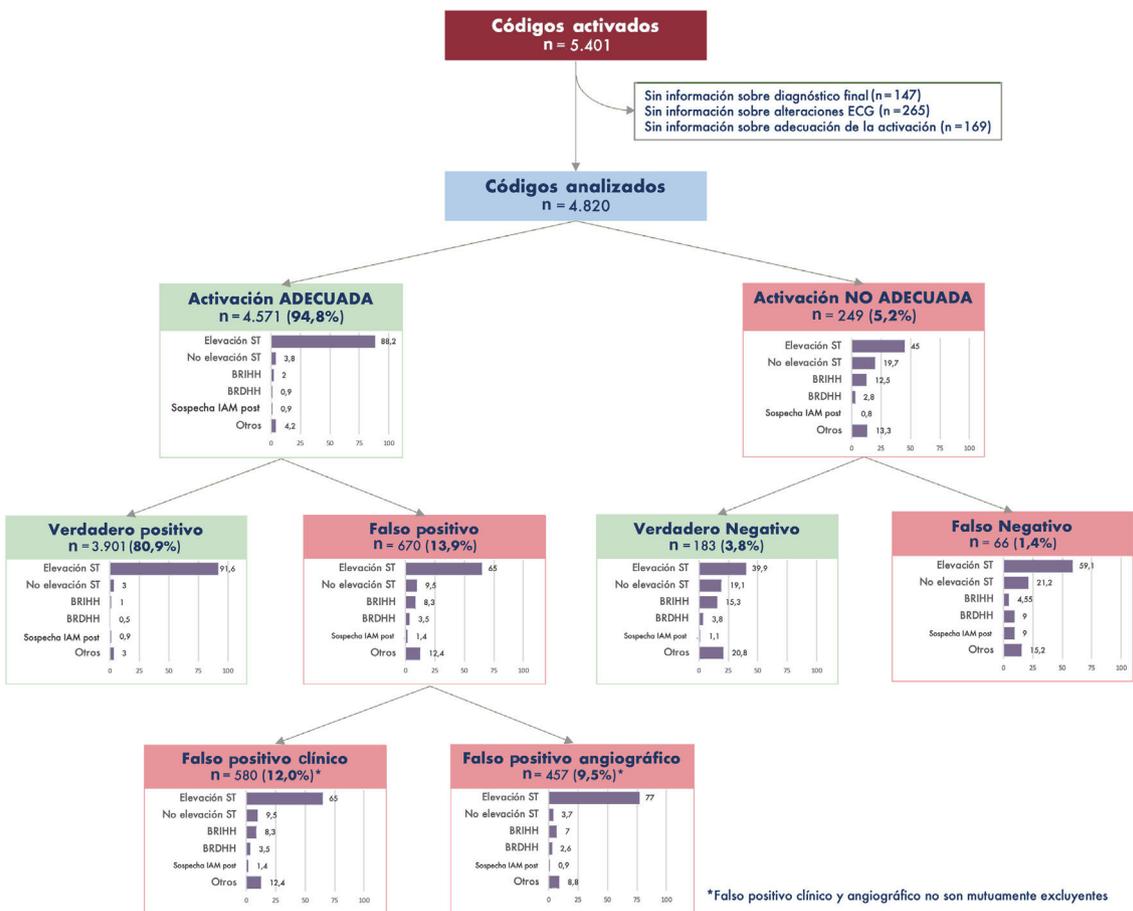


Figura 1. Flujo de pacientes con activación de Código Infarto en España (abril a junio de 2019) con diagnóstico clínico al final del episodio y tratamiento de reperusión administrado a los pacientes con IAMCEST. IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST; ICPp: intervención coronaria percutánea primaria; SCASEST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST; TEP: tromboembolia pulmonar.



Otro diagnóstico incluye: SCASEST, disfunción apical transitoria, miopericarditis, TEP, síndrome aórtico y otros diagnósticos

Figura 2. Flujo de pacientes con activación de Código Infarto en España (abril a junio de 2019) según la decisión terapéutica en el primer contacto médico, el tratamiento de reperusión administrado y el diagnóstico clínico al final del episodio. IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST; ICP: intervención coronaria percutánea; ICPp: intervención coronaria percutánea primaria; PCM: primer contacto médico; SCASEST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST; TEP: tromboembolia pulmonar.



*Falso positivo clínico y angiográfico no son mutuamente excluyentes

Figura 3. Flujo de pacientes en función de si el hospital de Código Infarto confirmó una correcta activación o no, con diagnóstico clínico al final del episodio y con los hallazgos del electrocardiograma en cada caso. BRDHH: bloqueo de rama derecha del haz de His; BRIHH: bloqueo de rama izquierda del haz de His; ECG: electrocardiograma; IAM: infarto agudo de miocardio. El porcentaje de pacientes verdaderos positivos y falsos negativos se ha calculado sobre el total de códigos analizados.

Características diferenciales de los pacientes con IAMCEST frente a pacientes con otro diagnóstico final

La **tabla 1** compara las características clínicas entre los pacientes con IAMCEST y los que tuvieron otro diagnóstico. El diagnóstico final de IAMCEST fue más frecuente en varones, con menor prevalencia de hipertensión arterial, cardiopatía isquémica previa, ICP previa y cirugía coronaria previa y mayor prevalencia de tabaquismo activo. Los pacientes con diagnóstico final diferente del IAMCEST presentaron en la primera asistencia más incidencia de taquicardia ventricular, asistolia y necesidad de ventilación mecánica, así como una mayor mortalidad.

Tratamiento de reperfusión para los pacientes con IAMCEST

La **tabla 2** muestra las características clínicas, las características de la primera asistencia médica y los intervalos de tiempo entre el inicio de los síntomas y la reperfusión de los pacientes con diagnóstico final de IAMCEST según la reperfusión administrada.

En comparación con los pacientes tratados con ICPp, los tratados con fibrinólisis eran más jóvenes, con menos frecuencia mujeres, con menos frecuencia atendidos en hospitales con capacidad de ICPp, con más frecuencia de fibrilación ventricular y mortalidad en la primera asistencia y con menos tiempo entre el inicio de los síntomas y el primer contacto médico. La mediana

Tabla 1

Características clínicas de los pacientes atendidos en el Código Infarto y según el diagnóstico de IAMCEST frente a otros diagnósticos

	IAMCEST (n=4.366)	Sin IAMCEST (n=888)	p	Total (n=5.254)
Edad (años)	64 ± 13	63 ± 14	0,92	64 ± 13
Varones	3.403/4.365 (78,0)	642/888 (72,3)	< 0,0001	4.045/5.253 (76,9)
<i>Antecedentes clínicos</i>				
Hipertensión	2.210/4.335 (51,1)	459/835 (55,6)	0,014	2.669/5.160 (51,7)
Diabetes mellitus	1.091/4.314 (25,3)	220/824 (26,7)	0,40	1.311/5.138 (25,5)
Dislipemia	1.961/4.326 (45,3)	371/822 (45,1)	0,92	2.332/5.148 (45,3)
Tabaquismo activo	1.895/4.268 (44,4)	229/819 (28,0)	< 0,0001	2.124/5.087 (41,8)
Cardiopatía isquémica previa	452/4.318 (10,5)	122/818 (14,9)	< 0,0001	574/5.136 (11,2)
ICP previa	445/4.234 (10,5)	114/802 (14,2)	0,002	559/5.036 (11,1)
Cirugía coronaria previa	51/4.232 (1,2)	27/804 (3,4)	< 0,0001	78/5.036 (1,6)
Accidente vascular cerebral previo	176/4.222 (4,2)	39/794 (4,9)	0,34	215/5.016 (4,3)
<i>Clase Killip al ingreso</i>				
I	3.462/4.248 (81,5)	565/689 (82,0)	0,015	4.027/4.937 (81,6)
II	337/4.248 (7,9)	35/689 (5,1)		372/4.937 (7,5)
III	129/4.248 (3,0)	30/689 (4,4)		159/4.937 (3,2)
IV	320/4.248 (7,5)	59/689 (8,6)		379/4.937 (7,7)
<i>Primer contacto médico</i>				
Sistema de emergencias extrahospitalario	1.519/4.303 (35,3)	263/808 (32,6)	< 0,0001	1.782/5.111 (34,9)
Centro de atención primaria	1.038/4.303 (24,1)	150/808 (18,6)		1.188/5.111 (23,2)
Hospital sin capacidad de ICPp	965/4.303 (22,4)	242/808 (30,0)		1.207/5.111 (23,6)
Hospital de ICPp	781/4.303 (18,2)	153/808 (18,9)		934/5.111 (18,3)
<i>Decisión terapéutica en el primer contacto médico</i>				
ICPp	3.721/4.233 (87,9)	666/797 (83,6)	< 0,0001	4387/5.030 (87,2)
Fibrinólisis	173/4.233 (4,1)	8/797 (1,0)		181/5.030 (3,6)
Traslado a hospital sin capacidad de ICPp para decisión	77/4.233 (1,8)	15/797 (1,9)		92/5.030 (1,8)
Traslado a hospital con ICPp para decisión	262/4.233 (6,2)	108/797 (13,6)		370/5.030 (7,4)
<i>Complicaciones en la primera asistencia</i>				
Fibrilación ventricular	287/4.366 (6,6)	64/888 (7,2)	0,49	351/5.252 (6,7)
Taquicardia ventricular	53/4.366 (1,2)	26/888 (2,9)	< 0,0001	79/5.254 (1,5)
Bloqueo auriculoventricular	149/4.366 (3,4)	7/888 (0,8)	< 0,0001	156/5.254 (3,0)
Asistolia	62/4.366 (1,4)	24/888 (2,7)	0,006	86/5.254 (1,7)
Shock cardiogénico	187/4.366 (4,3)	42/888 (4,7)	0,55	229/5.254 (4,4)
Ventilación mecánica	181/4.366 (4,2)	77/888 (8,7)	< 0,0001	258/5.254 (4,9)
Muerte en la primera asistencia	9/4.366 (0,2)	6/888 (0,7)	0,017	15/5.254 (0,3)
<i>Análisis de los intervalos de tiempo en la asistencia</i>				
Tiempo entre el inicio de los síntomas y el primer contacto médico (min)	67 [30-165]	60 [24,5-180]	< 0,001	65 [30-170]
Tiempo entre el primer contacto médico y la realización de ECG (min)	7 [4-15]	8 [5-15]	0,006	7 [4-15]
Tiempo entre el diagnóstico y la activación del código (min)	5 [0-15]	0 [0-15]	< 0,001	5 [0-15]
Tiempo entre el primer contacto médico y la activación del código (min)	15 [6-35]	24 [10-60]	< 0,001	15 [7-39,5]

ECG: electrocardiograma; IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST; ICP: intervencionismo coronario percutáneo; ICPp: angioplastia primaria. Se ha excluido del análisis a 147 pacientes cuyo diagnóstico final no se había comunicado. Los valores expresan n/N (%) o mediana [intervalo intercuartílico].

Tabla 2

Características clínicas y de la primera asistencia médica e intervalos de tiempo entre el inicio de los síntomas y la reperusión de los pacientes con IAMCEST según la reperusión administrada

	ICPp (n = 3.792)	Fibrinólisis (n = 189)	Sin reperusión (n = 353)	ICPp frente a fibrinólisis, p	ICPp frente a sin reperusión, p
Edad (años)	63,5 ± 12,9	61,5 ± 11,7	66,5 ± 14,0	0,032	< 0,001
Varones	2.971/3.792 (78,4)	159/188 (84,6)	193/343 (56,3)	0,042	< 0,001
<i>Antecedentes clínicos</i>					
Hipertensión	1.910/3.773 (50,6)	94/187 (50,3)	193/343 (56,3)	0,92	0,045
Diabetes mellitus	948/3.754 (25,3)	40/187 (21,4)	94/341 (27,6)	0,23	0,35
Dislipemia	1.699/3.764 (45,1)	93/188 (49,5)	154/343 (44,9)	0,24	0,93
Tabaquismo activo	1.677/3.716 (45,1)	97/188 (51,6)	107/333 (32,1)	0,08	< 0,001
Cardiopatía isquémica previa	380/3.761 (10,1)	19/187 (10,2)	47/338 (13,9)	0,98	0,028
ICP previa	386/3.681 (10,5)	14/185 (7,6)	40/336 (11,9)	0,20	0,42
Cirugía coronaria previa	39/3.681 (1,1)	0/184 (0)	10/335 (3,0)	0,16	0,002
Accidente vascular cerebral previo	150/3.673 (4,1)	7/181 (3,4)	18/336 (5,4)	0,89	0,27
<i>Clase Killip al ingreso</i>					
I	3.064/3.724 (82,3)	136/182 (74,7)	238/311 (76,5)	0,08	< 0,001
II	297/3.724 (8,0)	20/182 (11,0)	19/311 (6,1)		
III	108/3.724 (2,9)	8/182 (4,4)	10/311 (3,2)		
IV	255/3.724 (6,9)	18/182 (9,9)	44/311 (14,2)		
<i>Primer contacto médico</i>					
Sistema de emergencias extrahospitalario	1.338/3.754 (35,6)	50/187 (26,7)	119/330 (36,1)	< 0,001	0,89
Centro de atención primaria	912/3.754 (24,3)	49/187 (26,2)	75/330 (22,7)		
Hospital sin capacidad de ICPp	799/3.754 (21,3)	77/187 (41,2)	75/330 (22,7)		
Hospital de ICPp	705/3.754 (18,8)	11/187 (5,9)	61/330 (18,5)		
<i>Decisión terapéutica en el primer contacto médico</i>					
ICPp	3.416/3.707 (92,2)	1/188 (0,5)	279/307 (90,9)	< 0,001	0,67
Fibrinólisis	0/3.707 (0)	173/188 (92,0)	0/307 (0)		
Traslado a hospital sin capacidad de ICPp para decisión	61/3.707 (1,7)	10/188 (5,3)	5/307 (1,6)		
Traslado a hospital con ICPp para decisión	230/3.707 (6,2)	4/188 (2,1)	23/307 (7,5)		
<i>Complicaciones en la primera asistencia</i>					
Fibrilación ventricular	242/3.792 (6,4)	24/189 (12,8)	21/353 (6,0)	0,001	0,75
Taquicardia ventricular	42/3.792 (1,1)	5/189 (2,7)	6/353 (1,7)	0,056	0,32
Bloqueo auriculoventricular	132/3.792 (3,5)	7/189 (3,7)	10/353 (2,8)	0,87	0,52
Asistolia	46/3.792 (1,2)	4/189 (2,1)	12/353 (3,4)	0,28	0,001
Shock cardiogénico	144/3.792 (3,8)	12/189 (6,3)	29/353 (8,2)	0,08	< 0,001
Ventilación mecánica	147/3.792 (3,9)	15/189 (7,9)	19/353 (5,4)	0,006	0,17
Muerte en la primera asistencia	1/3.792 (0,0)	2/187 (1,1)	6/353 (1,7)	< 0,001	< 0,001
<i>Análisis de intervalos de tiempo en la asistencia</i>					
Tiempo entre el inicio de los síntomas y el primer contacto médico (min)	66 [30-165]	60 [30-120]	75 [30-210]	0,016	0,17
Tiempo entre el primer contacto médico y la realización de ECG (min)	7 [4-15]	6 [3,5-15]	8 [4-13]	0,13	0,72
Tiempo entre el diagnóstico y la activación del código (min)	5 [0-15]	9 [0-30]	5 [0-18]	0,001	0,47
Tiempo entre el primer contacto médico y la activación del código (min)	15 [6-35]	10 [5-25]	15 [8-41]	< 0,001	0,29
Tiempo entre el inicio de los síntomas y la reperusión (min)	193 [135-315]	120 [75-195]	-	< 0,001	-
Tiempo entre el primer contacto médico y la reperusión (min)	107 [80-146]	36,5 [20-68]	-	< 0,001	-

ECG: electrocardiograma; IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST; ICP: intervencionismo coronario percutáneo; ICPp: angioplastia primaria. Se ha excluido del análisis a 32 pacientes cuyo tratamiento de reperusión no se comunicó. Los valores expresan n (%) o mediana [intervalo intercuartílico].

de tiempo entre el primer contacto médico y la administración del fibrinolítico fue 36,5 [20-68] min. De los 189 pacientes tratados con fibrinólisis, 106 (56,1%) requirieron angioplastia de rescate, mientras que 74 (39,2%) requirieron revascularización de la lesión culpable diferida. En 7 pacientes (3,7%) se realizó coronariografía sin revascularización y 2 (1,1%) fallecieron en la primera asistencia y no se pudo realizar la coronariografía. El motivo para la fibrinólisis en lugar de la ICPp fue una demora prevista hasta la ICPp > 120 min en un 64%, no estar disponible la ICPp en ese momento en un 19% y otros motivos en un 17,3%.

En comparación con los pacientes tratados con ICPp, los no reperfundidos eran de más edad, más a menudo mujeres, con más insuficiencia cardiaca al ingreso, más presentación tanto en asistolia como en situación de *shock* cardiogénico y mayor mortalidad en la primera asistencia.

Características angiográficas y del procedimiento de los pacientes tratados con angioplastia primaria

La **tabla 3** resume las características angiográficas y del procedimiento de los pacientes con IAMCEST tratados con ICPp. Destaca que en más del 90% de los pacientes se utilizó el acceso radial. Un 63% de los pacientes tenían enfermedad de un único vaso. Se empleó trombectomía mecánica en un 28% de los pacientes. Se utilizaron *stents* no farmacológicos solo en un 7% de los casos y la media de *stents* implantados por paciente fue $1,30 \pm 0,72$. Al 4,4% de los pacientes revascularizados sin implante de *stent* se los trató con angioplastia simple o trombectomía. En un 6,8% de los pacientes se realizó ICP sobre una arteria no culpable durante el mismo procedimiento de ICPp. A pesar de que un 7,5% de los pacientes se presentaron en situación de *shock* cardiogénico, se utilizó algún dispositivo de asistencia hemodinámica en solo un 2,4% de los casos, mayoritariamente balón de contrapulsación intraaórtica. La mayoría de los pacientes recibieron tratamiento con ácido acetilsalicílico (97,6%) y con inhibidores del receptor P2Y₁₂ (95,1%), y ticagrelor fue el fármaco más utilizado (52,5%).

Intervalos de tiempo entre el inicio de los síntomas y la reperusión de los pacientes con IAMCEST

La **figura 4** muestra el tiempo entre el inicio de los síntomas y la reperusión de los pacientes con IAMCEST tratados con angioplastia primaria; la mediana de tiempo entre el inicio de los síntomas y el primer contacto médico fue 66 [30-165] min; la del tiempo entre el primer contacto médico y la reperusión, 107 [80-146] min, y entre el inicio de los síntomas y la reperusión, 193 [135-315] min. En función de quién proporcionó la primera asistencia, el tiempo entre el primer contacto y la reperusión fue < 120 min en el 71,4% de los casos atendidos por servicios de emergencias médicas, el 48,6% de los atendidos en un centro sin disponibilidad de ICPp y el 74,3% de los atendidos en un centro con ICPp.

En los pacientes con IAMCEST tratados con fibrinólisis, el tiempo entre el inicio de los síntomas y el primer contacto médico fue 60 [30-120] min, mientras que entre el primer contacto médico y la administración del fibrinolítico fue 36,5 [20-68] min y entre el inicio de los síntomas y la administración de fibrinolítico, 120 [75-195] min. En los 106 pacientes que requirieron angioplastia de rescate, la mediana de tiempo entre la administración del fibrinolítico y la revascularización fue de 165 [130-255] min. En los 81 pacientes sometidos a coronariografía tras una fibrinólisis efectiva, el procedimiento se realizó en las primeras 24 h en el 86,4%.

Se consideró que hubo un retraso excesivo (> 120 min) entre el primer contacto médico y la reperusión en un 44,7% de los

Tabla 3

Características de la intervención de los pacientes con IAMCEST tratados con ICPp

Acceso radial	3.302/3.659 (90,2)
Flujo TIMI basal	
0	2.697/3.687 (73,2)
1	295/3.687 (8,0)
2	330/3.687 (8,9)
3	365/3.687 (9,9)
Flujo TIMI final	
0	37/3.722 (1,0)
1	22/3.722 (0,9)
2	129/3.722 (3,5)
3	3.523/3.722 (94,7)
Tratamiento antiagregante plaquetario	
AAS	2.947/3.020 (97,6)
Clopidogrel	1.000/3.019 (33,1)
Ticagrelor	1.586/3.019 (52,5)
Prasugrel	286/3.019 (9,5)
Vaso culpable	
Tronco común izquierdo	57/3.693 (1,5)
Descendente anterior	1.615/3.693 (43,7)
Circunfleja	586/3.693 (15,9)
Coronaria derecha	1.421/3.693 (38,5)
Injerto	14/3.693 (0,4)
Número de vasos enfermos	
1	2.358/3.728 (63,3)
2	909/3.728 (24,4)
3	461/3.728 (12,4)
Dispositivos de asistencia hemodinámica	
Ninguno	3.701/3.792 (97,6)
Balón de contrapulsación intraaórtico	56/3.792 (1,5)
Impella	9/3.792 (0,2)
ECMO	4/3.792 (0,1)
Otros	22/3.792 (0,6)
Tipo de intervención	
Trombectomía mecánica	1.084/3.792 (28,6)
Dilatación con balón	1.647/3.792 (43,4)
Implante de <i>stent</i> metálico	262/3.792 (6,9)
Implante de <i>stent</i> farmacológico	3.365/3.792 (88,7)
Número de <i>stents</i> implantados por paciente	1,30 ± 0,72
Intervención sobre vaso no culpable	241/3.536 (6,8)

AAS: ácido acetilsalicílico; ECMO: oxigenador extracorpóreo de membrana; IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST; ICPp: intervención coronaria percutánea primaria; TIMI: *Thrombolysis in Myocardial Infarction*.

pacientes; la principal causa (el 18,5% de los pacientes) fue el retraso en el diagnóstico inicial (**figura 5**). El tiempo entre el primer contacto médico y la realización del ECG fue > 10 min en un 30,8% de los pacientes.

Evolución clínica

La **tabla 4** muestra las complicaciones en la primera asistencia, durante el cateterismo cardiaco y en la hospitalización posterior.

En la **figura 4** se representa la mortalidad hospitalaria y a los 30 días de seguimiento. Los pacientes con IAMCEST tuvieron menos mortalidad hospitalaria y a 30 días que los pacientes con

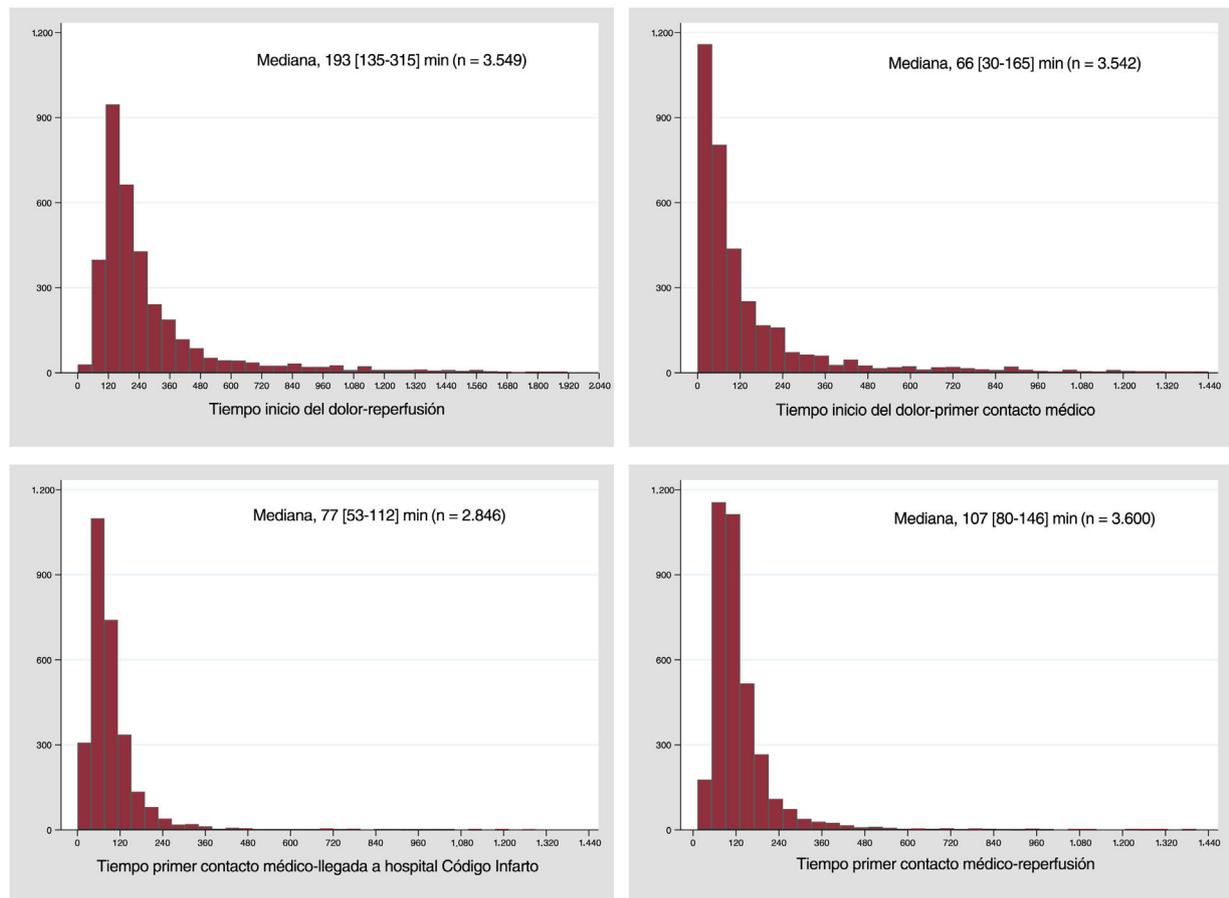


Figura 4. Intervalos de tiempo entre el inicio de los síntomas y la reperusión de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST tratados con intervención coronaria percutánea primaria. Tiempo en mediana [intervalo intercuartílico].

diagnóstico distinto de IAMCEST (el 5,5 frente al 7,3%; $p = 0,032$; y el 7,9 frente al 10,7%; $p = 0,009$). De los pacientes con IAMCEST, según el tratamiento de reperusión, la mortalidad hospitalaria de los tratados con ICPp fue del 4,8% y a los 30 días, del 6,8%; la de los tratados con fibrinólisis fue del 6,4 y el 9,6%. La mortalidad de los pacientes sin tratamiento de reperusión fue significativamente superior, el 12,4% la hospitalaria y el 18,2% a los 30 días (figura 6).

DISCUSIÓN

Este trabajo caracteriza la atención actual en las redes de Código Infarto en España. Los hallazgos más importantes son: a) para más de un 80% de los pacientes atendidos, el diagnóstico final fue IAMCEST y, de estos, se trató con ICPp a más de un 87%, con fibrinólisis a menos de un 5% y no se reperfundió a poco más de un 8%; b) para los pacientes tratados con ICPp, la mediana del tiempo entre el inicio de los síntomas y la reperusión fue de 193 min, mientras que entre el primer contacto médico y la reperusión fue 107 min; c) en los casos en que se detectó un retraso excesivo entre el primer contacto médico y la reperusión, la principal causa fue un retraso en el diagnóstico inicial; d) la mortalidad total a 30 días del IAMCEST fue del 7,9%, mientras que en los pacientes tratados con ICPp fue del 6,8%.

En España existen 17 redes regionales públicas de atención al IAMCEST que engloban un total de 83 hospitales con capacidad para ICPp en programas activos ininterrumpidamente todos los días del año. Según los datos del registro anual de actividad de la ACI-SEC, en 2019 se realizaron 22.529 ICPp en pacientes con infarto, el 91,8% de ellas ICPp, un 2,5% fueron angioplastias de rescate tras fibrinólisis fallida y un 5,7% fueron procedimientos de ICPp diferidos o planificados⁹, cifras congruentes con lo que describe el presente registro.

Desde 2017 la cobertura de las redes de Código Infarto comprende a la totalidad del territorio español⁶. Este avance ha permitido que el tratamiento de los pacientes haya evolucionado, de modo que en los IAMCEST tratados con reperusión, la ICPp ha pasado del 37% en 2004-2005 (según datos del estudio MASCARA)⁷ al 54% en 2012¹³ y hasta el 95,3% en nuestro registro. Además, la tasa de reperusión se ha incrementado de manera muy significativa, de un 36% de pacientes con IAMCEST que no recibían tratamiento de reperusión en 2012¹³ hasta únicamente un 8% en el registro actual. Estos cambios han ocasionado una drástica disminución de la mortalidad hospitalaria bruta desde el 9,2% en 2012¹³ hasta el 5,5% en nuestro registro.

La tasa de activaciones inadecuadas en nuestro registro es similar a la que se ha descrito en otras series y que puede oscilar, según la definición, entre el 5 y el 31%¹⁴. En España, datos del Codi

5,3%	Otros motivos
2,3%	Dificultad técnica durante ICP
3,3%	Problema de disponibilidad de sala
3,6%	Cambio en estado clínico del paciente
4,0%	Traslado prolongado por disponibilidad de SEM
7,8%	Transporte prolongado por distancia
18,5%	Retraso en el diagnóstico inicial
55,3%	Sin retraso

Figura 5. Causas del retraso excesivo entre el primer contacto médico y la reperusión. Se registró un retraso excesivo entre el primer contacto médico y la reperusión, que no tenía por qué implicar necesariamente que el tiempo entre el primer contacto médico y la reperusión fuera > 120 min. De hecho, el 53,2% de los casos tuvo un tiempo entre el primer contacto médico y la reperusión < 120 min, y en estos se observó un retraso excesivo en el 21,5%. ICP: intervención coronaria percutánea; SEM: servicios de emergencias médicas.

Infarto en Cataluña de 2010-2011 mostraron activaciones inadecuadas en un 12,2% de los casos y, en los casos con activación apropiada, un 14,6% de falsos positivos angiográficos y un 11,6% de falsos positivos clínicos, datos superponibles a lo observado en nuestro registro¹⁵. Los pacientes con diagnóstico final distinto de IAMCEST plantearon más dudas diagnósticas en el momento del primer contacto médico y se decidió trasladar a centros de ICPp para confirmar el diagnóstico e indicar el tratamiento con mayor frecuencia; más de la mitad de los pacientes en los que se consideró la activación como no adecuada tenían ECG con hallazgos distintos de la elevación del segmento ST. No queda claro cuál debería ser la tasa de activaciones inadecuadas ideal en las redes de Código Infarto, dado que un número muy elevado conlleva un consumo de recursos no justificable, pero un número muy reducido implica que no se trate a pacientes que realmente han sufrido un IAMCEST. La formación de los profesionales implicados en el diagnóstico es fundamental, más si se tiene en cuenta que en nuestra serie el

retraso en el diagnóstico inicial fue la principal causa de retraso no justificado a la reperusión¹⁶.

El tiempo entre el primer contacto médico y la reperusión en la ICPp fue de 107 min, en consonancia con lo que recomienda la guía² y por debajo de lo que han indicado países de nuestro entorno¹⁷. Aun así, hasta en un 45% de los casos se ha comunicado un retraso no justificado, aunque la reperusión se produjera antes de los 120 min desde el primer contacto médico, con lo que parece que el grado de mejora que se percibe es elevado. En este sentido, la monitorización local de los datos de los tiempos con el objetivo de detectar retrasos no justificados susceptibles de mejora puede optimizar estas cifras^{18,19}. Este hecho es de vital importancia, dado que la mejora en el tiempo de atención se correlaciona con una mejora en la tasa de eventos cardiovasculares adversos²⁰.

Cabe destacar que más del 90% de los procedimientos de ICPp se realizaron por acceso transradial. El acceso transradial se ha asociado con una disminución de la morbilidad de los

Tabla 4

Complicaciones en la primera asistencia, durante el cateterismo cardiaco y en la hospitalización posterior

	IAMCEST (n=4.366)	Sin IAMCEST, (n=888)	p	Total, (n=5.254)
<i>Complicaciones en la primera asistencia</i>				
Fibrilación ventricular	287/4.366 (6,6)	64/888 (7,2)	0,49	351/5.252 (6,7)
Taquicardia ventricular	53/4.366 (1,2)	26/888 (2,9)	<0,0001	79/5.254 (1,5)
Bloqueo auriculoventricular	149/4.366 (3,4)	7/888 (0,8)	<0,0001	156/5.254 (3,0)
Asistolia	62/4.366 (1,4)	24/888 (2,7)	0,006	86/5.254 (1,7)
Shock cardiogénico	187/4.366 (4,3)	42/888 (4,7)	0,55	229/5.254 (4,4)
Ventilación mecánica	181/4.366 (4,2)	77/888 (8,7)	<0,0001	258/5.254 (4,9)
Muerte en la primera asistencia	9/4.366 (0,2)	6/888 (0,7)	0,017	15/5.254 (0,3)
<i>Complicaciones durante el cateterismo cardiaco</i>				
Fibrilación ventricular	87/4.366 (2,0)	5/888 (0,6)	0,003	92/5.254 (1,8)
Taquicardia ventricular	45/4.366 (1,0)	6/888 (0,7)	0,33	51/5.254 (1,0)
Bloqueo auriculoventricular	94/4.366 (2,2)	3/888 (0,3)	<0,0001	97/5.254 (1,9)
Asistolia	26/4.366 (0,6)	6/888 (0,7)	0,78	32/5.254 (0,6)
Edema agudo de pulmón	50/4.366 (1,2)	5/888 (0,6)	0,12	55/5.254 (1,1)
Shock cardiogénico	158/4.366 (3,6)	22/888 (2,5)	0,088	180/5.251 (3,4)
Ventilación mecánica	67/4.366 (1,5)	13/888 (1,5)	0,88	80/5.254 (1,5)
Muerte durante el procedimiento	41/4.366 (0,9)	7/888 (0,8)	0,67	48/5.254 (0,9)
<i>Complicaciones durante la hospitalización</i>				
Fibrilación ventricular	86/4.366 (2,0)	12/888 (1,4)	0,21	98/5.254 (1,9)
Taquicardia ventricular	75/4.366 (1,6)	11/888 (1,2)	0,31	86/5.254 (1,6)
Bloqueo auriculoventricular	77/4.366 (1,6)	7/888 (0,8)	0,035	84/5.254 (1,6)
Asistolia	38/4.366 (0,9)	12/888 (1,4)	0,18	50/5.254 (1,0)
Edema agudo de pulmón	98/4.366 (2,2)	27/888 (3,0)	0,16	125/5.254 (2,4)
Shock cardiogénico	247/4.366 (5,7)	45/888 (5,1)	0,48	292/5.254 (5,6)
Ventilación mecánica	123/4.366 (2,8)	31/888 (3,5)	0,29	154/5.254 (2,9)
Trombosis del stent	46/4.366 (1,1)	0/888 (0)	0,002	46/5.254 (0,9)
Reinfarto	31/4.366 (0,7)	0/888 (0)	0,012	31/5.254 (0,6)
Complicación mecánica	26/4.263 (0,6)	2/862 (0,2)	0,2	28/5.125 (0,6)
Hemorragia	39/4.366 (0,9)	2/888 (0,2)	0,039	41/5.254 (0,8)

IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

pacientes con IAMCEST^{21,22} y parece que este acceso se ha adoptado claramente como primera opción en nuestro país. De los datos del procedimiento, destaca el uso de trombectomía mecánica en más de un 28% de los pacientes. Teniendo en cuenta el resultado del estudio TOTAL²³, la guía europea desaconseja la trombectomía por sistema, si bien es una opción que considerar en casos con alta carga trombótica². Por desgracia no se dispone de datos sobre las características de la lesión tratada en términos de presencia de trombo abundante, si bien la tasa de trombectomía podría parecer razonable en consonancia con la recomendación de la guía. También de acuerdo con las recomendaciones de la guía, en prácticamente el 89% de los casos se implantó *stent* farmacológico, por únicamente un 7% de *stents* no farmacológicos.

Los datos comunicados en este registro deben permitir comprender las deficiencias de la práctica clínica, así como evaluar la calidad de la asistencia en el IAMCEST. A pesar de que el desarrollo de las redes de Código Infarto ha requerido un camino largo, en muchas ocasiones con carencias económicas y estructurales suplidas con la dedicación de los profesionales implicados²⁴, la mejora en los resultados clínicos justifica el esfuerzo realizado. Ahora bien, hoy es fundamental no solo mantener las condiciones de funcionamiento, sino mejorarlas dotando el presupuesto necesario en cada caso, para que estos complejos programas sean sostenibles en el tiempo⁶.

Limitaciones

Este estudio tiene las limitaciones propias de un análisis de datos observacionales multicéntricos. La evaluación de los datos de referencia y de seguimiento en centro por cada investigador, sin monitorización central, puede resultar en inexactitudes y clasificación errónea. No obstante, los datos sobre cardiología intervencionista están bastante estandarizados en todo el mundo y el formulario electrónico de recogida de datos se diseñó para aplicarlo de forma intuitiva y universal. Los pacientes con IAMCEST atendidos fuera de las redes de infarto no se reflejan en este estudio, aunque ello probablemente represente solo un ligero sesgo de selección debido a su reducido número. Tampoco se ha incluido a los pacientes con infarto de miocardio y presentación subaguda, sin criterios de reperfusión emergente. Los datos presentados en este estudio datan de 2019; desde entonces no ha habido grandes cambios organizativos que justifiquen cambios en las dinámicas de funcionamiento ni cambios relevantes en la guía europea de IAMCEST (publicada en 2017). Además, en un estudio realizado durante la primera ola de la pandemia de COVID-19, no se observaron diferencias en el tipo de reperfusión o el tiempo entre el primer contacto médico y la reperfusión, aunque hubo un incremento en la mortalidad atribuible, entre otros, a un mayor tiempo de isquemia²⁵.

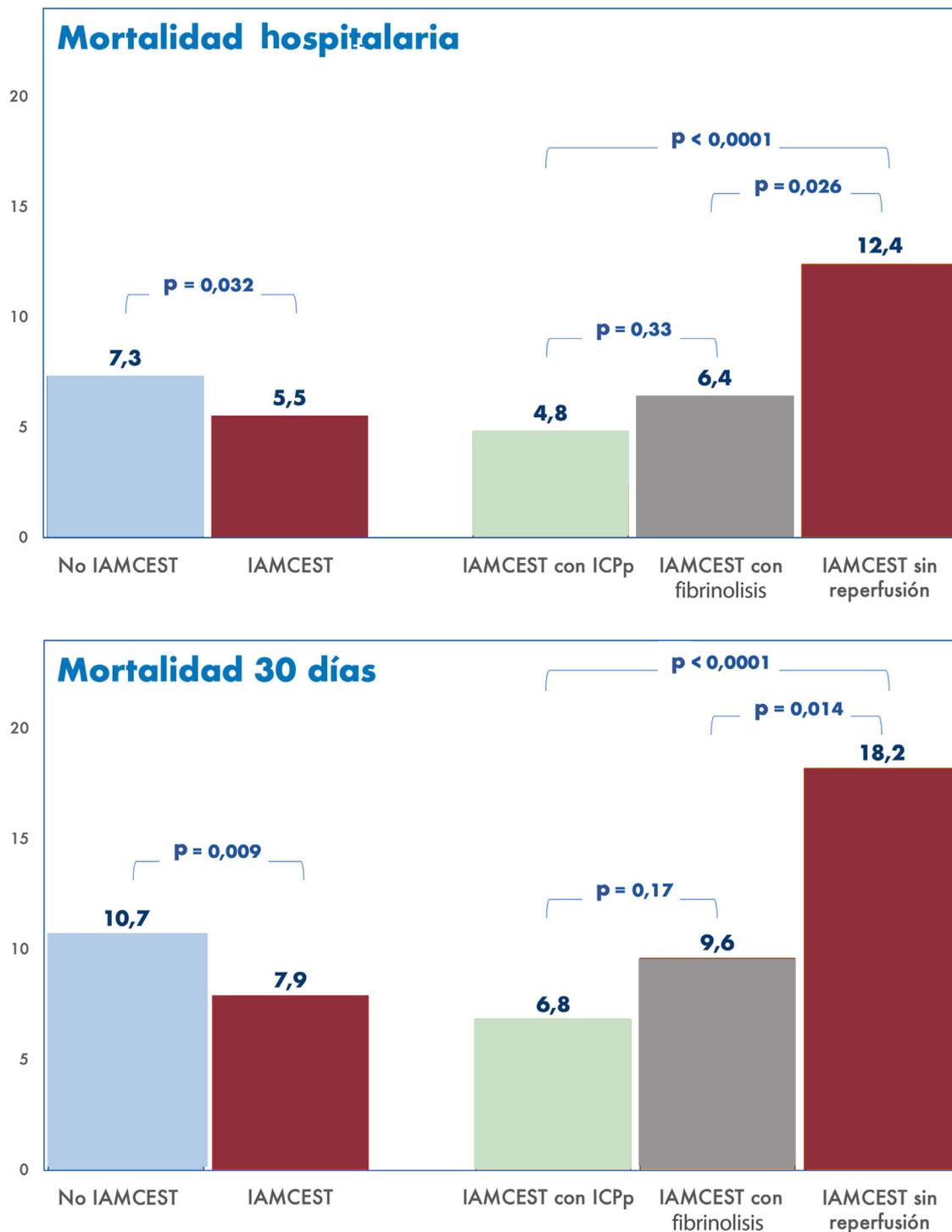


Figura 6. Mortalidad hospitalaria y a 30 días según el diagnóstico final fuera IAMCEST o distinto del IAMCEST, y de los pacientes con IAMCEST, según la reperusión administrada. IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST; ICPp: intervención coronaria percutánea primaria.

CONCLUSIONES

El registro de Código Infarto de la ACI-SEC ha mostrado las características actuales de la atención del IAMCEST en las redes de Código Infarto en España. Para más de un 80% de los pacientes atendidos, el diagnóstico final fue IAMCEST, y la inmensa mayoría de ellos recibieron tratamiento de reperusión y prácticamente todos mediante angioplastia primaria, con un tiempo hasta la reperusión en los primeros 120 min desde el primer contacto

médico en más de la mitad de los pacientes. La mortalidad hospitalaria y a 30 días han mejorado notablemente en comparación con los datos disponibles antes de la implantación generalizada de los programas de Código Infarto. A pesar de esta mejora, se comunicó un retraso no justificado en casi la mitad de los pacientes, sobre todo por demora en el diagnóstico inicial, por lo que los distintos agentes implicados en estos programas deberían tomar las medidas oportunas para optimizar los tiempos hasta la reperusión.

¿QUÉ SE SABE DEL TEMA?

- La ICPp es el tratamiento de elección para los pacientes con IAMCEST, siempre que la realice un equipo experimentado y dentro de unos plazos desde el primer contacto médico definidos, idealmente dentro de sistemas de atención coordinados en red.
- En España, las redes regionales de atención al IAMCEST empezaron a funcionar en el año 2000 y su implantación en todo el territorio se produjo en 2017.
- No se dispone de datos contemporáneos, tras la implantación de redes en todas las regiones del país, sobre los resultados del tratamiento del IAMCEST.

¿QUÉ APORTA DE NUEVO?

- Una inmensa mayoría de pacientes con IAMCEST recibieron tratamiento de reperfusión, prácticamente todos con ICPp, con un tiempo hasta la reperfusión dentro de los primeros 120 min desde el primer contacto médico en más de la mitad de los pacientes.
- Se ha objetivado una clara mejora de la mortalidad en comparación con datos disponibles antes de la implantación generalizada de los programas de Código Infarto.
- Se ha detectado un retraso en la atención no justificado, principalmente en el momento del diagnóstico, en casi la mitad de los pacientes.

FINANCIACIÓN

No hay financiación.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Redacción del manuscrito: O. Rodríguez-Leor, A.B. Cid-Álvarez, A. Pérez de Prado. Revisión del manuscrito: todos los autores. Análisis estadístico: O. Rodríguez-Leor y X. Rosselló. Revisión de la base de datos: O. Rodríguez-Leor, A.B. Cid-Álvarez, A. Pérez de Prado. Coordinación datos distintas redes regionales: todos los autores.

CONFLICTO DE INTERESES

A. Pérez de Prado ha recibido remuneraciones personales de iVascular, Boston Scientific, Terumo, Bbraun y Abbott Vascular; Á. Cequier ha recibido remuneraciones personales de Ferrer International, Terumo, Astra Zeneca y Biotronik. Los otros autores no han comunicado conflictos de intereses en relación con el contenido de este artículo.

ANEXO. MATERIAL ADICIONAL

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.10.017>

BIBLIOGRAFÍA

1. Keeley EC, Boura JA, Grines CA. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. *Lancet*. 2003;361:13–20.
2. Ibañez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2018;39:119–177.
3. Carrillo P, Lopez-Palop R, Pinar E, et al. Proyecto de un plan de accesibilidad al intervencionismo coronario en el infarto agudo de miocardio en la Región de Murcia (España). Registro APRIMUR. *Rev Esp Cardiol*. 2002;5:587–596.
4. Lezaun R, Alcasena MS, Basurte MT, et al. Modelo de intervención coronaria percutánea primaria en la Comunidad de Navarra. *Rev Esp Cardiol*. 2011;11(C):21–27.
5. Iñiguez A, Vazquez N, Trillo-Nouche R. The primary percutaneous coronary intervention Program in Galicia. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2011;11(C):44–50.
6. Cequier A, Pérez de Prado A, Cid-Álvarez B, et al. Requisitos y sostenibilidad de los programas de ICP primaria en España en el IAMCEST. Documento de consenso de SEC, AEEC y SEMES. *REC Interv Cardiol*. 2019;1:108–119.
7. Ferreira I, Permanyer-Miralda G, Marrugat J, et al. MASCARA (Manejo del Síndrome Coronario Agudo. Registro Actualizado) study. General findings. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:803–816.
8. Cequier A, Ariza-Sole A, Elola FJ, et al. Impacto en la mortalidad de diferentes sistemas de asistencia en red para el tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. La experiencia de España. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:155–161.
9. Ojeda S, Romaguera R, Cruz-González I, Moreno R. Registro español de hemodinámica y cardiología intervencionista. XXIX Informe Oficial de la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2019). *Rev Esp Cardiol*. 2020;73:927–936.
10. Carrillo X, Fernandez-Nofrerías E, Rodríguez-Leor O, et al. Early ST elevation myocardial infarction in non-capable percutaneous coronary intervention centres: in-situ fibrinolysis vs. percutaneous coronary intervention transfer. *Eur Heart J*. 2016;37:1034–1040.
11. Aldama G, López M, Santás M, et al. Impact on mortality after implementation of a network for ST-segment elevation myocardial infarction care. The IPHENAMIC study. *Rev Esp Cardiol*. 2020;73:632–642.
12. Lu J, Bagai A, Buller C, et al. Incidence and characteristics of inappropriate and false-positive cardiac catheterization laboratory activations in a regional primary percutaneous coronary intervention program. *Am Heart J*. 2016;173:126–133.
13. Cequier A, Ariza-Sole A, Elola FJ, et al. Impacto en la mortalidad de diferentes sistemas de asistencia en red para el tratamiento del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. La experiencia de España. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:155–161.
14. Garvey JL, Monk L, Granger CB, et al. Rates of cardiac catheterization cancellation for ST-segment elevation myocardial infarction after activation by emergency medical services or emergency physicians. *Circulation*. 2012;125:308–313.
15. Regueiro A, Fernandez-Rodriguez D, Freixa X, et al. Falsos positivos en la activación por IAMCEST en una red regional: análisis integral e impacto clínico. Resultados del registro Codi Infart de Cataluña. *Rev Esp Cardiol*. 2018;71:243–249.
16. Peterson MC, Syndergaard T, Bowler J, Doney R. A systematic review of factors predicting door to balloon time in ST-segment elevation myocardial infarction treated with percutaneous intervention. *Int J Cardiol*. 2012;157:8–23.
17. Widimsky P, Wijns W, Fajadet J, et al. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: description of the current situation in 30 countries. *Eur Heart J*. 2010;31:943–957.
18. Rodríguez-Leor O, Fernandez-Nofrerías E, Mauri J, et al. Integration of a local into a regional primary angioplasty action plan (/the Catalan Codi Infart network) reduce time to reperfusion. *Int J Cardiol*. 2013;168:4354–4357.
19. Schiele F, Aktas S, Rossello X, et al. 2020 Update of the quality indicators for acute myocardial infarction: a position paper of the Association for Acute Cardiovascular Care: the study group for quality indicators from the ACVC and the NSTE-ACS guideline group. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2021;10:224–233.
20. Terkelsen CJ, Sorensen JT, Maeng M, et al. System delay and mortality among patients with STEMI treated with primary percutaneous coronary intervention. *JAMA*. 2010;304:763–771.
21. Valgimigli M, Gagnor A, Calabro P, et al. Radial versus femoral Access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomized multicenter trial. *Lancet*. 2015;385:2465–2476.
22. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndrome (RIVAL): a randomized parallel group, multicenter trial. *Lancet*. 2011;377:1409–1420.
23. Jolly SS, Cairns JA, Yusuf S, et al. Randomized trial of primary PCI with or without routine manual thrombectomy. *N Engl J Med*. 2015;372:1389–1398.
24. Rodríguez-Leor O, Cid-Álvarez B, Moreno R, et al. Encuesta sobre las necesidades de los programas de angioplastia primaria en España. *REC Interv Cardiol*. 2020;1:8–14.
25. Rodríguez-Leor O, Cid-Álvarez B, Pérez de Prado A, et al. Impact of COVID-19 on ST-segment elevation myocardial infarction care. The Spanish experience. *Rev Esp Cardiol*. 2020;73:994–1002.