

Diferencias en el pronóstico de la parada cardiaca recuperada antes de la angioplastia primaria según su lugar de ocurrencia

Ramón López-Palop^{a,b,*}, Pilar Carrillo Sáez^a, Ramón López-Palop López^c, María Dolores Vallés García^a, Noelia Fernández Villa^a, Juan Ramón Gimeno Blanes^{a,b}, Juan Manuel Durán Hernández^a, Francisco Javier Lacunza Ruiz^a, Juan García de Lara^a, José Antonio Hurtado Martínez^a, Alejandro Riquelme Pérez^a, Eduardo Pinar Bermúdez^{a,b} y Domingo Pascual-Figal^{a,b,d}

^a Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria Pascual Parrilla (IMIB), El Palmar, Murcia, España

^b Departamento de Medicina Interna, Universidad de Murcia, Murcia, España

^c Hospital Morales Meseguer, Murcia, España

^d Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC), Madrid, España

RESUMEN

Introducción y objetivos: La parada cardiaca recuperada antes de la angioplastia primaria (PCRAAP) empeora notablemente el pronóstico del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST). Sin embargo, el efecto del lugar de ocurrencia de la PCRAAP sobre el pronóstico no se ha analizado. El conocimiento de posibles diferencias podría contribuir a mejoras asistenciales que redujeran la mortalidad del IAMCEST.

Métodos: Estudio observacional de una cohorte de pacientes incluidos en un programa regional de código infarto entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2024. Se compararon la mortalidad a 30 días y sus condicionantes según el lugar de ocurrencia de la PCRAAP: en un entorno no sanitario, en atención primaria, en una ambulancia medicalizada o en un hospital.

Resultados: Se incluyeron 2.344 pacientes con IAMCEST. Presentaron PCRAAP 170 (7,3%), 40 (1,7%) en un medio hospitalario, 13 (0,6%) en atención primaria, 33 (1,4%) en una ambulancia medicalizada y 84 (3,6%) fuera del medio sanitario. El ritmo inicial fue desfibrilable en 158 casos (92,9%). La mortalidad de los pacientes con PCRAAP fue del 31,2%, frente al 6,3% en aquellos sin PCRAAP ($p < 0,0005$). Se observó una mortalidad bruta y ajustada a 30 días creciente: no PCRAAP 6,3%, hospitalaria 7,5%, atención primaria 15,4%, ambulancia 21,2% y extrahospitalaria 48,8%; solo fue estadísticamente significativa cuando ocurrió fuera del hospital, tanto en relación con la no PCRAAP como con la PCRAAP hospitalaria.

Conclusiones: La PCRAAP en el IAMCEST se asocia a una significativa mayor mortalidad. Su pronóstico depende del lugar donde ocurre. Mejoras en la atención a la PCRAAP extrahospitalaria, tanto sanitaria-extrahospitalaria como extrahospitalaria, podrían reducir la mortalidad del IAMCEST.

Palabras clave: Infarto de miocardio. Pronóstico. Angioplastia primaria. Código infarto.

Differences in the prognosis of resuscitated cardiac arrest before primary angioplasty according to location of occurrence

ABSTRACT

Introduction and objectives: Resuscitated cardiac arrest before primary angioplasty (RCABPA) in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) is associated with a worse prognosis. Mortality according to the place of occurrence has not been previously analyzed. Assessment of potential differences depending on where RCABPA occurs may lead to improvements in care and, consequently, reductions in STEMI-related mortality.

Methods: Observational study of a cohort of patients included in a regional infarction code program between 1 January 2021, and 31 December 2024. Thirty-day mortality and its determinants were compared according to the location of RCABPA occurrence: out-of-hospital, primary care, medicalized ambulance, or hospital.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ramonlopezpalop@gmail.com (R. López-Palop).

✉ [@ramonlopezpalop](https://twitter.com/ramonlopezpalop)

Recibido el 22 de febrero de 2026. Aceptado el 30 de abril de 2026.

Full English text available from: <https://www.recintervcardiol.org/en>.

2604-7306 / © 2026 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Permanyer Publications. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND 4.0.

Results: A total of 2344 patients with STEMI were included, 170 (7.3%) with RCABPA, 40 (1.7%) in the hospital setting, 13 (0.6%) in primary care, 33 (1.4%) in a medicalized ambulance, and 84 (3.6%) outside the health care setting. The initial rhythm was shockable in 158 cases (92.9%). Mortality among patients with pulseless electrical activity (PEA) was 31.2% vs 6.3% in those without PEA ($P < .0005$). An increase in both unadjusted and adjusted 30-day mortality was observed across groups: non-RCABPA, 6.3%; hospital, 7.5%; primary care, 15.4%; ambulance, 21.2%; and out-of-health care setting, 48.8%; it was only statistically significant when it occurred outside the hospital, both compared with non-RCABPA and in-hospital RCABPA.

Conclusions: RCABPA in STEMI is associated with significantly higher mortality. Prognosis varies according to the location of occurrence. Improvements in cardiopulmonary resuscitation conditions in the out-of-hospital setting may reduce mortality in these patients.

Keywords: Myocardial infarction. Prognosis. Primary angioplasty. Infarction code program.

Abreviaturas

IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. **ICP:** intervención coronaria percutánea. **PCRAAP:** parada cardíaca recuperada antes de la angioplastia primaria. **RCP:** reanimación cardiopulmonar.

INTRODUCCIÓN

El síndrome coronario agudo, especialmente el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST), es la principal causa de parada cardíaca extrahospitalaria¹. La isquemia reversible con la reperfusión en las primeras horas del IAMCEST es su principal etiología². Uno de cada 20 pacientes con IAMCEST sufre una parada cardíaca como manifestación inicial o precoz de un infarto³⁻⁵. La parada cardíaca recuperada antes de la angioplastia primaria (PCRAAP) constituye un importante marcador pronóstico; se asocia a una mortalidad, en los primeros 30 días, de entre el 40 y el 60%^{3,6}. Los estudios publicados discrepan en cuanto al pronóstico a largo plazo de los supervivientes de la fase hospitalaria tras una PCRAAP. Algunos registros no encuentran diferencias a largo plazo^{7,8} y otros señalan una mayor mortalidad, aun ajustando por las características clínicas más desfavorables que presentan los pacientes con PCRAAP^{9,10}. No obstante, todos coinciden en que la mayoría de los eventos fatales ocurren en la fase hospitalaria en los primeros 30 días tras la PCRAAP.

Los planes «código infarto» tienen como objetivo una rápida identificación del IAMCEST y la realización, sin demoras, del tratamiento de reperfusión más indicado, preferiblemente angioplastia primaria⁵. Los estudios que, hasta la actualidad, han analizado las características de la PCRAAP y su pronóstico han tenido en cuenta escasamente el lugar de la cadena asistencial del IAMCEST en el que se produce la parada. Los estudios han tenido como criterios de inclusión pacientes con PCRAAP fuera del medio hospitalario sin precisar si ha ocurrido antes o después del primer contacto médico, ni su proximidad a los medios para una reanimación cardiopulmonar (RCP) avanzada. Tampoco se ha analizado el pronóstico de la PCRAAP cuando ocurre en un medio hospitalario, con capacidad para la RCP pero no para llevar a cabo una angioplastia primaria. El mal pronóstico a corto plazo de la PCRAAP puede estar causado por las características del IAMCEST que se asocia a la PCRAAP o por el retraso y la ineficacia de la RCP fuera del medio hospitalario.

Un análisis de las características de la PCRAAP y sus consecuencias en relación con el lugar de ocurrencia podría ofrecer datos que posibiliten oportunidades de mejora en la asistencia de los pacientes con IAMCEST y en su pronóstico.

Este estudio tiene como objetivo analizar la mortalidad a corto plazo de los pacientes con PCRAAP, con especial atención al lugar de su ocurrencia, dentro de la cadena asistencial iniciada con la activación del código infarto tras el diagnóstico de IAMCEST.

MÉTODOS

Diseño

Estudio observacional de una cohorte histórica de pacientes consecutivos admitidos para angioplastia primaria con diagnóstico de IAMCEST con indicación de reperfusión.

Población de estudio

Se incluyó a todos los pacientes que llegaron a la sala de hemodinámica del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca (El Palmar, Murcia, España) entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2024, dentro de un programa regional de código infarto, con la indicación de angioplastia primaria. En los pacientes que presentaron más de un episodio durante el periodo de inclusión, se consideró únicamente el primero. La población de referencia dentro del programa regional de código infarto para el servicio donde se realizó el estudio era de 1.132.310 habitantes en el año 2023, con 6 hospitales sin sala de hemodinámica que remiten los pacientes al hospital que actúa como centro de referencia. El protocolo código infarto establece que la activación se produzca en el primer contacto médico y que se traslade al paciente desde el lugar de activación hasta la sala de hemodinámica sin pasos intermedios por otros hospitales o servicios de emergencias.

Variables

Los datos se obtuvieron del registro prospectivo de pacientes de la unidad de hemodinámica del hospital de referencia para la angioplastia primaria, donde se recogen, de manera sistemática, los datos de filiación, clínicos de presentación, del procedimiento y del seguimiento de los pacientes. Los déficits de información se subsanaron mediante la consulta de la historia clínica electrónica regional o mediante llamadas telefónicas a los pacientes o sus familiares.

Se definió la PCRAAP como aquella en la que fue posible recuperar la circulación espontánea tras realizar maniobras de reanimación cardiopulmonar, excluyendo las paradas cardíacas acontecidas una vez llegado el paciente a la sala de hemodinámica. No se incluyó a los pacientes que fallecieron antes o durante el traslado al hospital de referencia.

Se definieron 5 grupos de pacientes según el lugar de la PCRAAP: a) hospitalaria, ocurrida en los hospitales de referencia antes del

traslado o en el propio hospital de referencia antes de la llegada a la sala de hemodinámica; b) en ambulancia medicalizada, ocurrida en una ambulancia con capacidad de desfibrilación; c) en atención primaria, ocurrida en un centro de salud o un servicio de urgencias extrahospitalario con capacidad para desfibrilación; d) extrasanitaria, ocurrida en el domicilio o en un lugar público sin presencia de personal médico o paramédico, y e) pacientes sin PCRAAP, como grupo control.

Todos los centros de atención primaria y las ambulancias medicalizadas poseen la capacidad para realizar RCP avanzada. No es posible determinar el número de pacientes con PCRAAP que, en el medio extrahospitalario, de forma excepcional, se beneficiaron de la proximidad de un equipo de desfibrilación.

Para las comparaciones según la localización agrupada, se consideraron como PCRAAP sanitaria los grupos a, b y c, y como PCRAAP sanitaria extrahospitalaria los grupos b y c.

El estado vital a 30 días se obtuvo de la historia clínica electrónica de los pacientes o, cuando no fue posible en esta, por teléfono.

El estudio se llevó a cabo de conformidad con la Declaración de Helsinki. Los episodios se recopilaron retrospectivamente. El comité de ética local aprobó el estudio.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se expresan mediante media y desviación estándar o como mediana y percentiles 25-75 en caso de no cumplir los criterios de normalidad, evaluada mediante la prueba de Shapiro-Wilks. Se emplearon la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney en las variables cuantitativas que no cumplieron los criterios de normalidad y la prueba t de Student para muestras independientes cuando sí se cumplían. Las variables cualitativas se expresan en frecuencias absolutas y porcentajes, y fueron comparadas mediante la prueba χ^2 de Pearson. Como se especifica en las tablas y los resultados en cada caso, se emplearon como referencia los valores de las variables para los pacientes sin PCRAAP y con PCRAAP hospitalaria. La mortalidad a 30 días se evaluó mediante análisis de supervivencia de Kaplan-Meier, trazando las distintas curvas de supervivencia para los pacientes sin PCRAAP y con PCRAAP en cada una de las localizaciones individuales y agrupadas. Se compararon las distintas curvas de supervivencia mediante el test de *log-rank* tomando como referencia los pacientes sin PCRAAP y con PCRAAP hospitalaria. En todos los casos se consideró como significativo un valor de $p < 0,05$.

Para determinar la contribución de la variable PCRAAP a la mortalidad a 30 días en comparación con los pacientes que no la presentaron, y de la PCRAAP según su localización, se desarrollaron modelos de regresión logística ajustando por las variables distribuidas asimétricamente en cada uno de los subgrupos de estudio en el análisis univariante (con $p > 0,1$) o asociadas en la literatura a una mayor mortalidad (edad, diabetes, presencia de *shock* cardiogénico, realización de intervención coronaria percutánea [ICP], localización anterior y retraso entre la aparición de los síntomas y el primer contacto médico). Se comprobó la ausencia de multicolinealidad significativa entre las variables incluidas. El valor predictivo de cada modelo se evaluó mediante el área bajo la curva ROC utilizando las mortalidades a 30 días predichas por los modelos y la mortalidad observada.

Se emplearon los paquetes estadísticos IBM SPSS Statistics para Windows versión 22.0 (IBM Corp., Estados Unidos), y SIGMAPLOT para Windows versión 11.0 (Systat Software, Inc., Estados Unidos).

Tabla 1. Características basales, de presentación del infarto agudo de miocardio y del procedimiento en función de la ocurrencia o no de parada cardiaca recuperada antes de la angioplastia primaria

Variable	No PCRAAP n = 2.174	PCRAAP n = 170	p
Edad, años ^a	63 (54-74)	60 (52-69)	0,025
Mujeres	521 (24,0%)	28 (16,5%)	0,026
Edad > 80 años	273 (12,6%)	17 (10,0%)	0,329
Edad < 50 años	320 (14,7%)	33 (19,4%)	0,099
Diabetes	686 (31,6%)	41 (24,1%)	0,043
Hipertensión arterial	1.230 (56,6%)	92 (54,1%)	0,533
Dislipemia	1.094 (50,3%)	66 (38,8%)	0,004
Tabaquismo	1.196 (55,0%)	84 (49,4%)	0,158
IAM previo	158 (7,3%)	8 (4,7%)	0,210
ICP previa	206 (9,5%)	11 (6,5%)	0,193
Ritmo desfibrilable	–	158 (92,9%)	–
Realizada ICP	1.862 (85,6%)	130 (76,5%)	0,001
<i>Shock</i>	135 (6,2%)	47 (27,6%)	< 0,001
Localización anterior	843 (38,8%)	78 (45,9%)	0,068
Fuera de horario laboral	1.685 (77,5%)	136 (80,0%)	0,452
Localización indeterminada	82 (3,8%)	31 (18,2%)	< 0,001
Tiempo síntomas-PCM (min) ^a	60 (30-155)	20 (10-40)	< 0,001
Tiempo PCM-reperusión (min) ^a	116 (85-171)	129 (91-160)	0,428
Tiempo síntomas-reperusión (min) ^a	205 (137-355)	150 (122-210)	< 0,001

DE: desviación estándar; ICP: intervencionismo coronario percutáneo; PCM: primer contacto médico; PCRAAP: parada cardiaca recuperada antes de la angioplastia primaria.
^a Mediana (percentiles 25-75).

RESULTADOS

Descripción de la población

En los 4 años analizados se realizaron 2.463 activaciones del programa código infarto con la indicación de angioplastia primaria. Se excluyeron 119 (4,9%) por tratarse de casos que habían sido remitidos previamente para angioplastia primaria, quedando una muestra final de 2.344 pacientes, de los cuales 170 (7,3%) presentaron una PCRAAP: 40 (1,7%) en un medio hospitalario, 13 (0,6%) en atención primaria, 33 (1,4%) en una ambulancia medicalizada y 84 (3,6%) fuera del medio sanitario. Se registraron 8 casos de activación de código infarto abortado por el fallecimiento del paciente antes de la llegada a la sala de hemodinámica (3 de ellos en la ambulancia medicalizada), sin que se pudiera conocer la causa final de la muerte. Todos estos presentaron *shock* cardiogénico en el momento de la activación y no fueron incluidos en el estudio.

El ritmo inicial de la PCRAAP fue desfibrilable en 158 casos (92,9%). Las características basales y de presentación del infarto en función de la presencia de PCRAAP se muestran en la [tabla 1](#). Los pacientes con PCRAAP recibieron IPC con menor frecuencia (76,5 frente a 85,6%; $p = 0,001$). En 2 casos de PCRAAP no se realizó ICP por fallecer los pacientes antes de iniciarla, y en 28 por no encontrar una lesión coronaria responsable.

Tabla 2. Características basales, de presentación del infarto agudo de miocardio y del procedimiento en función del lugar de la parada cardiaca recuperada antes de la angioplastia primaria

Variable	No PCRAAP (n = 2.174)	PCRAAP (n = 170)										
		Hospitalaria (n = 40)	p ^a	Atención primaria (n = 13)	p ^a	p ^b	Ambulancia medicalizada (n = 33)	p ^a	p ^b	Extrahospitalaria (n = 84)	p ^a	p ^b
Edad, años ^c	63 (54-74)	60 (52-72)	0,397	54 (47-80)	0,329	0,656	59 (54-69)	0,436	0,987	61 (52-69)	0,071	0,761
Mujeres	521 (24,0%)	6 (15,0%)	0,187	4 (30,9%)	0,567	0,207	4 (12,1%)	0,113	0,722	14 (16,7%)	0,123	0,814
Edad > 80 años	273 (12,6%)	4 (10,0%)	0,628	4 (30,8%)	0,049	0,069	4 (12,1%)	0,940	0,773	5 (6,0%)	0,071	0,417
Edad < 50 años	320 (14,7%)	7 (17,5%)	0,623	5 (38,5%)	0,016	0,117	4 (12,1%)	0,676	0,523	17 (20,2%)	0,164	0,718
Diabetes	686 (31,6%)	13 (32,5%)	0,899	4 (30,8%)	0,952	0,908	4 (12,1%)	0,017	0,040	20 (23,8%)	0,133	0,306
Hipertensión arterial	1.230 (56,6%)	29 (72,5%)	0,044	10 (76,9%)	0,140	0,753	13 (39,4%)	0,048	0,004	40 (47,6%)	0,104	0,009
Dislipemia	1.094 (50,3%)	18 (45,0%)	0,505	7 (53,8%)	0,800	0,579	9 (27,3%)	0,009	0,118	32 (38,1%)	0,028	0,464
Tabaquismo	1.196 (55,0%)	21 (52,5%)	0,752	7 (53,8%)	0,933	0,933	24 (72,7%)	0,042	0,077	32 (38,1%)	0,002	0,130
IAM previo	158 (7,3%)	1 (2,5%)	0,247	0 (0,0%)	0,313	0,565	2 (6,1%)	0,791	0,445	5 (6,0%)	0,648	0,402
ICP previa	206 (9,5%)	3 (7,5%)	0,672	0 (0,0%)	0,244	0,309	2 (6,1%)	0,505	0,909	6 (7,1%)	0,472	0,943
Ritmo desfibrilable	–	38 (95,0%)	–	13 (100%)	–	0,411	31 (93,9%)	–	0,352	76 (90,5%)	–	0,387
Realizada ICP	1.862 (85,6%)	28 (70,0%)	0,005	12 (92,3%)	0,494	0,104	33 (100%)	0,019	0,173	57 (67,9%)	< 0,001	0,810
Shock	135 (6,2%)	12 (30,0%)	< 0,001	1 (7,7%)	0,825	0,104	15 (45,5%)	< 0,001	0,168	19 (22,6%)	< 0,001	0,375
Localización anterior	843 (38,8%)	21 (52,5%)	0,078	10 (76,9%)	0,005	0,121	12 (36,4%)	0,778	0,158	35 (41,7%)	0,594	0,257
Fuera de horario laboral	1.685 (77,5%)	28 (70,0%)	0,261	10 (76,9%)	0,960	0,398	25 (75,8%)	0,811	0,583	73 (86,9%)	0,042	0,024
Localización indeterminada	82 (3,8%)	5 (12,5%)	0,005	2 (15,4%)	0,030	0,709	2 (6,1%)	0,495	0,001	22 (26,2%)	< 0,001	0,084
Tiempo síntomas-PCM (min) ^c	60 (30-155)	13 (0,5-35)	< 0,001	27 (16-55)	0,028	0,064	30 (21-60)	0,003	0,005	30 (20-69)	< 0,001	0,029
Tiempo PCM-reperusión (min) ^c	116 (85-171)	126 (100-174)	0,404	116 (95-157)	0,993	0,486	91 (79-128)	0,028	0,030	135 (105-164)	0,049	0,672
Tiempo síntomas-reperusión (min) ^c	205 (137-355)	150 (120-225)	0,005	155 (108-235)	0,038	0,857	146 (106-206)	< 0,001	0,387	155 (133-208)	< 0,001	0,469

IAM: infarto agudo de miocardio; ICP: intervención coronaria percutánea; PCM: primer contacto médico; PCRAAP: parada cardiorrespiratoria recuperada antes de angioplastia primaria.

^a Comparación con no PCRAAP.

^b Comparación con PCRAAP hospitalaria.

^c Mediana (percentiles 25-75).

Las características basales y del infarto según la presencia de PCRAAP y su localización se muestran en la [tabla 2](#).

Recibieron soporte mecánico circulatorio 32 pacientes (1,4% del total, el 17,6% de los pacientes en *shock*; mortalidad a 30 días del 47%): 10 pacientes con *shock* y PCRAAP (21,2%; mortalidad a 30 días del 70%) y 22 con *shock* sin PCRAAP (16,3%; mortalidad a 30 días del 36,4%).

Mortalidad según la localización de la PCRAAP

Las mortalidades por cualquier causa y por causa cardiaca a 30 días se muestran en la [tabla 3](#), y de forma agrupada por localizaciones en la [figura 1](#). La mortalidad por cualquier causa a 30 días fue significativamente mayor en los pacientes con PCRAAP que en los que no la presentaron (31,2 frente a 6,3%; $p > 0,0005$). La mortalidad fue creciente desde la PCRAAP hospitalaria hasta la PCRAAP extrahospitalaria, que alcanzó una cifra próxima al 50% (48,8%). En comparación con las PCRAAP ocurridas en el medio hospitalario, las sucedidas fuera del hospital presentaron una mortalidad a 30

días significativamente mayor o con una clara tendencia a serlo ([tabla 3](#) y [figura 2](#)).

Tanto los pacientes con PCRAAP en el medio sanitario no hospitalario como aquellos con PCRAAP extrahospitalaria presentaron una significativa mayor mortalidad a 30 días que los pacientes sin PCRAAP (19,6 frente a 6,3%, $p < 0,0005$, y 38,5 frente a 6,3%; $p < 0,0005$, respectivamente). La mortalidad a 30 días de la PCRAAP sanitaria no hospitalaria fue numéricamente muy superior, sin alcanzar la significación estadística, a la de la PCRAAP hospitalaria (19,6 frente a 7,5%; $p = 0,123$). La mortalidad de la PCRAAP extrahospitalaria, de forma agrupada, fue significativamente mayor que la de la hospitalaria (38,5 frente a 7,5%; $p < 0,0005$) ([figura 2](#)).

Al ajustar mediante modelos de regresión logística la PCRAAP, se asoció a una mayor mortalidad a 30 días independientemente de la presencia de *shock* y del resto de las variables asociadas a un peor pronóstico (*odds ratio* [OR] = 5,99; intervalo de confianza del 95% [IC95%], 3,78-9,51; $p < 0,0005$); no ocurrió así en el caso de la parada hospitalaria. El carácter de predictor independiente de

Tabla 3. Resultado del procedimiento intervencionista y mortalidad a 30 días según la localización de la parada cardiorrespiratoria recuperada antes de angioplastia primaria

Eventos	No PCRAAP (n = 2.174)	Sí PCRAAP (n = 170)	p	PCRAAP N = 170										
				Hospitalaria (n = 40)	^a	Atención primaria (n = 13)	^a	^b	Ambulancia medicalizada (n = 33)	^a	^b	Extrahospitalaria (n = 84)	^a	^b
Éxito del procedimiento	2135 (98,2%)	161 (94,7%)	< 0,001	37 (92,5%)	0,009	13 (100%)	0,626	0,309	31 (93,9%)	0,072	0,809	80 (95,2%)	0,051	0,537
Mortalidad a 30 días	136 (6,3%)	53 (31,2%)	< 0,001	3 (7,5%)	0,748	2 (15,4%)	0,177	0,398	7 (21,2%)	0,001	0,090	41 (48,8%)	< 0,001	< 0,001
Mortalidad cardiaca 30 días	110 (5,1%)	25 (14,7%)	< 0,001	2 (5,0%)	0,986	1 (7,7%)	0,667	0,715	6 (18,2%)	0,001	0,073	16 (19,0%)	< 0,001	0,038

PCRAAP: parada cardiorrespiratoria recuperada antes de angioplastia primaria.

^a Comparación con no PCRAAP.

^b Comparación con PCRAAP hospitalaria.

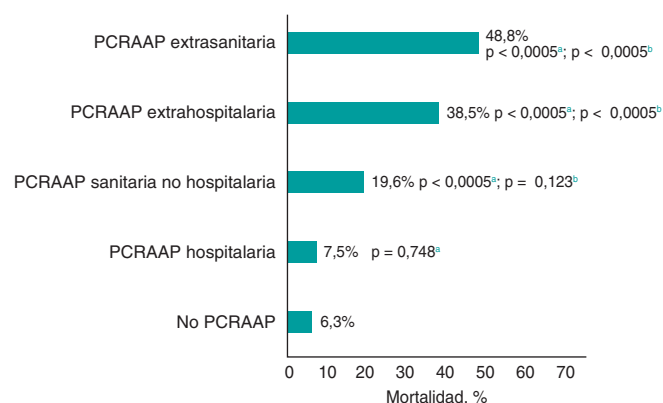


Figura 1. Mortalidad a 30 días en función de la localización de la parada cardiaca recuperada antes de la angioplastia primaria (PCRAAP).

^a Comparación con los pacientes sin PCRAAP.

^b Comparación con los pacientes con PCRAAP hospitalaria.

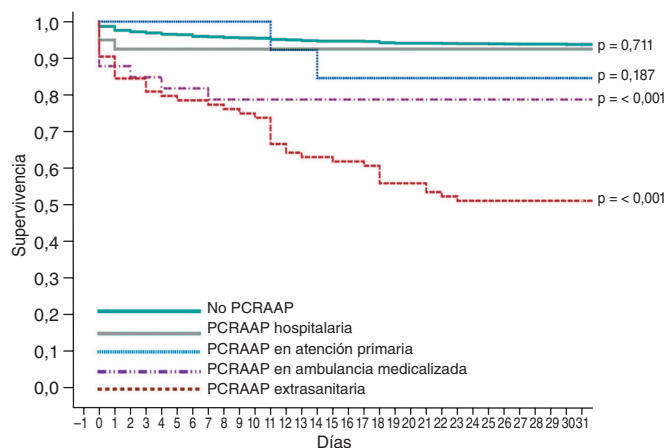


Figura 2. Curvas de Kaplan-Meier para la supervivencia a 30 días y significación del test de log-rank con los pacientes sin parada cardiaca recuperada antes de la angioplastia primaria (PCRAAP) como referencia.

mortalidad se mostró también para la PCRAAP extrahospitalaria (OR = 9,15; IC95%, 5,59-14,95; p < 0,0005) y la PCRAAP extrahospitalaria (OR = 20,9; IC95%, 11,40-38,30; p < 0,0005). El carácter de predictor independiente también se mantuvo al emplear como referencia la PCRAAP hospitalaria en prácticamente todas las

localizaciones no hospitalarias de PCRAAP. No se observó una interacción significativa entre las variables *shock* y PCRAAP en ninguno de los modelos realizados. Las áreas bajo la curva ROC de todos los modelos superaron el 85% (tabla 4).

DISCUSIÓN

En nuestro conocimiento, el presente trabajo analiza la mayor serie de pacientes con PCRAAP en el contexto del IAMCEST en función de su lugar de ocurrencia. Los principales resultados demuestran que: a) un 50% de las PCRAAP ocurridas en pacientes con IAMCEST dentro de un programa código infarto pueden suceder en un medio sanitario; b) los pacientes con IAMCEST complicado con una PCRAAP antes de la llegada a la sala de hemodinámica tienen una significativa mayor mortalidad a 30 días, pero dependiente del lugar donde ocurrió; c) los pacientes con PCRAAP acontecida en el hospital no muestran mayor mortalidad bruta ni ajustada que los pacientes sin PCRAAP, y d) el diferente pronóstico de la PCRAAP según su localización puede deberse a la distinta capacidad de RCP y su eficacia, y no a la propia PCRAAP, lo que sugiere que las mejoras en la cadena asistencial del código infarto podrían disminuir la mortalidad (figura 3).

Incidencia de la parada cardiaca en los pacientes con IAMCEST antes de la reperfusión

Se estima que la mitad de las muertes súbitas tienen un origen coronario que no puede ser conocido, al ser la primera manifestación de la cardiopatía isquémica y no recuperarse^{11,12}. Los programas de código infarto recogen una incidencia de PCRAAP de entre el 2 y el 10%^{3,6,13-15}, que varía en función de los criterios de inclusión y los retrasos hasta la reperfusión. En nuestra serie, la incidencia de PCRAAP (7,3%) está próxima a las máximas publicadas, probablemente por su exhaustividad, su cobertura regional y su mediana de tiempo desde el inicio de los síntomas hasta la reperfusión superior a 200 minutos. Un estudio de casos y controles nacional danés¹⁶ que incluyó 1.901 IAMCEST encontró una incidencia de fibrilación ventricular antes de la angioplastia primaria del 11,6%, siendo el 83% de ellas extrahospitalarias, sin especificar la ubicación.

No hemos hallado en la literatura estudios que analicen el pronóstico según la localización de la PCRAAP en la cadena asistencial, lo que dificulta hacer comparaciones con nuestra serie, salvo en las ocurridas durante el transporte en la ambulancia medicalizada. Los primeros ensayos que probaron la superioridad de la angioplastia

Tabla 4. Contribución ajustada de la parada cardiorrespiratoria recuperada antes de angioplastia primaria según su localización a la mortalidad a 30 días. Análisis de regresión logística con los predictores de mortalidad a 30 días

Localización de la PCRAAP	n	B	IC95%	p	Área bajo la curva ROC	IC95%	p
<i>Frente a no PCRAAP (n = 2.174)</i>							
PCRAAP (cualquier localización) ^a	170	5,99	3,78-9,51	< 0,001	0,869	0,844-0,894	< 0,001
PCRAAP hospitalaria ^b	40	0,26	0,19-1,77	0,256	0,862	0,831-0,893	< 0,001
PCRAAP atención primaria ^c	13	3,26	0,63-16,94	0,159	0,850	0,817-0,883	< 0,001
PCRAAP ambulancia medicalizada ^d	33	2,35	0,83-6,68	0,108	0,862	0,832-0,893	< 0,001
PCRAAP extrahospitalaria ^e	84	20,90	11,40-38,30	< 0,001	0,875	0,848-0,902	< 0,001
PCRAAP sanitaria no hospitalaria ^c	46	2,33	0,96-5,63	0,060	0,852	0,820-0,884	< 0,001
PCRAAP extrahospitalaria ^c	130	9,15	5,59-14,94	< 0,001	0,869	0,842-0,896	< 0,001
<i>Frente a PCRAAP hospitalaria (n = 40)</i>							
PCRAAP atención primaria ^c	13	22,48	0,61-83,79	0,091	0,879	0,734-1,00	0,006
PCRAAP ambulancia medicalizada ^c	33	19,02	0,81-445,13	0,067	0,950	0,902-0,998	< 0,001
PCRAAP extrahospitalaria ^c	84	35,15	6,99-176,65	< 0,001	0,865	0,803-0,927	< 0,001
PCRAAP sanitaria no hospitalaria ^c	46	12,99	1,07-157,71	0,044	0,908	0,824-0,992	< 0,001
PCRAAP extrahospitalaria ^c	130	12,52	3,16-49,61	< 0,001	0,809	0,745-0,873	< 0,001

PCRAAP: parada cardiorrespiratoria recuperada antes de angioplastia primaria.

VARIABLES INCLUIDAS EN LOS MODELOS:

^a PCRAAP, edad, sexo femenino, diabetes, dislipemia, localización indeterminada, *shock*, realizada ICP, retraso síntomas-PCM.

^b PCRAAP, edad, hipertensión, localización indeterminada, *shock*, realizada ICP, retraso síntomas-PCM.

^c PCRAAP, edad, localización indeterminada, *shock*, realizada ICP, retraso síntomas-PCM.

^d PCRAAP, edad, diabetes, hipertensión, dislipemia, tabaquismo, localización indeterminada, *shock*, realizada ICP, retraso síntomas-PCM.

^e PCRAAP, edad, dislipemia, tabaquismo, localización indeterminada, *shock*, realizada ICP, retraso síntomas-PCM.

primaria sobre la trombólisis en pacientes que precisaban traslado para su realización reportaron una incidencia de fibrilación ventricular en la ambulancia del 1,4% (ensayo DANAMI-2¹⁷) y el 0,7% (ensayo PRAGUE-2¹⁸), cifras próximas al 1,4% observado en nuestra serie. En un estudio observacional que incluyó 7.393 pacientes con infarto trasladados a un hospital terciario, el 5,6% sufrieron una parada cardíaca antes de la llegada al hospital¹⁹. En nuestra serie, más de un 35% de las PCRAAP ocurrieron en el medio sanitario extrahospitalario, lo que resalta la importancia de tener una adecuada formación y disponer de dotación material y humana para una reanimación cardíaca de calidad en estos escenarios.

Diferencias en el pronóstico de la parada cardíaca en pacientes con IAMCEST según la localización

A pesar de su alta mortalidad, la parada cardíaca de origen coronario extrahospitalaria se asocia a un mejor pronóstico que la de origen no coronario²⁰. Hasta la actualidad, la mayoría de los estudios²¹ que han analizado el pronóstico o las características de la PCRAAP extrahospitalaria en pacientes con infarto de miocardio con o sin elevación del segmento ST la definen como aquella que ocurre fuera del hospital, sin tener en cuenta el entorno concreto ni si fue posible la reanimación cardiopulmonar. En nuestro estudio encontramos significativas diferencias en el pronóstico de los pacientes con PCRAAP extrahospitalaria, con una mortalidad creciente desde la ocurrida en el hospital o un medio sanitario hasta la que se produjo en un medio no hospitalario o extrahospitalario (7,5%, 19,6% y 48,8%, respectivamente), que no parece explicarse por las características clínicas del paciente ni por la presentación del infarto, al mantenerse su carácter de predictor independiente de mortalidad a 30 días tras ajustar en los distintos modelos multivariantes. Es

destacable que la mortalidad de los pacientes con PCRAAP ocurrida en el hospital no fue significativamente distinta de la de aquellos sin PCRAAP (7,5 frente a 6,3%; $p = 0,748$; figura 2), y sí 3 veces superior a la ocurrida en el medio sanitario no hospitalario (19,6 frente a 6,3%; $p < 0,0005$). En el modelo ajustado (tabla 4), la PCRAAP sanitaria no hospitalaria se asoció significativamente a mayor mortalidad a 30 días, en comparación con los pacientes sin PCRAAP y con los que la sufrieron en el hospital (OR = 13; $p = 0,044$). Un estudio que analizó el pronóstico de la parada cardíaca intrahospitalaria en 40.670 pacientes con IAMCEST²² encontró una mortalidad hospitalaria del 53%, muy superior a la de nuestra serie y significativamente mayor que la de los pacientes sin parada cardíaca. A diferencia de nuestra serie, estas paradas ocurrían durante todo el ingreso, respondiendo probablemente, en muchos casos, a situaciones clínicas más graves, condicionantes del pronóstico e incluso irreversibles.

A pesar de los ajustes realizados, no es posible descartar que los pacientes con PCRAAP tengan características asociadas al lugar donde esta ocurre que condicionen su pronóstico. No obstante, los resultados de nuestro trabajo sugieren que, aunque los medios sanitarios cuentan con capacidad de desfibrilación y RCP avanzada, y aunque casi todas las paradas están causadas por ritmos desfibrilables, las PCRAAP hospitalarias se tratan más eficazmente que las extrahospitalarias.

En el presente estudio, a pesar de que la mayoría de las PCRAAP presentan ritmos desfibrilables, se asociaron a mal pronóstico independientemente de la presencia de *shock* cardiogénico. Esto induce a pensar que la mayoría de las PCRAAP no están asociadas a una mala situación hemodinámica difícilmente reversible, sino que el pronóstico viene determinado por las consecuencias del retraso en

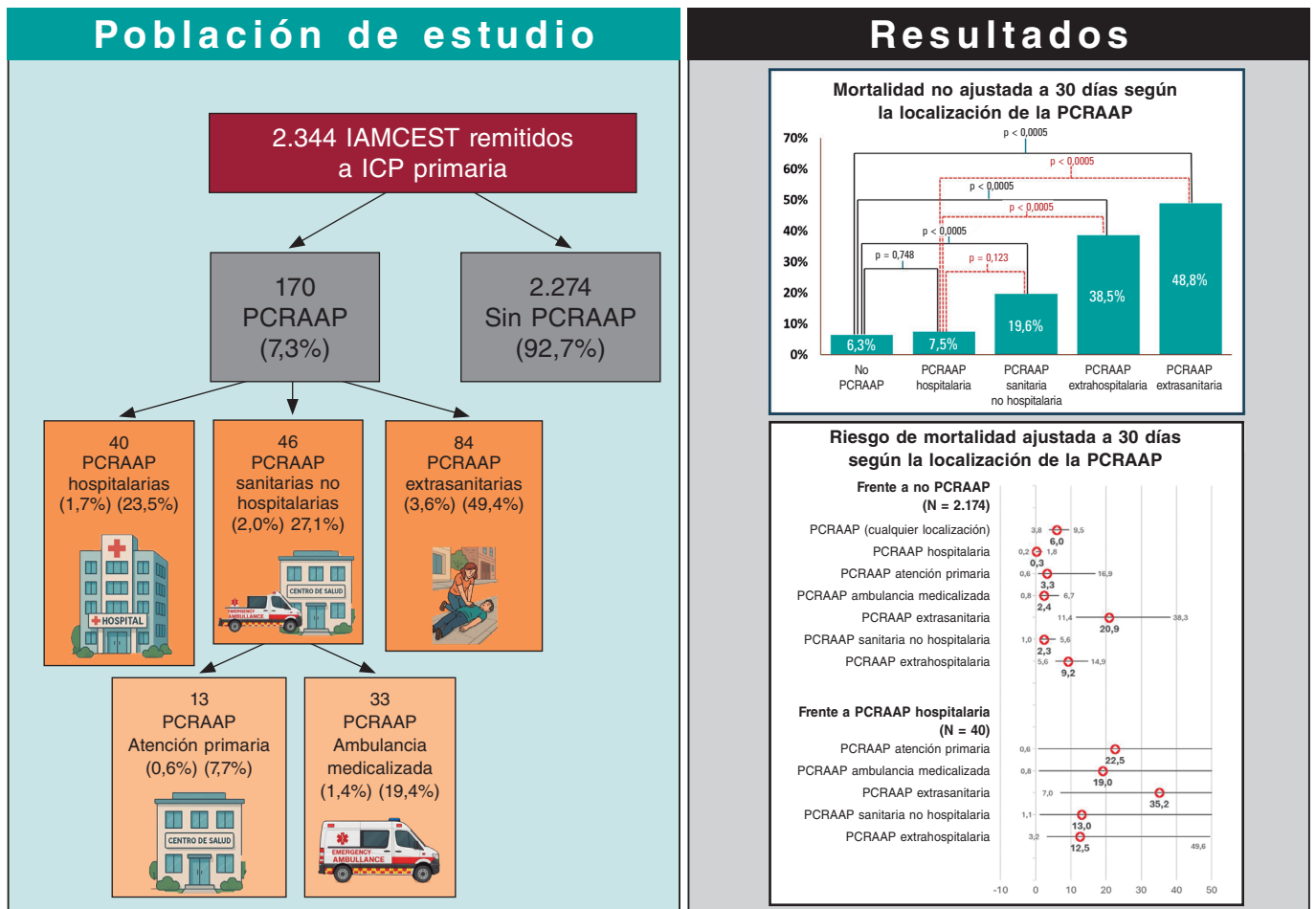


Figura 3. Figura central. Diseño y principales resultados del estudio. IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST; ICP: intervención coronaria percutánea; PCRAAP: parada cardíaca recuperada antes de la angioplastia primaria.

la reversión del ritmo. Apoya esta afirmación la ausencia de un significativo peor pronóstico cuando la parada ocurre en el medio hospitalario.

La diversidad observada entre la mortalidad de la PCRAAP hospitalaria y la de las ocurridas en otras localizaciones sugiere una relación con la calidad de la RCP más que con la propia parada en sí. Consideramos que este es uno de los hallazgos de mayor trascendencia de nuestro trabajo, al abrir posibles oportunidades de mejora en la supervivencia de los pacientes con PCRAAP sanitaria extrahospitalaria. Futuras investigaciones podrían profundizar en las diferencias en la presentación y el tratamiento de los pacientes en el sistema sanitario fuera y dentro del hospital para encontrar oportunidades de mejora.

Pronóstico de la PCRAAP extrasanitaria

La mayoría de los estudios atribuyen una mortalidad hospitalaria a los pacientes supervivientes de una parada cardíaca extrahospitalaria del 55 al 70%¹², sin especificar, en la mayoría de los casos, su localización precisa. La causa de la parada, el ritmo inicial, la comorbilidad y el nivel socioeconómico se han asociado a distinto pronóstico²³. La rapidez en el inicio de la reanimación, incluso por la primera persona que presencia la parada^{24,25}, es un importante determinante de la supervivencia^{23,26}. En nuestro estudio, la mortalidad de la PCRAAP extrasanitaria fue 6 veces mayor que la de la

hospitalaria y más del doble que la de la sanitaria extrahospitalaria. La diferencia se mantuvo tras ajustar por las principales variables asociadas al pronóstico. Creemos que nuestros datos apoyan la importancia de campañas poblacionales que favorezcan el reconocimiento y el tratamiento precoz de la parada cardíaca con acceso a un desfibrilador. Las guías de resucitación cardiopulmonar actuales²⁷ recomiendan facilitar el acceso a un desfibrilador en lugares públicos y el entrenamiento de la población en las maniobras de RCP.

Dos estudios han analizado la diferente mortalidad de la parada extrahospitalaria, por cualquier causa, según el lugar preciso de ocurrencia^{28,29}. En ambos, la mayor mortalidad se observó cuando ocurría en el domicilio, probablemente por un peor acceso a la desfibrilación y la RCP. En nuestra serie no fue posible determinar la localización precisa de las PCRAAP extrahospitalarias, y dentro de estas podría haber diferencias según ocurran en un lugar público o privado.

Limitaciones

El diseño del estudio no permite conocer, de manera precisa, cuántos pacientes con parada cardíaca en contexto de un IAMCEST fallecieron antes de la activación del código infarto. Un número de pacientes indeterminado pudo fallecer antes de la llegada de los equipos de emergencias, o durante el primer contacto o tras

reanimaciones infructuosas. Aunque son excepcionales los casos de parada cardiorrespiratoria no recuperada tras la activación, pero antes de la llegada a la sala de hemodinámica, pueden no serlo aquellos en los que el paciente presenta una muerte súbita antes del contacto con los servicios sanitarios, sin que estos logren el restablecimiento circulatorio para poder iniciar el traslado a la sala de hemodinámica. Este hecho puede producir sesgos difíciles de controlar. Creemos que se trata de una limitación común a la mayoría de los registros sobre parada cardíaca extrahospitalaria, como consecuencia del diseño del trabajo en un contexto de práctica clínica real. Creemos que la similitud de nuestras cifras de PCRAAP con las publicadas en estudios previos sobre angioplastia primaria o IAMCEST las hace representativas de la práctica clínica habitual.

Algunas diferencias observadas en la mortalidad según la localización de la PCRAAP pueden deberse a características clínicas no controladas en los análisis multivariantes. El conocimiento de la presencia de testigos, la disponibilidad de un desfibrilador externo semiautomático o la cualificación del primer reanimador no pueden conocerse en nuestra serie, ni su influencia en los resultados observados. Pese a estas variables imposibles de controlar, creemos que las diferencias observadas, especialmente en el medio sanitario, inducen a considerar la existencia de importantes oportunidades de mejora en los programas de código infarto. El alto valor del área bajo la curva ROC observado en los distintos modelos resta importancia a la trascendencia de estas posibles variables no controladas.

CONCLUSIONES

La parada cardíaca en pacientes con IAMCEST antes de la reperfusión se produce en el 7,3% de los casos remitidos a angioplastia primaria, la mitad de las veces en el medio extrahospitalario. Si bien se asocia a una mayor mortalidad significativa, esta depende del lugar donde ocurre. Su aparición hospitalaria puede no influir en el pronóstico, mientras que sí, de manera significativa, la presentación en el medio extrahospitalario y, en particular, en el extrahospitalario. Las mejoras en los programas centradas en la atención médica precoz y la RCP extrahospitalaria podrían reducir la mortalidad en los planes regionales de código infarto.

FINANCIACIÓN

Este estudio no ha contado con financiación.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio fue aprobado por el comité ético local, con exención del consentimiento informado de los pacientes al tratarse de un estudio retrospectivo anonimizado. Se han seguido las directrices SAGER con respecto a los posibles sesgos de sexo/género.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

No se ha usado inteligencia artificial para la elaboración de este trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

R. López-Palop ha contribuido en la concepción y el diseño del estudio, en la adquisición, el análisis y la interpretación de los datos, en la redacción del proyecto original y del manuscrito final,

y en su aprobación final. P. Carrillo Sáez ha colaborado en la adquisición, el análisis y la interpretación de datos, y en la redacción, la revisión y la aprobación del manuscrito. R. López-Palop López ha colaborado en la adquisición, el análisis y la interpretación de los datos, en la redacción del proyecto inicial, y en la revisión y la aprobación final del manuscrito. M.D. Vallés García ha colaborado en la adquisición, el análisis y la interpretación de los datos. N. Fernández Villa ha colaborado en la redacción, la revisión y la aprobación final del manuscrito. J.R. Gimeno Blanes, J.M. Durán Hernández, F.J. Lacunza Ruiz, J. García de Lara, J.A. Hurtado Martínez, A. Riquelme Pérez y E Pinar Bermúdez han colaborado en la adquisición de los datos y en la revisión y la aprobación final del manuscrito. D. Pascual-Figal ha participado en la revisión, la redacción, la edición y la aprobación final del manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

¿QUÉ SE SABE DEL TEMA?

- La mayoría de los estudios asocian a la PCRAAP una mayor mortalidad en los pacientes con IAMCEST. En general, la práctica totalidad de las PCRAAP se analizan como ocurridas fuera del medio hospitalario sin tener en cuenta posibles diferencias asociadas al lugar donde se producen, tanto en las características del IAMCEST como en su pronóstico.

¿QUÉ APORTA DE NUEVO?

- Encontramos diferencias significativas en la mortalidad a 30 días de los pacientes con PCRAAP en función de su lugar de ocurrencia.
- Las escasas diferencias observadas entre los pacientes con PCRAAP en el hospital y aquellos que no la presentan sugieren una posibilidad de mejora en su abordaje fuera del ambiente hospitalario siguiendo la cadena asistencial del IAMCEST.

BIBLIOGRAFÍA

1. Patterson T, Perkins GD, Hassan Y, et al. Temporal Trends in Identification, Management, and Clinical Outcomes After Out-of-Hospital Cardiac Arrest: Insights From the Myocardial Ischaemia National Audit Project Database. *Circ Cardiovasc Interv.* 2018;11:e005346.
2. Frampton J, Ortengren AR, Zeitler EP. Arrhythmias After Acute Myocardial Infarction. *Yale J Biol Med.* 2023;96:83-94.
3. Karam N, Bataille S, Marijon E, et al. Incidence, Mortality, and Outcome-Predictors of Sudden Cardiac Arrest Complicating Myocardial Infarction Prior to Hospital Admission. *Circ Cardiovasc Interv.* 2019;12:e007081.
4. Kroupa J, Knot J, Ulman J, et al. Characteristics and Survival Determinants in Patients After Out-of-Hospital Cardiac Arrest in The Era of 24/7 Coronary Intervention Facilities. *Heart Lung Circ.* 2017;26:799-807.
5. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur Heart J.* 2023;44:3720-3826.
6. Machado GP, Theobald AL, de Araujo GN, et al. Pre-percutaneous coronary intervention sudden cardiac arrest in ST-elevation myocardial infarction: Incidence, predictors, and related outcomes. *Front Cardiovasc Med.* 2023;10:1100187.
7. Fordyce CB, Wang TY, Chen AY, et al. Long-Term Post-Discharge Risks in Older Survivors of Myocardial Infarction With and Without Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *J Am Coll Cardiol.* 2016;67:1981-1990.

8. DeFilippis EM, Singh A, Gupta A, et al. Long-Term Outcomes After Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Young Patients With Myocardial Infarction. *Circulation*. 2018;138:2855-2857.
9. Ando H, Sawano M, Kohsaka S, et al. Cardiac arrest and post-discharge mortality in patients with myocardial infarction: a large-scale nationwide registry analysis. *Resusc Plus*. 2024;18:100647.
10. Kosmidou I, Embacher M, McAndrew T, et al. Early Ventricular Tachycardia or Fibrillation in Patients With ST Elevation Myocardial Infarction Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention and Impact on Mortality and Stent Thrombosis (from the Harmonizing Outcomes with Revascularization and Stents in Acute Myocardial Infarction Trial). *Am J Cardiol*. 2017;120:1755-1760.
11. Deo R, Albert CM. Epidemiology and genetics of sudden cardiac death. *Circulation*. 2012;125:620-637.
12. Kosmopoulos M, Bartos JA, Yannopoulos D. ST-Elevation Myocardial Infarction Complicated by Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Interv Cardiol Clin*. 2021;10:359-368.
13. Rodríguez-Leor O, Cid-Álvarez AB, Pérez de Prado A, et al. Analysis of the management of ST-segment elevation myocardial infarction in Spain. Results from the ACI-SEC Infarction Code Registry. *Rev Esp Cardiol*. 2022;75:669-680.
14. Siudak Z, Birkemeyer R, Dziewierz A, et al. Out-of-hospital cardiac arrest in patients treated with primary PCI for STEMI. Long-term follow up data from EUROTRANSFER registry. *Resuscitation*. 2012;83:303-306.
15. Kragholm K, Lu D, Chiswell K, et al. Improvement in Care and Outcomes for Emergency Medical Service-Transported Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction (STEMI) With and Without Prehospital Cardiac Arrest: A Mission: Lifeline STEMI Accelerator Study. *J Am Heart Assoc*. 2017;6:e005717.
16. Jabbari R, Engstrom T, Glinge C, et al. Incidence and risk factors of ventricular fibrillation before primary angioplasty in patients with first ST-elevation myocardial infarction: a nationwide study in Denmark. *J Am Heart Assoc*. 2015;4:e001399.
17. Andersen HR, Nielsen TT, Rasmussen K, et al. A comparison of coronary angioplasty with fibrinolytic therapy in acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2003;349:733-742.
18. Widimsky P, Budesinsky T, Vorac D, et al. Long distance transport for primary angioplasty vs immediate thrombolysis in acute myocardial infarction. Final results of the randomized national multicentre trial – PRAGUE-2. *Eur Heart J*. 2003;24:94-104.
19. Becker L, Larsen MP, Eisenberg MS. Incidence of cardiac arrest during self-transport for chest pain. *Ann Emerg Med*. 1996;28:612-616.
20. Matta A, Philippe J, Nader V, et al. Predictors and rate of survival after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Curr Probl Cardiol*. 2024;49:102719.
21. Desch S, Freund A, Akin I, et al. Angiography after Out-of-Hospital Cardiac Arrest without ST-Segment Elevation. *N Engl J Med*. 2021;385:2544-2553.
22. Gong W, Yan Y, Wang X, et al. Risk Factors for In-Hospital Cardiac Arrest in Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2022;80:1788-1798.
23. Grasner JT, Herlitz J, Tjelmeland IBM, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2021;161:61-79.
24. Baekgaard JS, Viereck S, Moller TP, et al. The Effects of Public Access Defibrillation on Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Systematic Review of Observational Studies. *Circulation*. 2017;136:954-965.
25. Kalarus Z, Svendsen JH, Capodanno D, et al. Cardiac arrhythmias in the emergency settings of acute coronary syndrome and revascularization: an European Heart Rhythm Association (EHRA) consensus document, endorsed by the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI), and European Acute Cardiovascular Care Association (ACCA). *Europace*. 2019;21:1603-1604.
26. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. 2015;95:81-99.
27. Olsavengen TM, Semeraro F, Ristagno G, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*. 2021;161:98-114.
28. Herlitz J, Eek M, Holmberg M, Engdahl J, Holmberg S. Characteristics and outcome among patients having out of hospital cardiac arrest at home compared with elsewhere. *Heart*. 2002;88:579-582.
29. Wong RTM. Effect of location on out-of-hospital cardiac arrests involving older adults in Hong Kong: secondary analysis of a territory-wide cohort. *Hong Kong Med J*. 2023;29:142-9.