

## ORIGINAL

## Estudio RAD-ICA: valor pronóstico de la radiografía de tórax obtenida en urgencias en pacientes con insuficiencia cardiaca aguda

Pere Llorens<sup>1,2</sup>, Patricia Javaloyes<sup>1</sup>, Josep Masip<sup>3,4</sup>, Víctor Gil<sup>5</sup>, Pablo Herrero-Puente<sup>6</sup>, Francisco Javier Martín-Sánchez<sup>7</sup>, Javier Jacob<sup>8</sup>, José Manuel Garrido<sup>9</sup>, Sergio Herrera-Mateo<sup>10</sup>, María Pilar López Díez<sup>11</sup>, Luis Concepción-Aramendia<sup>12</sup>, Óscar Miró<sup>5,13</sup> (en representación del grupo ICA-SEMES)

**Objetivos.** Investigar si la radiografía de tórax en pacientes con insuficiencia cardiaca aguda (ICA) puede contribuir a establecer el pronóstico.

**Método.** Se incluyeron pacientes consecutivos diagnosticados de ICA en urgencias. Se valoró: cardiomegalia radiológica (CR), derrame pleural (DP) y el patrón parenquimatoso pulmonar (PPP: redistribución vascular, edema intersticial, edema alveolar). Se recogieron variables del estado basal del paciente y del episodio. Las variables de resultado evaluadas fueron mortalidad intrahospitalaria y al año, ingreso prolongado (> 7 días) y evento combinado (reconsulta, rehospitalización o muerte) a 30 días postalta, para las cuales se calcularon las *hazard ratio* crudas y ajustadas para las tres variables radiológicas y su combinación entre ellas.

**Resultados.** Se incluyeron 2.703 pacientes con una edad media de 81 (DE 19) años; el 54,5% eran mujeres. Se observó CR en 1.711 casos (76,8%), DP en 992 (36,7%) y todos los pacientes mostraron PPP (redistribución vascular el 61,9%, edema intersticial el 23,3% y edema alveolar el 14,9%). El análisis ajustado mostró que la CR no tuvo valor pronóstico; el DP incrementó un 23% (IC 95% 2-49%) los eventos combinados a los 30 días postalta; y el PPP edema alveolar aumentó un 89% (30-177%) la mortalidad intrahospitalaria y un 38% (14-67%) la mortalidad al año respecto al PPP redistribución vascular (referencia). El estudio de la combinación de estos tres hallazgos radiológicos mostró resultados similares y congruentes con los hallazgos del estudio individualizado.

**Conclusiones.** La radiografía de tórax, además de ayudar a establecer el diagnóstico de ICA, puede contribuir a estimar el pronóstico de eventos adversos. Así, el DP se asocia a un incremento de eventos adversos postalta y el PPP edema alveolar a una mayor mortalidad.

**Palabras clave:** Insuficiencia cardiaca aguda. Urgencias. Radiografía de tórax. Pronóstico.

### *Prognostic value of chest radiographs in patients with acute heart failure: the Radiology in Acute Heart Failure (RAD-ICA) study*

**Objective.** To determine whether chest radiographs can contribute to prognosis in patients with acute heart failure (AHF).

**Methods.** Consecutive patients with AHF were enrolled by the participating emergency departments. Radiographic variables assessed were the presence or absence of evidence of cardiomegaly and pleural effusion and the pulmonary parenchymal pattern observed (vascular redistribution, interstitial edema, and/or alveolar edema). We gathered variables for the AHF episode and the patient's baseline state. Outcomes were in-hospital and 1-year mortality; hospital stay longer than 7 days, and a composite of events within 30 days of discharge (revisit, rehospitalization, and/or death). Crude and adjusted hazard ratios were calculated for the 3 categories of radiographic variables. The variables were also studied in combination.

**Results.** A total of 2703 patients with a mean (SD) age of 81 (19) years were enrolled; 54.5% were women. Cardiomegaly was observed in 1711 cases (76.8%) and pleural effusion in 992 (36.7%). A pulmonary parenchymal pattern was observed in all cases, as follows: vascular redistribution in 1672 (61.9%), interstitial edema in 629 (23.3%) and alveolar edema in 402 (14.9%). The adjusted hazard ratios showed that cardiomegaly lacked prognostic value. However, the presence of pleural effusion was associated with a 23% (95% CI, 2%–49%) higher rate of the 30-day composite outcome; in-hospital mortality was 89% (30%–177%) higher in the presence of alveolar edema, and 1-year mortality was 38% (14%–67%) higher in association with vascular redistribution. The results for the variables in combination were consistent with the results for individual variables.

**Conclusions.** A diagnostic chest radiograph can also contribute to the prediction of adverse events. Pleural effusion is associated with a higher rate of events after discharge, and alveolar edema is associated with higher mortality.

**Keywords:** Acute heart failure. Emergency department. Chest radiograph. Prognosis.

#### Filiación de los autores:

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias, Corta Estancia y Hospitalización a Domicilio, Hospital General de Alicante, ISABIAL-Fundación FISABIO, Alicante, España.

<sup>2</sup>Facultad de Medicina, Universitat Miguel Hernández, Elx, Alicante, España.

<sup>3</sup>Servicio de Cardiología, Hospital CIMA Sanitas, Barcelona, España.

<sup>4</sup>Servicio de Medicina Intensiva, Consorci Sanitari Integral, Barcelona, España.

<sup>5</sup>Grupo de Investigación Urgencias: Procesos y Patologías, Área de Urgencias, Hospital Clínic, IDIBAPS, Barcelona, España.

<sup>6</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España.

<sup>7</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Clínico San Carlos, Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (IdiSSC), Universidad Complutense, Madrid, España.

<sup>8</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Universitario de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España.

<sup>9</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Virgen de la Macarena, Sevilla, España.

<sup>10</sup>Servicio de Urgencias, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España.

<sup>11</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Universitario de Burgos, Burgos, España.

<sup>12</sup>Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital General de Alicante, Alicante, España.

<sup>13</sup>Facultad de Medicina, Universidad de Barcelona, Barcelona, España.

#### Autor para correspondencia:

Óscar Miró  
Área de Urgencias, Hospital Clínic C/ Villarroel, 170  
08036 Barcelona, España

#### Correo electrónico:

omiro@clinic.cat

#### Información del artículo:

Recibido: 23-12-2018

Aceptado: 16-5-2019

Online: 12-9-2019

#### Editor responsable:

Agustín Julián Jiménez

## Introducción

La insuficiencia cardiaca aguda (ICA) es una de las principales causas de hospitalización en España<sup>1</sup> y representa una de las mayores cargas económicas y sanitarias dentro del sistema público de salud<sup>2,3</sup>. Está asociada a una elevada mortalidad intrahospitalaria y tras el alta, y a unos altos índices de reingreso<sup>4</sup>. En España, como en muchos países con un sistema público de salud, la gran mayoría de los pacientes con ICA son atendidos inicialmente en los servicios de urgencias hospitalarios (SUH). Entre las exploraciones complementarias para establecer el diagnóstico de ICA, la radiografía de tórax es una de las más clásicas y más frecuentemente realizadas en los SUH. Su papel diagnóstico está fuera de toda duda y, de hecho, forma parte de los criterios clínicos diagnósticos de Framingham establecidos hace 40 años<sup>4</sup>. Por el contrario, su papel en ayudar a establecer el pronóstico de los pacientes con ICA ha sido poco estudiado. Tal vez por ello no forma parte de ninguna de las escalas de estratificación de riesgo de los pacientes con ICA atendidos en los SUH<sup>5-9</sup>. Con el objetivo de estudiar si alguno de los principales hallazgos en la radiografía de tórax que pueden encontrarse en la ICA tiene relación con el pronóstico de los pacientes, se planteó el estudio RADiología en la ICA (RAD-ICA).

## Métodos

### Características del Registro EAHFE

El Registro Epidemiology of Acute Heart Failure in Emergency departments (EAHFE) es una cohorte multipropósito de carácter analítico no intervencionista, multicéntrica, con un seguimiento prospectivo, que hasta la fecha ha tenido cinco fases inclusivas de pacientes en las que han participado 41 SUH españoles, que representan el 12% de los 339 hospitales públicos, incluyendo hospitales universitarios, de referencia y comarcales, y se han incluido 13.791 pacientes. El Registro EAHFE incluye pacientes consecutivos diagnosticados de ICA en el SUH según los criterios clínicos de Framingham<sup>4</sup>. Además, cuando es posible, este diagnóstico se confirma mediante estudio de péptidos natriuréticos o evaluación ecocardiográfica durante la estancia del paciente en urgencias u hospitalizado (lo cual se ha realizado en aproximadamente el 92% de los casos), siguiendo los criterios de la Sociedad Europea de Cardiología<sup>10</sup>. No obstante, los pacientes con diagnóstico exclusivamente clínico son incluidos en el Registro EAHFE con la finalidad de mantener una cohorte lo más próxima posible a la realidad clínica asistencial. El investigador principal de cada centro es el responsable de la adjudicación del diagnóstico final de cada caso. El único criterio de exclusión en el Registro EAHFE es que el paciente presente un síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST y concomitantemente ICA, ya que estos pacientes en muchas ocasiones son enviados directamente al laboratorio de hemodinámica cardiaca y no reciben asistencia directa

en urgencias. Los detalles específicos del Registro EAHFE han sido publicados en estudios previos<sup>8,11-13</sup>.

### Diseño del estudio

Se trata de un estudio exploratorio llevado a cabo durante la fase 5 de reclutamiento de pacientes del Registro EAHFE, que tuvo lugar entre el 1 de enero y el 29 de febrero de 2016 en 32 SUH, 22 de los cuales participaron en el presente estudio. Estos centros recogieron datos específicos de la radiografía de tórax en aquellos casos en los que se disponía de ella y el médico asistencial consideraba que tenía una calidad suficiente para ser interpretada. Se valoraron tres hallazgos radiológicos fundamentales: 1) presencia de cardiomegalia radiológica (sí/no), que se definió como la presencia de un índice cardiorádico superior a 0,5; 2) presencia de derrame pleural (sí/no), independientemente de la cuantía y de la localización uni o bilateral; y 3) el patrón parenquimatoso pulmonar (PPP), el cual se agrupó en tres categorías fundamentales: redistribución vascular, edema intersticial y edema alveolar, siguiendo la clasificación propuesta por Battler *et al.*<sup>14</sup> y Tattersfield *et al.*<sup>15</sup>. La clasificación la hizo el médico asistencial que atendía al paciente, y fue revisada por el investigador principal de cada centro, que fue el encargado de la adjudicación final a una categoría radiológica determinada; en caso de discrepancia, la evaluación era realizada por un médico radiólogo.

Se recogieron 19 variables del estado basal del paciente referentes a aspectos demográficos, de comorbilidad, de tratamiento crónico y de situación basal del paciente, y 14 referentes al episodio actual de descompensación (signos vitales a la llegada del paciente a urgencias, datos de laboratorio, y tratamiento y destino). Los pacientes fueron seguidos durante un año, mediante contacto telefónico y consulta de la historia electrónica del hospital y de atención primaria. Se definió como variable de resultado principal la mortalidad por cualquier causa al cabo de un año (desde la fecha del episodio índice en urgencias), y como variables de resultado secundarias las tres siguientes: 1) la mortalidad intrahospitalaria por cualquier causa; 2) la estancia hospitalaria prolongada, que se consideró cuando la duración de dicha estancia, desde su llegada a urgencias hasta el alta hospitalaria, fue superior a 7 días; y 3) evento combinado de reconsulta o rehospitalización por reagudización o nuevo episodio de ICA o la muerte por cualquier causa en los 30 días posteriores al alta (que se contabilizaron a partir del momento de ser dado de alta del paciente, ya fuese desde el hospital o desde urgencias). Todos los investigadores disponían de una lista de definiciones para dichas variables y las variables de resultado. Así mismo, se facilitó un listado con las definiciones de los grupos radiológicos (Tabla 1).

### Análisis estadístico

Las variables cualitativas se expresan como frecuencias y porcentajes, con su intervalo de confianza del

**Tabla 1.** Definiciones de los grupos radiológicos

Patrones radiológicos	
Cardiomegalia	Índice cardiotorácico igual o superior a 0,5
Derrame pleural	Cualquier signo radiológico de derrame pleural (subdiafragmático o subpulmonar, libre, loculado, atípico o masivo), de cualquier ocupación y con cualquier localización
Redistribución vascular	Presencia de un mayor diámetro de los vasos pulmonares en los cuadrantes superiores del tórax frente a los lóbulos inferiores
Edema intersticial	Vasculatura pulmonar prominente, borrosidad de los márgenes hiliares, manguitos peribronquiales y perivasculares y líneas B de Kerley
Edema alveolar	Infiltrados alveolares confluentes en ambos campos pulmonares o densidades confluentes difusas con bordes mal definidos y distribución perihiliar
Edema pulmonar o patrón parenquimatoso pulmonar	Presencia de edema intersticial y edema alveolar

95% (IC 95%), y las cuantitativas como media y desviación estándar (DE) o como mediana y rango intercuartil (RIC). La comparación entre grupos se realizó mediante el test de la ji cuadrado en las variables cualitativas y mediante el test de ANOVA de una vía para muestras independientes (test de Kruskal-Wallis si la variable no tenía una distribución normal) para las variables cuantitativas. Se calculó la relación entre las diferentes categorías de los hallazgos radiológicos estudiados mediante el cálculo de la *hazard ratio* (HR) a través del método de regresión de Cox para la mortalidad al año, y mediante el cálculo de la *odds ratio* (OR) a través de regresión logística para la mortalidad intrahospitalaria, el ingreso prolongado y el evento postalta combinado a 30 días. Estos cálculos se realizaron de forma cruda y ajustada por aquellas variables que en el estudio univariado habían mostrado diferencias estadísticamente significativas. Para ello, se crearon 10 conjuntos de datos mediante imputación múltiple de los valores pedidos en las variables que formaban parte de los modelos multivariados, previa comprobación del patrón aleatorio de las pérdidas. Además, se repitió el análisis ajustado de los resultados combinando los diferentes hallazgos radiológicos. Se aceptó que existía significación estadística cuando el valor de p fue inferior a 0,05 o cuando el IC 95% de la OR o la HR excluía el valor 1. Los análisis se realizaron con el programa SPSS 24 (IBM, New Castle, NY, EE. UU.).

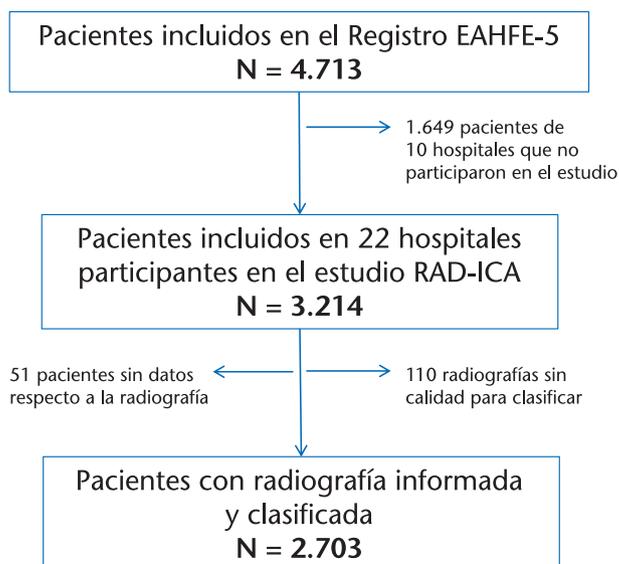
### Principios éticos

El Registro EAHFE se lleva a cabo siguiendo la Declaración de Helsinki de principios éticos para investigación médica en seres humanos, y los pacientes otorgan su consentimiento para participar en el registro. El protocolo completo del registro utilizado en el presente estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética e Investigación Clínica del Hospital Central de Asturias de Oviedo, que actúa como comité principal (protocolo 160/15), así como por los comités del resto de los hospitales participantes.

## Resultados

De los 4.713 pacientes incluidos en el Registro EAHFE, el estudio RAD-ICA analizó finalmente 2.703 pacientes (Figura 1). La edad media fue de 81 (DE 19) años, y el 54,5% eran mujeres. El resto de las características de la muestra se presentan en la Tabla 2. Destaca una elevada comorbilidad, con un 85% de hipertensión arterial, un 50% de fibrilación auricular, un 43% de diabetes mellitus, un 30% de enfermedad renal crónica, un 29% de cardiopatía isquémica, un 25% de cardiopatía valvular y un 22% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica asociada. La insuficiencia cardiaca *de novo* representa el 43% y se produjo el ingreso hospitalario en un 78% de los pacientes. En cuanto a los hallazgos radiológicos, se observó que existía cardiomegalia en 2.076 casos (76,8%), derrame pleural en 992 (36,7%) y el patrón parenquimatoso pulmonar fue definido como redistribución vascular en 1.672 pacientes (61,9%), edema intersticial en 629 (23,3%) y edema alveolar en 402 (14,9%). Las características de los pacientes clasificados en cada uno de estos subgrupos mostraron algunas diferencias significativas y, así, los pacientes con y sin cardiomegalia difirieron en 14 de las 33 características evaluadas, los que tenían derrame pleural y los que no difirieron en 10, y los grupos de los diferentes patrones parenquimatosos pulmonares difirieron en 15 (Tabla 3).

Considerando el conjunto de la población estudiada, 859 pacientes (31,8%) fallecieron al año (evento primario). En relación a los eventos secundarios, se registraron 233 muertes intrahospitalarias (8,6%), 978 pacientes con estancias prolongadas (36,5%, 25 casos perdidos por falta de fecha de alta) y 978 pacientes (entre los 2.470 pacientes dados de alta vivos del episodio índice) que presentaron un evento adverso combinado durante los 30 días siguientes al alta (26,0%, 28 pacientes sin datos de reconsulta o reingreso).

**Figura 1.** Diagrama de inclusión de pacientes.

**Tabla 2.** Características de los pacientes incluidos en el estudio

	N = 2.703 n (%)	Valores perdidos n (%)
<b>Datos epidemiológicos</b>		
Edad (años) [media (DE)]	81 (10)	0 (0)
Sexo femenino	1.468 (54,5)	11 (0,4)
<b>Comorbilidades</b>		
Hipertensión arterial	2.290 (84,7)	6 (0,2)
Diabetes mellitus	1.155 (42,8)	5 (0,2)
Cardiopatía isquémica	776 (28,8)	6 (0,2)
Enfermedad renal crónica	812 (30,1)	5 (0,2)
Enfermedad cerebrovascular	362 (13,4)	5 (0,2)
Fibrilación auricular	1.354 (50,2)	5 (0,2)
Valvulopatía cardíaca	683 (25,3)	6 (0,2)
Enfermedad arterial periférica	289 (10,7)	6 (0,2)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	591 (21,9)	6 (0,2)
Episodios previos de insuficiencia cardíaca aguda	1.354 (57,0)	10 (0,2)
<b>Tratamiento crónico previo</b>		
Betabloqueante	1.257 (46,8)	15 (0,6)
Inhibidores del sistema renina-angiotensina	1.488 (55,3)	12 (0,4)
Antagonistas de los receptores mineralocorticoides	426 (15,8)	12 (0,4)
Digoxina	342 (12,7)	13 (0,5)
<b>Situación basal</b>		
Clase NYHA III/IV	641 (24,5)	83 (3,1)
Índice de Barthel (puntos) [media (DE)]	79 (25)	148 (5,5)
FEVI (%) [media (DE)]	51 (15)	986 (36,5)
<b>Constantes vitales en urgencias</b>		
Presión arterial sistólica (mmHg) [media (DE)]	141 (27)	17 (0,6)
Frecuencia cardíaca (lpm) [media (DE)]	88 (23)	28 (1,0)
Pulsioximetría basal (%) [media (DE)]	92 (7)	56 (2,1)
<b>Datos de laboratorio en urgencias</b>		
Hemoglobina (g/l) [media (DE)]	119 (21)	15 (0,6)
Creatinina (mg/dl) [media (DE)]	1,37 (0,91)	13 (0,5)
Sodio (mmol/l) [media (DE)]	139 (5)	53 (2,0)
Potasio (mmol/l) [media (DE)]	4,42 (0,69)	182 (6,7)
NT-proBNP (pg/ml) [mediana (RIC)]	4.101 (6422)	1.559 (57,7)
Troponina elevada	861 (61,3)	1.299 (48,1)
<b>Tratamiento y destino en urgencias</b>		
Morfina (SC/IV)	194 (7,2)	6 (0,2)
Nitroglicerina (IV)	359 (13,3)	6 (0,2)
Inotropos o vasopresores (IV)	46 (1,7)	6 (0,2)
Ventilación no invasiva	199 (7,4)	6 (0,2)
Ingreso hospitalario	2.110 (78,1)	0 (0)

DE: desviación estándar; FEVI: fracción de eyección de ventrículo izquierdo; IV: intravenoso; NT-proBNP: propéptido natriurético cerebral N-terminal; NYHA: New York Heart Association; RIC: rango intercuartil; SC: subcutáneas.

El estudio univariado mostró que la cardiomegalia radiológica no se asoció a ningún incremento significativo en los eventos adversos estudiados, el derrame pleural se asoció a un incremento de la mortalidad al año y de eventos combinados a 30 días, y el patrón parenquimatoso pulmonar edema alveolar se asoció con un incremento de mortalidad al año, mortalidad intrahospitalaria y estancias prolongadas (Tabla 4).

Las curvas de mortalidad al año para cada subgrupo radiológico se muestran en la Figura 2. Tras el ajuste por las potenciales variables confusoras, observamos que se mantuvo el incremento significativo de eventos combinados postalta en relación con la presencia de

derrame pleural radiológico (+23%; IC 95% +2% a +49%;  $p = 0,03$ ), y el incremento significativo de mortalidad al año (+38%; IC 95% +14% a +67%;  $p = 0,001$ ) y de mortalidad intrahospitalaria (+89%; IC 95% +30% a +177%;  $p = 0,001$ ) en relación con el patrón de edema pulmonar (comparado con la redistribución vascular, que fue la categoría tomada como referencia) (Tabla 4).

Cuando se analizaron los eventos adversos combinando las diferentes categorías radiológicas (Figura 3), los resultados fueron similares y congruentes con lo hallado en el análisis de cada signo radiológico individualmente. Así, respecto a los pacientes con radiografía de tórax en la que en el PPP no existía edema alveolar, no había derrame pleural y no había cardiomegalia (categoría de control), los que presentaban edema pulmonar y derrame pleural sin cardiomegalia tuvieron incrementada la mortalidad al año (HR ajustada 2,697, IC 95% 1,622-4,483;  $p < 0,001$ ) e intrahospitalaria durante el episodio índice (OR ajustada 6,993, IC 95% 2,672-18,302;  $p < 0,001$ ); los que tenían edema pulmonar, derrame pleural y cardiomegalia tenían también mayor mortalidad al año (HR ajustada 1,421, IC 95% 1,040-1,940;  $p = 0,027$ ) y más eventos combinados postalta a los 30 días (OR 1,627, IC 95% 1,027-2,579;  $p = 0,027$ ) y los que tenían derrame pleural sin edema pulmonar ni cardiomegalia tuvieron mayor frecuencia de eventos combinados postalta a los 30 días (OR 1,662, IC 95% 1,058-2,610;  $p = 0,038$ ).

## Discusión

El primer hallazgo relevante del estudio RAD-ICA es que la cardiomegalia radiológica no se asoció a ningún incremento significativo en los eventos adversos estudiados. Su presencia indica generalmente un aumento en los volúmenes ventriculares que, a su vez, supone un predictor potente de devenir adverso, especialmente en pacientes con infarto de miocardio<sup>16,17</sup>. Sin embargo, la relación entre cardiomegalia y fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), aunque íntima, no siempre es concordante<sup>18</sup>. Y, además, aunque sensible, no es específica para identificar dilatación del ventrículo izquierdo<sup>19</sup>. Así, algunos autores han publicado que menos de la mitad de los pacientes con disfunción sistólica ventricular izquierda presentan cardiomegalia en la radiografía de tórax. En diferentes estudios, la cardiomegalia en la insuficiencia cardíaca se comporta como factor pronóstico cuando se asocia a otras variables, como la existencia de una FEVI reducida (que se relaciona con un mayor riesgo de progresión de la clase funcional y de hospitalización) o si se asocia a arritmias ventriculares (relacionadas con una mayor mortalidad)<sup>18</sup>.

En segundo lugar, hemos observado que la presencia de derrame pleural radiológico produce un incremento significativo del 23% en los eventos combinados postalta. En un estudio previo con 1.658 pacientes con ICA mayores de 80 años, el derrame pleural se asoció a un incremento del 69% de eventos adversos

Tabla 3. Comparación de las características de los pacientes en función de los diferentes patrones radiológicos estudiados

Factores	Cardiomegalia radiológica			Derrame pleural			Patrón parenquimatoso pulmonar			P
	No N = 627 n (%)	Sí N = 2.076 n (%)	P	No N = 1.711 n (%)	Sí N = 992 n (%)	P	Redistribución vascular N = 1.672 n (%)	Edema intersticial N = 629 n (%)	Edema alveolar N = 402 n (%)	
<b>Datos epidemiológicos</b>										
Edad > 80 años	80 (10)	81 (10)	0,30	80 (10)	82 (10)	<b>0,002</b>	81 (10)	82 (9)	80 (11)	<b>0,04</b>
Sexo femenino	309 (49,7)	1.159 (56,0)	<b>0,006</b>	939 (55,0)	529 (53,8)	0,54	896 (53,8)	359 (57,2)	213 (53,3)	0,31
<b>Comorbilidades</b>										
Hipertensión arterial	513 (81,9)	1.777 (85,8)	<b>0,02</b>	1.451 (85,1)	839 (84,7)	0,78	1.427 (85,6)	528 (83,9)	335 (83,5)	0,43
Diabetes mellitus	264 (42,2)	891 (43,0)	0,71	735 (43,1)	420 (42,4)	0,73	691 (41,4)	273 (43,4)	191 (47,6)	0,07
Cardiopatía isquémica	181 (28,9)	595 (28,7)	0,93	498 (29,2)	278 (28,1)	0,53	468 (28,1)	177 (28,2)	131 (32,7)	0,17
Enfermedad renal crónica (creatinina > 2 mg/dl)	170 (27,2)	642 (31,0)	0,07	481 (28,2)	331 (33,4)	<b>0,004</b>	486 (29,1)	184 (29,3)	142 (35,4)	<b>0,04</b>
Enfermedad cerebrovascular	74 (11,8)	288 (13,9)	0,18	222 (13,0)	140 (14,1)	0,41	232 (13,9)	73 (11,6)	57 (14,2)	0,31
Fibrilación auricular	289 (46,2)	1.065 (51,4)	<b>0,02</b>	823 (48,2)	531 (53,6)	<b>0,007</b>	859 (51,5)	309 (49,1)	186 (46,4)	0,15
Valvulopatía cardiaca	133 (21,2)	550 (26,6)	<b>0,007</b>	421 (24,7)	262 (26,4)	0,31	434 (26,0)	148 (23,5)	101 (25,2)	0,47
Enfermedad arterial periférica	67 (10,7)	222 (10,7)	0,99	161 (9,4)	128 (12,9)	<b>0,005</b>	166 (10,0)	69 (11,0)	54 (13,5)	0,12
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	155 (24,8)	436 (21,1)	<b>0,04</b>	370 (21,7)	221 (22,3)	0,71	390 (23,4)	130 (20,7)	71 (17,7)	<b>0,03</b>
Episodios previos de insuficiencia cardiaca aguda	305 (48,7)	1.229 (59,5)	<b>&lt; 0,001</b>	955 (56,0)	579 (58,6)	0,19	953 (57,2)	343 (54,7)	238 (59,4)	0,32
<b>Tratamiento crónico previo</b>										
Betabloqueantes	268 (43,2)	989 (47,8)	<b>0,04</b>	795 (46,7)	462 (46,9)	0,94	775 (46,5)	279 (44,6)	203 (51,1)	0,12
Inhibidores del sistema renina-angiotensina	316 (50,9)	1.172 (56,6)	<b>0,01</b>	968 (56,8)	520 (52,6)	<b>0,03</b>	921 (55,3)	340 (54,2)	227 (57,0)	0,68
Antagonistas de los receptores mineralocorticoides	75 (12,1)	351 (17,0)	<b>0,003</b>	282 (16,6)	144 (14,6)	0,17	270 (16,2)	93 (14,8)	63 (15,8)	0,72
Digoxina	57 (9,2)	285 (13,8)	<b>0,003</b>	210 (12,3)	32 (13,4)	0,44	222 (13,3)	71 (11,3)	49 (12,3)	0,42
<b>Situación basal</b>										
Clase NYHA III/IV	124 (20,4)	517 (25,7)	<b>0,008</b>	414 (24,9)	227 (23,7)	0,50	386 (23,8)	150 (24,5)	105 (27,1)	0,39
Índice de Barthel (puntos) [media (DE)]	80 (26)	79 (25)	0,40	79 (26)	78 (25)	0,27	79 (25)	79 (25)	77 (26)	0,18
FEVI (%), media (DE)	53 (13)	51 (16)	0,11	52 (15)	51 (15)	0,35	52 (15)	51 (15)	49 (16)	<b>0,03</b>
<b>Constantes vitales en urgencias</b>										
Presión arterial sistólica (mmHg) [media (DE)]	140 (27)	142 (27)	0,13	141 (27)	142 (27)	0,52	142 (28)	145 (30)	141 (27)	<b>0,005</b>
Frecuencia cardiaca (lpm) [media (DE)]	89 (23)	87 (23)	0,13	87 (23)	88 (23)	0,44	90 (25)	89 (23)	88 (23)	<b>0,003</b>
Pulsioximetría basal (%) [media (DE)]	92 (6)	92 (7)	0,58	93 (6)	97 (7)	0,11	93 (6)	92 (8)	91 (7)	<b>&lt; 0,001</b>
<b>Datos de laboratorio</b>										
Hemoglobina (g/l) [media (DE)]	120 (22)	119 (21)	0,36	120 (20)	117 (22)	<b>&lt; 0,001</b>	120 (21)	119 (20)	116 (21)	<b>0,022</b>
Creatinina (mg/dl) [media (DE)]	1,42 (0,96)	1,36 (0,90)	0,12	1,35 (0,90)	1,40 (0,93)	0,20	1,41 (1,06)	1,47 (0,96)	1,37 (0,91)	<b>0,01</b>
Sodio (mmol/l) [media (DE)]	139 (5)	139 (5)	0,53	139 (5)	139 (6)	0,44	139 (5)	139 (5)	138 (6)	0,70
Potasio (mmol/l) [media (DE)]	4,39 (0,65)	4,43 (0,71)	0,27	4,40 (0,70)	4,46 (0,69)	<b>0,03</b>	4,39 (0,69)	4,45 (0,67)	4,48 (0,75)	<b>0,02</b>
NT-proBNP (pg/ml) [mediana (RIC)]	3.594 (6.148)	4.380 (6.833)	0,12	3.597 (5.819)	4.903 (8.251)	<b>&lt; 0,001</b>	4.143 (6.440)	3.938 (6.233)	4.184 (6.215)	0,86
Troponina elevada	228 (67,9)	1.068 (59,3)	<b>0,005</b>	557 (63,2)	304 (58,1)	0,06	527 (63,8)	202 (56,9)	132 (59,2)	0,06
<b>Tratamiento y destino en urgencias</b>										
Morfina (SC/IV)	56 (8,9)	138 (6,7)	0,06	130 (7,6)	64 (6,5)	0,26	75 (4,5)	50 (8,0)	69 (17,2)	<b>&lt; 0,001</b>
Nitroglicerina (IV)	63 (10,0)	296 (14,3)	<b>0,006</b>	196 (11,5)	163 (16,5)	<b>&lt; 0,001</b>	159 (9,5)	80 (12,7)	120 (29,9)	<b>&lt; 0,001</b>
Inotropos o vasopresores (IV)	8 (1,3)	38 (1,8)	0,34	30 (1,8)	16 (1,6)	0,78	22 (81,3)	10 (1,6)	14 (3,5)	<b>0,01</b>
Ventilación no invasiva	56 (8,9)	143 (6,9)	0,09	120 (7,0)	79 (8,0)	0,36	68 (4,1)	60 (9,6)	71 (17,7)	<b>&lt; 0,001</b>
Ingreso hospitalario	458 (73,0)	1.652 (79,6)	<b>0,001</b>	1.261 (73,7)	849 (85,6)	<b>&lt; 0,001</b>	1.233 (73,3)	514 (81,7)	363 (90,3)	<b>&lt; 0,001</b>

DE: desviación estándar; FEVI: fracción de eyección de ventrículo izquierdo; IV: intravenosa; NT-proBNP: propeptido natriurético cerebral N-terminal; NYHA: New York Heart Association; RIC: rango intercuartil; SC: subcutánea.  
En negrita se destacan los valores de p estadísticamente significativos (p < 0,05).

**Tabla 4.** Magnitud de los efectos crudos y ajustados de las distintas características radiológicas

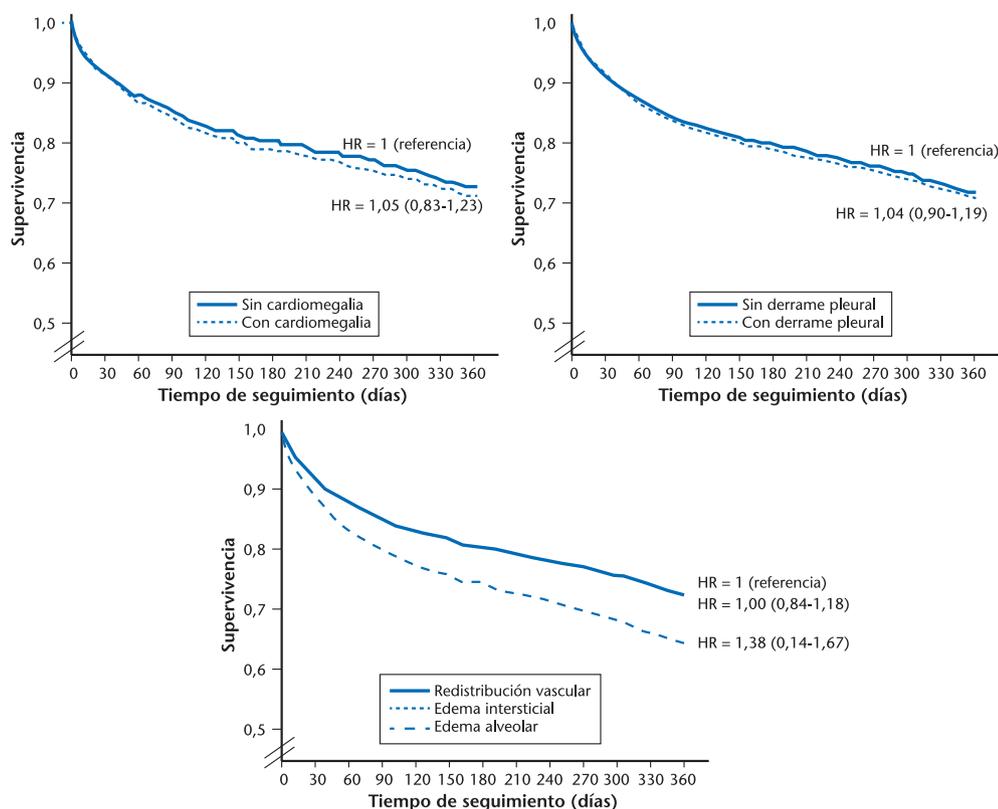
	Eventos n (%)	Estudio univariable		Estudio multivariable	
		Ratio (IC 95%)	p	Ratio (IC 95%)	p
<b>Mortalidad a un año (HR)</b>					
Cardiomegalia radiológica					
No	197 (31,4)	1 (referencia)	–	1 (referencia)	–
Sí	662 (31,9)	1,01 (0,86-1,18)	0,95	1,05 (0,83-1,23)	0,56
Derrame pleural					
No	512 (29,9)	1 (referencia)	–	1 (referencia)	–
Sí	347 (35,0)	1,21 (1,06-1,39)	<b>0,006</b>	1,04 (0,90-1,19)	0,61
Patrón parenquimatoso pulmonar					
Redistribución vascular	502 (30,0)	1 (referencia)	–	1 (referencia)	–
Edema intersticial	201 (32,0)	1,10 (0,93-1,29)	0,26	1,00 (0,84-1,18)	0,99
Edema pulmonar	156 (38,8)	1,44 (1,20-1,72)	<b>&lt; 0,001</b>	1,38 (1,14-1,67)	<b>0,001</b>
<b>Mortalidad intrahospitalaria (OR)</b>					
Cardiomegalia radiológica					
No	62 (9,9)	1 (referencia)	–	1 (referencia)	–
Sí	171 (8,2)	0,82 (0,60-1,11)	0,20	0,75 (0,53-1,01)	0,06
Derrame pleural					
No	137 (8,0)	1 (referencia)	–	1 (referencia)	–
Sí	96 (9,7)	1,23 (0,94-1,62)	0,14	0,98 (0,74-1,30)	0,89
Patrón parenquimatoso pulmonar					
Redistribución vascular	115 (6,9)	1 (referencia)	–	1 (referencia)	–
Edema intersticial	58 (9,2)	1,37 (0,99-1,91)	0,06	1,09 (0,76-1,57)	0,63
Edema pulmonar	60 (14,9)	2,37 (1,70-3,31)	<b>&lt; 0,001</b>	1,89 (1,30-2,77)	<b>0,001</b>
<b>Estancia prolongada (&gt; 7 días) (OR)</b>					
Cardiomegalia radiológica					
No	218 (35,7)	1 (referencia)	–	1 (referencia)	–
Sí	760 (36,8)	1,05 (0,87-1,26)	0,62	0,93 (0,75-1,15)	0,53
Derrame pleural					
No	600 (35,5)	1 (referencia)	–	1 (referencia)	–
Sí	378 (38,2)	1,12 (0,95-1,32)	0,16	0,89 (0,74-1,06)	0,19
Patrón parenquimatoso pulmonar					
Redistribución vascular	569 (34,3)	1 (referencia)	–	1 (referencia)	–
Edema intersticial	227 (36,5)	1,10 (0,91-1,33)	0,34	0,94 (0,76-1,16)	0,56
Edema pulmonar	182 (45,6)	1,60 (1,28-2,00)	<b>&lt; 0,001</b>	1,17 (0,91-1,50)	0,23
<b>Evento combinado 30 días postalta (OR)</b>					
Cardiomegalia radiológica					
No	142 (25,9)	1 (referencia)	–	1 (referencia)	–
Sí	494 (26,1)	1,01 (0,81-1,26)	0,91	1,01 (0,81-1,26)	0,95
Derrame pleural					
No	380 (24,5)	1 (referencia)	–	1 (referencia)	–
Sí	256 (28,7)	1,24 (1,03-1,49)	<b>0,023</b>	1,23 (1,02-1,49)	<b>0,03</b>
Patrón parenquimatoso pulmonar					
Redistribución vascular	392 (25,4)	1 (referencia)	–	1 (referencia)	–
Edema intersticial	151 (26,8)	1,07 (0,86-1,34)	0,52	1,09 (0,87-1,37)	0,46
Edema pulmonar	93 (27,5)	1,11 (0,85-1,45)	0,43	1,09 (0,82-1,45)	0,57

HR: hazard ratio; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; OR: odds ratio.

En negrita se destacan los valores de p estadísticamente significativos (p < 0,05).

a corto plazo<sup>20</sup>. DeBiasi y Puchalski<sup>21</sup> demostraron que pacientes con insuficiencia cardiaca con derrame pleural sometidos a toracocentesis tuvieron mayor mortalidad a 30 días y a un año (22 y 53%, respectivamente). En un estudio reciente, llevado a cabo en pacientes ambulatorios con insuficiencia cardiaca, se evidenció que la presencia de derrame pleural se relacionaba de forma directa con la calidad de vida. Y encontraron que una reducción del derrame pleural se asociaba a una mejoría en los test de calidad de vida –puntuación MLHFQ– y en la clase funcional –NYHA–; así, por cada reducción de 1 cm del derrame pleural se reducían 3,2 puntos en el MLHFQ y 1,06 en la clase funcional de la NYHA<sup>22</sup>.

En tercer lugar, se detecta que un patrón de edema pulmonar provoca un incremento significativo del 89% en la mortalidad intrahospitalaria y del 38% en la mortalidad al año. La congestión pulmonar en la ICA es un proceso fisiopatológico complejo, que va más allá de la sobrecarga de líquido y la hemodinámica. La lesión pulmonar inflamatoria y oxidativa que causa una disfunción de la barrera sangre-gas parece ser clave en la patogenia del edema pulmonar<sup>23</sup>. El edema pulmonar se asocia a enfermedad vascular pulmonar y sobrecarga y disfunción de ambos ventrículos, y se ha asociado a un aumento de la mortalidad en diferentes estudios<sup>24</sup>. De ahí la importancia que tiene una terapia intensiva de descongestión en la ICA para detener la progresión de



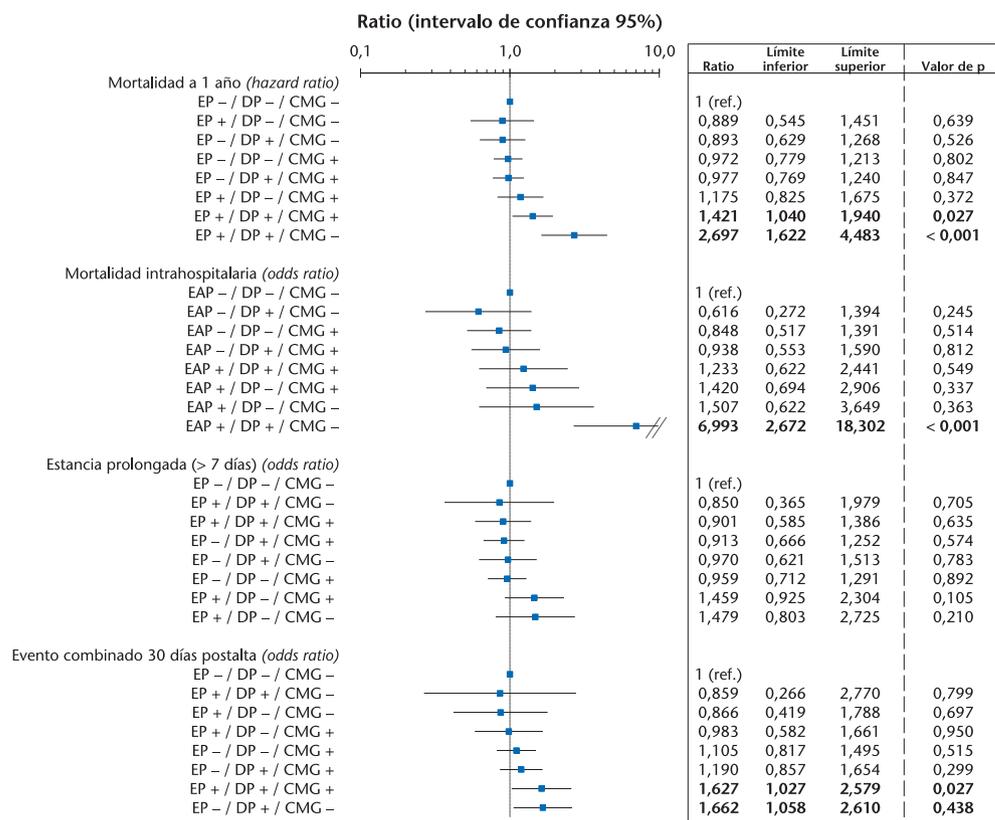
**Figura 2.** Curvas de supervivencia ajustadas de mortalidad a un año para las diferentes categorías radiológicas valoradas en el presente estudio.

la enfermedad vascular pulmonar y la insuficiencia cardiaca biventricular y mejorar el pronóstico.

Finalmente, cuando se analizaron los eventos adversos combinando las diferentes categorías radiológicas, los resultados fueron similares y congruentes con lo hallado en el análisis de cada signo radiológico individualmente. Los que presentaban PPP con edema pulmonar, derrame pleural y cardiomegalia tenían una mayor frecuencia de eventos combinados postalta a los 30 días (OR 1,627, IC 95% 1,027-2,579;  $p = 0,027$ ) y mortalidad al año (HR ajustada 1,421, IC 95% 1,040-1,940;  $p = 0,027$ ); los que tenían PPP sin edema pulmonar, con derrame pleural y sin cardiomegalia tuvieron mayor frecuencia de eventos combinados postalta a los 30 días (OR 1,662, IC 95% 1,058-2,610;  $p = 0,038$ ) y los que presentaban patrón PPP con edema pulmonar, derrame pleural y ausencia de cardiomegalia presentaron un aumento de mortalidad intrahospitalaria (OR ajustada 6,993, IC 95% 2,672-18,302;  $p < 0,001$ ) y al año (HR ajustada 2,697, IC 95% 1,622-4,483;  $p < 0,001$ ). La congestión aumenta el estrés de la pared del ventrículo izquierdo y contribuye a la activación neurohormonal, promueve también su remodelado y contribuye a la progresión. La congestión radiológica (congestión clínica) es el reflejo de unas presiones capilares pulmonares elevadas (congestión hemodinámica), las cuales se asocian a sobrecarga de volumen y se correlacionan con síntomas más graves y una menor supervivencia<sup>25</sup>. Nuestro estu-

dio va en consonancia con otros donde se ha definido que la congestión es uno de los principales factores pronóstico en pacientes con ICA y un importante predictor de morbilidad y mortalidad. Sin embargo, la congestión hemodinámica precede a la congestión clínica en el tiempo y, por tanto, no siempre se correlaciona la presencia radiológica de PPP con unas elevadas presiones capilares pulmonares (PCP). En un estudio, el PPP alterado estaba ausente en un 53% de los pacientes con una PCP de 16 a 29 mmHg y en un 39% de los pacientes con PCP  $\geq 30$  mmHg, con lo que la ausencia de congestión en la radiografía de tórax no debe excluir la presencia de elevadas PCP<sup>26</sup>. En el estudio de Mahdyoon et al. tan solo 7 de 22 pacientes (32%) con PCP elevada ( $\geq 25$  mmHg) tenían una congestión pulmonar moderada-grave detectada por radiografía de tórax; y en 6 pacientes (27%) no había evidencia de congestión pulmonar radiológica<sup>27</sup>.

Este estudio tiene ciertas limitaciones. En primer lugar, se ha realizado en SUH que se eligieron por conveniencia, por formar parte del Registro EAHFE. En segundo lugar, la asignación a cada grupo radiológico se realizó por miembros del propio SUH, y no por un comité único de adjudicación. Tercero, no hubo un cálculo de tamaño de la muestra por tratarse de un estudio exploratorio, por lo que no podemos descartar que en algunas estimaciones exista un error de tipo beta. En cuarto lugar, no se cuantificó el tamaño del derrame pleural y si precisó toracocentesis, ya que en estudios



**Figura 3.** Análisis ajustado de la relación entre la combinación de hallazgos radiológicos y los eventos adversos evaluados en el presente estudio.  
CMG: cardiomegalia; DP: derrame pleural; EP: edema pulmonar.

previos el mayor tamaño o la necesidad de drenaje se asociaban a mayores eventos adversos<sup>21</sup>.

Como conclusión, queremos destacar que el estudio RAD-ICA, realizado en una época de gran desarrollo en técnicas avanzadas de imagen, muestra que la radiografía simple de tórax todavía puede aportar información al clínico que atiende al paciente. Más allá de su incuestionable valor diagnóstico<sup>28</sup>, que el presente estudio no evalúa, la interpretación de sus hallazgos en pacientes con ICA en urgencias puede ayudar a detectar aquellos que presentan mayor riesgo de eventos adversos y contribuir a una mejor selección de los pacientes que son tributarios de ingreso y los que pueden ser dados de alta directamente desde urgencias<sup>9,29,30</sup>. Esto, unido a su disponibilidad universal en los servicios de urgencias y su bajo coste y riesgo, hace que continúe siendo una prueba fundamental en la evaluación de estos pacientes.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación al presente artículo.

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

**Financiación:** El presente estudio ha sido posible en parte gracias a las becas PI18/00393, PI18/00456, PI15/01019, PI15/00773, PI11/01021 y PI10/01918, del Instituto de Salud Carlos III, procedentes de fondos del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) y Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER); a las becas de la Generalitat de Catalunya para Grupos de Investigación Consolidados (GRC 2009/1385, 2014/0313 y 2017/1424); y a la beca La Marató de TV3

(2015/2510). El grupo ICA-SEMES ha recibido ayudas no condicionadas de AbbVie, Orion-Pharma, Otsuka y Novartis España.

**Responsabilidades éticas:** Todos los autores confirman en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS que se ha mantenido la confidencialidad y el respeto de los derechos a los pacientes, así como las consideraciones éticas internacionales.

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

**Agradecimientos:** Agradecemos la profesionalidad de la Sra. Alicia Díaz en el manejo de los datos del registro EAHFE.

## Adenda

**Resto de investigadores del estudio e integrantes del grupo ICA-SEMES:** Marta Fuentes, Cristina Gil (Hospital Universitario de Salamanca), Héctor Alonso, Enrique Pérez-Llantada (Hospital Marqués de Valdecilla, de Santander), Francisco Javier Martín-Sánchez, Guillermo Llopis García, Mar Suárez Cadenas (Hospital Clínico San Carlos, de Madrid), Óscar Miró, Víctor Gil, Rosa Escoda, Carolina Xipell, Carolina Sánchez (Hospital Clínic de Barcelona), María José Pérez-Durá, Eva Salvo (Hospital Politécnico La Fe, de Valencia), José Pavón (Hospital Dr. Negrín, de Las Palmas de Gran Canaria), Antonio Noval (Hospital Insular, de Las Palmas de Gran Canaria), José Manuel Torres (Hospital Reina Sofía, de Córdoba), María Luisa López-Grima, Amparo Valero, María Ángeles Juan (Hospital Dr. Peset, de Valencia), Alfons Aguirre, María Angels Pedragosa, Silvia Mínguez Masó (Hospital del Mar, de Barcelona), María Isabel Alonso, Francisco Ruiz (Hospital de Valme, de Sevilla), José Miguel Franco (Hospital Miguel Servet, de Zaragoza), Ana Belén Mecina (Hospital de Alcorcón, de Madrid), Josep Tost, Marta Berenguer, Ruxandra Donea (Consorci Sanitari de Terrassa), Susana Sánchez Ramón, Virginia Carbajosa Rodríguez (Hospital Universitario Río Hortega, de Valladolid), Pascual Piñera, José Andrés Sánchez Nicolás (Hospital Reina Sofía, de Murcia), Raquel Torres Garate (Hospital Severo Ochoa, de Madrid), Aitor Alquézar-Arbé, Miguel Alberto Rizzi, Sergio Herrera (Hospital de la Santa Creu y Sant Pau, de Barcelona),

Javier Jacob, Alex Roset, Irene Cabello, Antonio Haro (Hospital Universitario de Bellvitge, de Barcelona), Fernando Richard, José María Álvarez Pérez, María Pilar López Díez (Hospital Universitario de Burgos), Pablo Herrero Puente, Joaquín Vázquez Álvarez, Belén Prieto García, María García García, Marta Sánchez González (Hospital Universitario Central de Asturias, de Oviedo), Pere Llorens, Patricia Javaloyes, Víctor Marquina, Inmaculada Jiménez, Néstor Hernández, Benjamín Brouzet, Begoña Espinosa, Adriana Gil (Hospital General de Alicante), Juan Antonio Andueza (Hospital General Universitario Gregorio Marañón, de Madrid), Rodolfo Romero (Hospital Universitario de Getafe, de Madrid), Martín Ruíz, Roberto Calvache (Hospital del Henares, de Madrid), María Teresa Lorca Serralta, Luis Ernesto Calderón Jave (Hospital del Tajo, de Madrid), Beatriz Amores Arriaga, Beatriz Sierra Bergua (Hospital Clínico Lozano Blesa, de Zaragoza), Enrique Martín Mojarro, Brigitte Silvana Alarcón Jiménez (Hospital Sant Pau i Santa Tecla, de Tarragona), Lisette Travería Bécquer, Guillermo Burillo (Hospital Universitario de Canarias, de Tenerife), Lluís Llauger García, Gerard Corominas LaSalle (Hospital Universitari de Vic, de Barcelona), Carmen Agüera Urbano, Ana Belén García Soto, Elisa Delgado Padial (Hospital Costa del Sol, de Marbella, Málaga), Ester Soy Ferrer, María Adroher Muñoz (Hospital Josep Trueta, de Girona), José Manuel Garrido (Hospital Virgen Macarena, de Sevilla), Francisco Javier Lucas-Imbernón (Hospital General Universitario de Albacete), Rut Gaya (Hospital Juan XXIII, de Tarragona), Carlos Bibiano, María Mir, Beatriz Rodríguez (Hospital Infanta Leonor, de Madrid), José Luis Carballo (Complejo Hospitalario Universitario de Ourense), Esther Rodríguez-Adrada, Belén Rodríguez Miranda, Mónica Vicente Martín (Hospital Rey Juan Carlos de Móstoles, Madrid).

## Bibliografía

- Sayago-Silva I, García-López F, Segovia-Cubero J. Epidemiología de la insuficiencia cardiaca en España en los últimos 20 años. *Rev Esp Cardiol.* 2013;66:649-56.
- Heidenreich PA, Albert NM, Allen LA, Bluemke DA, Butler J, Fonarow GC, et al. Forecasting the impact of heart failure in the United States: a policy statement from the American Heart Association. *Circ Heart Fail.* 2013;6:606-9.
- Sicras Mainar A, Navarro Artieda R, Ibáñez Nolla J. Economic impact of heart failure according to the effects of kidney failure. *Rev Esp Cardiol.* 2015;68:39-46.
- 4 KKL, Anderson KM, Kannel WB, Grossman W, Levy D. Survival after the onset of congestive heart failure in Framingham heart study subjects. *Circulation.* 1993;88:107-15.
- 5 Stiell IG, Clement CM, Brison RJ, Rowe BH, Borgundvaag B, Aaron SD, et al. A risk scoring system to identify emergency department patients with heart failure at high risk for serious adverse events. *Acad Emerg Med.* 2013;20:17-26.
- 6 Lee DS, Stitt A, Austin PC, Stukel TA, Schull MJ, Chong A, et al. Prediction of heart failure mortality in emergent care: a cohort study. *Ann Intern Med.* 2012;156:767-75.
- 7 Collins SP, Jenkins CA, Harrell FE Jr, Liu D2, Miller KF, Lindsell CJ, et al. Identification of emergency department patients with acute heart failure at low risk for 30-day adverse events: the STRATIFY decision tool. *JACC Heart Fail.* 2015;3:737-47.
- 8 Miró O, Rossello X, Gil V, Martín-Sánchez FJ, Llorens P, Herrero-Puente P, et al. Predicting 30-day mortality for patients with acute heart failure in the emergency department: a cohort study. *Ann Intern Med.* 2017;167:698-705.
- 9 Martín-Sánchez FJ, Rodríguez-Adrada E, Vidán MT, Díez Villanueva P, Llopis García G, González del Castillo J, et al. Impacto de las variables geriátricas en la mortalidad a 30 días de los ancianos atendidos por insuficiencia cardiaca aguda. *Emergencias.* 2018;30:149-55.
- 10 Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JG, Coats AJ, et al. 2016 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J.* 2016;37:2129-200.
- 11 Miró O, Gil V, Rossello X, Martín-Sánchez FJ, Llorens P, Jacob J, et al. Eventos adversos en pacientes con insuficiencia cardiaca aguda clasificados de bajo riesgo por la escala MEESSI y dados de alta desde urgencias: cuantificación y predictibilidad. *Emergencias.* 2019;31:5-14.
- 12 Llorens P, Javaloyes P, Martín-Sánchez FJ, Jacob J, Herrero-Puente P, Gil V, et al.; ICA-SEMES Research Group. Time trends in characteristics, clinical course, and outcomes of 13,791 patients with acute heart failure. *Clin Res Cardiol.* 2018;107:897-913.
- 13 Miró O, Llorens P, Escalada X, Herrero P, Jacob J, Gil V, et al. Atención prehospitalaria a los pacientes con insuficiencia cardiaca aguda en España: estudio SEMICA. *Emergencias.* 2017;29:223-30.
- 14 Battler A, Karliner JS, Higgins CB, Slutsky R, Gilpin EA, Froelicher VF, et al. The initial chest x-ray in acute myocardial infarction prediction of early and late mortality and survival. *Circulation.* 1980;61:1004-9.
- 15 Tattersfield AE, McNicol MW, Shawdon H, Rolfe D. Chest X-ray film in acute myocardial infarction. *BMJ.* 1969;3:332-5.
- 16 Pfeffer MA, Pfeffer JM. Ventricular enlargement and reduced survival after myocardial infarction. *Circulation.* 1987;75:93-7.
- 17 Pierard LA, Dubois C, Albert A, Smeets JP, Kulbertus HE. Prediction of mortality after myocardial infarction by simple clinical variables recorded during hospitalization. *Clin Cardiol.* 1989;12:500-4.
- 18 Petrie MC. It cannot be cardiac failure because the heart is not enlarged on the chest X-ray. *Eur J Heart Fail.* 2003;5:117-9.
- 19 Loomba RS, Shah PH, Nijhawan K, Aggarwal S, Arora R. Cardiothoracic ratio for prediction of left ventricular dilation: a systematic review and pooled analysis. *Future Cardiol.* 2015;11:171-5.
- 20 Claret PG, Stiell IG, Yan JW, Clement CM, Rowe BH, Calder LA, et al. Characteristics and outcomes for acute heart failure in elderly patients presenting to the ED. *Am J Emerg Med.* 2016;34:2159-66.
- 21 DeBiasi E, Puchalski J. Pleural effusions as markers of mortality and disease severity: a state-of-the-art review. *Curr Opin Pulm Med.* 2016;22:386-91.
- 22 Gundersen GH, Norekvål TM, Graven T, Haug HH, Skjetne K, Kleinau JO, et al. Patient-reported outcomes and associations with pleural effusion in outpatients with heart failure: an observational cohort study. *BMJ Open.* 2017;7:e013734.
- 23 Pappas L, Filippatos G. Congestión pulmonar en la insuficiencia cardiaca aguda: de la hemodinámica a la lesión pulmonar y la disfunción de la barrera alveolocapilar. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:735-8.
- 24 Melenovsky V, Andersen MJ, Andress K, Reddy YN, Borlaug BA. Lung congestion in chronic heart failure: haemodynamic, clinical, and prognostic implications. *Eur J Heart Fail.* 2015;17:1161-71.
- 25 Gheorghiade M, Filippatos G, de Luca L, Burnett J. Congestion in acute heart failure syndromes: an essential target of evaluation and treatment. *Am J Med.* 2006;119:53-510.
- 26 Chakko S, Woska D, Martinez H, de Marchena E, Futterman L, Kessler KM, et al. Clinical, radiographic, and hemodynamic correlations in chronic congestive heart failure: conflicting results may lead to inappropriate care. *Am J Med.* 1991;90:353-9.
- 27 Mahdyoon H, Klein R, Eyster W, Lakier JB, Chakko SC, Gheorghiade M. Radiographic pulmonary congestion in end-stage congestive heart failure. *Am J Cardiol.* 1989;63:625-7.
- 28 Morales MA, Prediletto R, Rossi G, Catapano G, Lombardi M, Rovai D. Routine chest X-ray: still valuable for the assessment of left ventricular size and function in the era of super machines? *J Clin Imaging Sci.* 2012;2:25.
- 29 Llorens P. Necesidad de evaluar el riesgo de los pacientes con insuficiencia cardiaca aguda en los servicios de urgencias más allá del juicio clínico. *Emergencias.* 2018;30:75-6.
- 30 Carbajosa V, Martín-Sánchez FJ, Llorens P, Herrero P, Jacob J, Alquézar A, et al. Factores asociados a estancias cortas en los pacientes ingresados por insuficiencia cardiaca aguda. *Emergencias.* 2016;28:366-74.