

Mar Domingo^{a,◇}, Germán Cediel^{a,b,c}, Pau Codina^{a,b,c},
Evelyn Santiago-Vacas^{a,b,c}, Antoni Bayés-Genís^{a,b,c}
y Josep Lupón^{a,b,c,◇,*}

^aServei de Cardiologia, Unitat d'Insuficiència Cardíaca, Hospital
Universitari Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España

^bDepartament de Medicina, Universitat Autònoma de Barcelona,
Barcelona, España

^cCentro de Investigación en Red de Enfermedades Cardiovasculares
(CIBERCV), España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jlupon.germanstrias@gencat.cat (J. Lupón).

◇ Ambos autores han contribuido por igual en la elaboración del
manuscrito.

On-line el 18 de mayo de 2022

BIBLIOGRAFÍA

1. Rastogi T, Bozec E, Pellicori P, et al. Prognostic value and therapeutic utility of lung ultrasound in acute and chronic heart failure: a meta-analysis. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2022. S1936-878X(21)00895-0.
2. Platz E, Merz AA, Jhund PS, et al. Dynamic changes and prognostic value of pulmonary congestion by lung ultrasound in acute and chronic heart failure: a systematic review. *Eur J Heart Fail*. 2017;19:1154–1163.
3. Domingo M, Conangla L, Lupón J, et al. Valor pronóstico de la ecografía de pulmón en pacientes ambulatorios con insuficiencia cardíaca crónica estable. *Rev Esp Cardiol*. 2021;74:862–869.
4. Li N, Zhu Y, Zeng J. Clinical value of pulmonary congestion detection by lung ultrasound in patients with chronic heart failure. *Clin Cardiol*. 2021;44:1488–1496.
5. Pellicori P, Shah P, Cuthbert J, et al. Prevalence, pattern and clinical relevance of ultrasound indices of congestion in outpatients with heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2019;21:904–916.

<https://doi.org/10.1016/j.recresp.2022.04.016>

0300-8932/ © 2022 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Angioplastia primaria en España. ¿El volumen influye en la mortalidad hospitalaria?



Primary angioplasty in Spain. Does volume influence in-hospital mortality?

Sr. Editor:

Hay evidencia de asociación entre mortalidad y volumen de actividad de determinados procesos asistenciales y procedimientos terapéuticos. La asociación entre volumen y resultados en la revascularización aortocoronaria está bien descrita para España¹. En Estados Unidos se ha hallado una asociación entre mayor volumen de intervenciones coronarias percutáneas primarias (ICPp) y menor tasa de mortalidad en el infarto agudo de miocardio². En Inglaterra y Gales se ha descrito un menor retraso de la ICPp en los hospitales de alto volumen, lo que se asocia a menores tasas de mortalidad³.

Para analizar la asociación entre volumen y mortalidad hospitalaria en la ICPp en los hospitales del Sistema Nacional de Salud, se ha realizado un estudio observacional retrospectivo de los eventos de hospitalización de los pacientes ingresados por infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) a partir del Conjunto Mínimo Básico de Datos. Se seleccionaron los eventos de un periodo de 3 años (2017–2019) con diagnóstico principal de IAMCEST. Se excluyeron aquellos con alta a domicilio con estancia ≤ 1 día, altas voluntarias o destino al alta desconocido, así como aquellos en los que no se registraron el tipo de alta, la edad del paciente, la fecha de alta o el diagnóstico principal. Se identificaron los eventos de IAMCEST en los que realizó ICPp cuando en el mismo episodio la ICP no se acompañaba de un procedimiento de fibrinólisis. Debido a las características del CMBD del SNS y el carácter anónimo de los datos analizados, no se requirió consentimiento informado ni la aprobación de ningún comité ético.

Los eventos de traslado entre hospitales se concatenaron en un único evento, que se asignó al hospital con mayor complejidad de acuerdo con la tipología RECALCAR⁴. Se excluyeron los eventos que tras la concatenación tuvieron otro hospital como destino al alta, por lo que se desconoce el resultado final; los eventos de IAMCEST atribuidos a los centros que carecían de laboratorio de hemodinámica y, para evitar un sesgo de selección, los correspondientes a los centros, por tener un porcentaje de traslados a otro hospital sin

identificar como destino final al alta $> 1,5$ veces el intervalo intercuartílico.

Se calculó la mortalidad ajustada por riesgo (RAMER) mediante modelos de regresión logística multinivel con la metodología descrita previamente¹. El número de procedimientos de ICPp realizados en cada hospital durante el periodo de estudio fue la variable de volumen. Para discriminar centros de alto y bajo volumen, se utilizaron 2 métodos: a) un algoritmo de agrupación k-medianas¹, y b) una distribución en 4 grupos en función del número de ICPp realizadas en el periodo de estudio: < 300 ; 300–599; 600–899 y ≥ 900 . En ambos casos se eliminaron los hospitales con menos de 25 procedimientos de ICPp/año. Todos los contrastes estadísticos fueron bilaterales y las diferencias se consideraron estadísticamente significativas con $p < 0,05$; se calcularon las *odds ratio* (OR) y sus intervalos de confianza del 95% (IC95%).

En el periodo de 2017 a 2019, se identificaron 61.142 eventos índice de IAMCEST en 89 centros con laboratorio de hemodinámica, con una tasa bruta de mortalidad (TBM) hospitalaria del 8,4%. Se trató con ICPp a 46.698 de estos pacientes (76,4%). Las características demográficas, las comorbilidades más relevantes y las TBM de estos se muestran en la [tabla 1](#) en general y agrupados en función del número de ICPp por centro.

El ajuste para la mortalidad hospitalaria de los pacientes con IAMCEST tratados con ICPp fue muy bueno (AUROC = 0,886). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas, pero con escaso significado clínico, de la RAMER entre los hospitales de los grupos 3, 4 y 5 de RECALCAR⁴ ($5,28 \pm 1,21$, $5,56 \pm 1,74$ y $5,43 \pm 0,97$; $p < 0,001$).

El algoritmo de agrupación discriminó como centros de alto volumen a los que realizaron más de 545 ICPp en el periodo de estudio (182 ICPp/año). La RAMER de los eventos de IAMCEST con ICPp atendidos en centros de «alto volumen» era ligeramente menor, aunque estadísticamente significativa, sin significación clínica, que los centros de «bajo volumen», y asimismo mostraron menor dispersión ($5,4 \pm 1,5$ frente a $5,5 \pm 1,8$; $p < 0,001$) ([figura 1 A](#)). Por otro lado, la variable «alto volumen» no tenía significación estadística cuando se incluía en el modelo de ajuste de riesgo de mortalidad hospitalaria (OR = 1,03; IC95%, 0,87–1,24; $p = 0,674$). Cuando se contrastó la RAMER por tramos de volumen, los centros con más de 900 ICPp en el periodo (media, 300 ICPp/año; 7 centros, el 16% del total de eventos) mostraron una menor RAMER estadística y clínicamente significativa ($4,43 \pm 0,65$ frente a $5,65 \pm 1,62$; $p < 0,001$) ([figura 1 B](#)).

Tabla 1
Perfil de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST e ICPp atendidos en hospitales con laboratorio de hemodinámica, por volumen de actividad

ICPp	< 300	≥ 300-< 600	≥ 600-< 900	≥ 900	Total	p
Pacientes, n	3.461	18.792	17.127	7.318	46.698	
Edad (años)	63,84 ± 12,71	63,76 ± 12,98	63,72 ± 12,94	62,85 ± 12,8	63,61 ± 12,9	0,890
Mujeres, %	23,55	22,77	22,77	22,86	22,84	< 0,001
Infarto de miocardio anterior, %	35,74	40,52	40,87	42,13	40,55	< 0,001
Historia de la cirugía de injerto de derivación coronaria	0,92	0,61	0,63	0,74	0,66	< 0,001
Historia de la angioplastia coronaria transluminal percutánea	14,13	10,41	12,35	12,72	11,76	0,577
Cáncer metastásico, leucemia aguda y otros cánceres graves (CC 8-9)	0,95	0,80	0,92	0,89	0,87	< 0,001
Diabetes mellitus o complicaciones de la diabetes mellitus excepto retinopatía proliferativa (CC 17)	27,42	26,55	24,58	25,10	25,66	0,170
Desnutrición proteico-calórica (CC 21)	0,20	0,23	0,18	0,33	0,23	0,416
Hepatopatía crónica (CC 27-29)	1,24	1,54	1,42	1,59	1,48	0,383
Demencia u otros trastornos cerebrales especificados (CC 51-53)	1,94	1,74	1,59	1,59	1,67	0,214
Trastornos psiquiátricos mayores (CC 57-59)	0,66	0,69	0,87	0,77	0,76	0,620
Hemiplejía, paraplejía, parálisis, discapacidad funcional (CC 70-74, 103-104, 189)	0,29	0,29	0,29	0,38	0,30	< 0,001
Shock cardiogénico (R57,0)	3,61	5,56	5,04	5,86	5,27	< 0,001
Insuficiencia cardiopulmonar (CC 84)	10,40	8,21	7,20	9,07	8,14	< 0,001
Insuficiencia cardíaca congestiva (CC 85)	9,30	14,04	9,75	14,64	12,21	0,495
Complicaciones del IAM (I23.4, I23.5, I51.1, I51.2)	0,03	0,08	0,11	0,11	0,09	< 0,001
Otras complicaciones de síndrome coronario agudo (I23.0, I23.1, I23.2, I23.3, I23.6, I23.7, I23.8, I24.1)	0,72	1,10	1,45	1,08	1,20	< 0,001
Cardiopatía valvular y reumática (CC 91)	8,06	12,31	13,98	16,40	13,25	< 0,001
Hipertensión (CC 95)	46,69	45,68	44,65	42,44	44,87	0,004
Ictus (CC 99-100)	0,35	0,28	0,20	0,07	0,22	0,413
Enfermedad cerebrovascular (CC 101-102, 105)	1,70	1,76	1,68	1,46	1,68	0,048
Enfermedad vascular y complicaciones (CC 106-108)	4,36	4,37	4,19	4,99	4,40	0,143
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (CC 111)	6,10	6,49	5,90	6,23	6,20	0,623
Neumonía (CC 114-116)	0,84	1,01	1,05	0,93	1,00	< 0,001
Insuficiencia renal (CC 135-140)	8,44	9,00	7,38	9,70	8,47	0,543
Traumatismo; otras lesiones (CC 166-168, 170-174)	1,36	1,20	1,10	1,23	1,18	< 0,001
Tasa bruta de mortalidad	4,42	5,42	5,39	4,66	5,21	0,009
RAMER	5,4 ± 1,1	5,5 ± 1,8	5,9 ± 1,5	4,4 ± 0,7	5,5 ± 1,6	< 0,001

CC: *Condition Categories* (agrupaciones de comorbilidades)⁵; ICPp: intervención coronaria percutánea primaria; RAMER: razón ajustada de mortalidad (hospitalaria) estandarizada por riesgo.

Los valores expresan % o media ± desviación estándar.

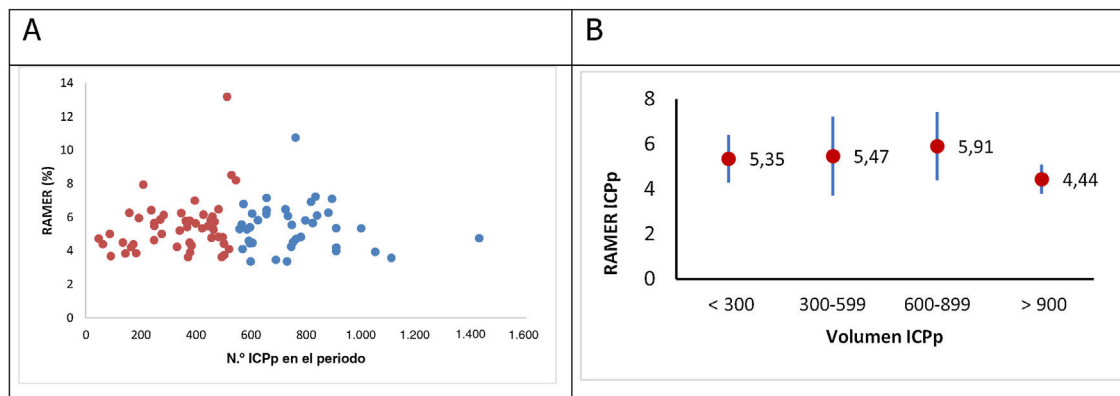


Figura 1. Asociación entre volumen y mortalidad hospitalaria ajustada por riesgo. A: RAMER y centros de «alto» y «bajo» volumen de ICPp. B: RAMER por tramos de volumen de ICPp. ICPp: intervención coronaria percutánea primaria; RAMER: razón ajustada de mortalidad (hospitalaria) estandarizada por riesgo.

El Conjunto Mínimo Básico de Datos no proporciona información sobre si el paciente ha sido atendido en una unidad coronaria, de cuidados intensivos cardiológicos (UCIC) o de medicina intensiva. Habiéndose descrito la asociación entre la disponibilidad de UCIC y mejores resultados en el IAMCEST⁶, no disponer de esta información es una limitación de este estudio.

En conclusión, no se encuentra en los hospitales del Sistema Nacional de Salud una clara asociación entre el volumen de ICPp y la mortalidad por IAMCEST e ICPp, si bien los centros que realizan una media ≥ 300 ICPp/año muestran menor mortalidad. No se encontraron diferencias entre el resto de los grupos de hospitales por volumen de actividad.

FINANCIACIÓN

Este trabajo se ha realizado gracias a una beca no condicionada de la Fundación Interhospitalaria de Investigación Cardiovascular.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

A. Fernández Ortiz: concepción y diseño; análisis e interpretación de los datos; y redacción del artículo. M. García-Márquez: adquisición, análisis e interpretación de los datos. A. Viana Tejedor: revisión crítica del contenido intelectual. F. Noriega Sanz: revisión crítica del contenido intelectual. C. Ferrera Duran: Revisión crítica del contenido intelectual. J. Elola: concepción y diseño; adquisición, análisis e interpretación de los datos; y redacción del artículo. Todos los autores han revisado y aceptado la versión final.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

Antonio Fernández Ortiz^a, Ana Viana Tejedor^a,
María García-Márquez^b, Francisco Noriega Sanz^a,
Carlos Ferrera Durán^a y Javier Elola^{b,*}

^aInstituto Cardiovascular, Hospital Clínico Universitario San Carlos, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

^bFundación Instituto para la Mejora de la Asistencia Sanitaria (IMAS), Madrid, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fjelola@movistar.es (F.J. Elola)

[@FJ_Elola](https://twitter.com/FJ_Elola)

On-line el 30 de mayo de 2022

BIBLIOGRAFÍA

1. Goicolea Ruigómez FJ, Elola FJ, Durante-López A, Fernández-Pérez C, Bernal JL, Macaya C. Cirugía de revascularización aortocoronaria en España Influencia del volumen de procedimientos en los resultados. *Rev Esp Cardiol*. 2019;73:488–494.
2. Canto JG, Every NR, Magid DJ, et al. The volume of primary angioplasty procedures and survival after acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2000;342:1573–1580.
3. West RM, Cattle BA, Bouyssié M, et al. Impact of hospital proportion and volume on primary percutaneous coronary intervention performance in England and Wales. *Eur Heart J*. 2011;32:706–711.
4. Íñiguez-Romo A, Bertomeu-Martínez V, Rodríguez-Padial L, et al. The RECALCAR Project Healthcare in the cardiology units of the Spanish National Health System, 2011 to 2014. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:567–575.
5. Pope GC, Ellis RP, Ash AS, et al. Principal inpatient diagnostic cost group model for Medicare risk adjustment. *Health Care Financ Rev*. 2000;21:93–118.
6. Sánchez-Salado JC, Burgos V, Ariza-Solé A, et al. Trends in cardiogenic shock management and prognostic impact of type of treating center. *Rev Esp Cardiol*. 2020;73:546–553.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2022.04.020>

0300-8932/ © 2022 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.