

## Editorial

# Falsos positivos en las redes de atención al IAMCEST: un peaje inevitable



## False-positive Activations in STEMI Networks: An Unavoidable Toll

José A. Barrabés\* y Antonia Sambola

Unidad Coronaria, Servicio de Cardiología, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Universitat Autònoma de Barcelona, CIBERCV, Barcelona, España

Historia del artículo:

On-line el 7 de noviembre de 2017

El pronóstico de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) ha mejorado sustancialmente en las últimas 2 décadas en España<sup>1,2</sup>. Esta mejoría ha sido paralela a la generalización de las terapias de reperfusión y al progresivo establecimiento de redes regionales de asistencia al IAMCEST, que han permitido el acceso a la intervención coronaria percutánea (ICP) primaria a una importante proporción de pacientes con esta afección<sup>1–3</sup>.

La rapidez con la que se administra la trombolisis o se realiza la ICP primaria tiene una importancia capital en la reducción de la mortalidad obtenida por dichas terapias<sup>4,5</sup>. Una de las medidas más eficaces para acortar el tiempo hasta la reperfusión es que quienes tomen la decisión sobre el tipo de terapia y, en su caso, la activación del laboratorio de hemodinámica sean los profesionales sanitarios que realizan la primera atención al paciente, ya sea en el hospital o en el medio extrahospitalario<sup>6</sup>. Casi siempre, estas decisiones deben basarse en la rápida interpretación de los síntomas y del electrocardiograma (ECG), sin esperar al resultado de exploraciones adicionales o a la consulta con otros especialistas. En contrapartida, esta política puede acarrear un exceso de imprecisiones diagnósticas en comparación con un escenario ideal, aunque imposible en la práctica, en el que tomaran las decisiones siempre profesionales muy expertos en la atención a estos pacientes y en el análisis del ECG, ayudados si hiciera falta por una batería de exploraciones complementarias.

Para minimizar este problema, además de la formación de los profesionales involucrados y del uso de algoritmos de actuación consensuados y claros, las redes de atención al IAMCEST utilizan estrategias diversas, cada una con ventajas e inconvenientes, como la lectura automática del ECG, la dotación de las unidades de emergencias extrahospitalarias con personal médico o con

paramédicos entrenados en la interpretación del ECG o su transmisión telemática hasta el centro de decisión<sup>3,6,7</sup>.

A pesar de estas medidas, las diferentes series han comunicado unos porcentajes de falsas activaciones del código infarto que van desde menos del 10% hasta casi un 40%<sup>7,8</sup>. Esta enorme variabilidad se explica en parte por los diferentes criterios utilizados para definir las falsas activaciones. Así, algunos estudios, pero no otros, han incluido en este concepto las activaciones inapropiadas, esto es, aquellas en las que, tras revisar el caso, se consideró que la coronariografía emergente no estaba indicada por falta de criterios clínicos o electrocardiográficos o por la existencia de contraindicaciones, independientemente de que se cancelara o no<sup>7</sup>. En los pacientes con activaciones apropiadas, la definición de los falsos positivos también ha sido heterogénea; la más frecuente es la ausencia de una lesión culpable identificable en la angiografía coronaria, pero hay otras definiciones derivadas de los hallazgos angiográficos, de la determinación de marcadores de necrosis miocárdica, de otras exploraciones, del diagnóstico al alta o de combinaciones de dichos criterios (tabla).

Una red de atención al IAMCEST eficiente sería aquella con el menor número posible de activaciones inapropiadas y con un porcentaje aceptable de falsos positivos en los casos activados adecuadamente. Algunos autores han cifrado como aceptable una tasa de falsos positivos entre el 10 y el 20% según las observaciones de las series angiográficas<sup>7,9</sup>. En contraste con la abundante información disponible sobre los porcentajes de falsas activaciones realizadas en diferentes redes de atención al IAMCEST, se tiene menos conocimiento acerca de los predictores de activaciones inapropiadas y de falsos positivos.

En un artículo recientemente publicado en REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA, Regueiro et al.<sup>10</sup> describen, en 5.701 pacientes en los que se activó el código infarto por sospecha de IAMCEST en la red catalana *Codi Infart* entre enero de 2010 y diciembre de 2011, el porcentaje de activaciones inapropiadas y el de falsos positivos, definidos mediante criterios angiográficos o clínicos. Tras la llegada del paciente al centro de ICP primaria, los cardiólogos responsables definieron como activación inapropiada la realizada en ausencia de los criterios electrocardiográficos (nueva elevación del segmento ST o bloqueo de rama izquierda nuevo o presumiblemente nuevo) o clínicos (síntomas que indicaran un posible origen isquémico) establecidos por la red. Los falsos positivos se adjudicaron según un criterio angiográfico, definido

### VÉASE CONTENIDO RELACIONADO:

<https://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2017.05.025>, *Rev Esp Cardiol.* 2018;71:243–249.

\* Autor para correspondencia: Unidad Coronaria, Servicio de Cardiología, Hospital Universitari Vall d'Hebron, Pg. Vall d'Hebron 119-129, 08035, Barcelona, España.

Correo electrónico: [jabarrabes@vhebron.net](mailto:jabarrabes@vhebron.net) (J.A. Barrabés).

Full English text available from: [www.revvespcardiol.org/en](http://www.revvespcardiol.org/en)

<https://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2017.10.012>

0300-8932/© 2017 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

**Tabla**

Criterios utilizados en los principales estudios para definir las falsas activaciones del código infarto<sup>7,8</sup>

- Activación inapropiada por falta de criterios clínicos y/o electrocardiográficos o por contraindicaciones para la coronariografía emergente que conduce a la cancelación del procedimiento
- Activación inapropiada que no conduce a cancelar el procedimiento
- Diagnóstico al alta distinto de IAMCEST
- Ausencia de una lesión coronaria culpable identificada en la angiografía
- Ausencia de lesiones coronarias significativas en la angiografía
- Ausencia de elevación de marcadores de necrosis miocárdica
- Combinaciones de datos angiográficos y clínicos

IAMCEST: infarto agudo de miocardio con elevación del ST.

como la ausencia de una arteria coronaria culpable identificable, o según un criterio clínico, definido como un diagnóstico al alta distinto de IAMCEST.

De las 5.701 activaciones del código, se consideró apropiadas el 87,8% e inapropiadas el 12,2%. En 2/3 casos, el motivo para considerar la activación como inapropiada fue una diferente interpretación de los síntomas por el cardiólogo del centro con ICP primaria y en el tercio restante, divergencias en la interpretación del ECG. No hubo diferencias significativas en el porcentaje de activaciones inapropiadas en relación con el punto de activación (hospital con ICP primaria, hospital sin ICP primaria o servicio de emergencias extrahospitalarias). La edad avanzada, la presencia de infarto previo o de bloqueo de rama izquierda y las complicaciones iniciales fueron predictores independientes de activación inapropiada del código infarto. La mortalidad hospitalaria y a los 30 días de los pacientes con activaciones apropiadas fue parecida que con las inapropiadas.

En los 5.007 pacientes con activaciones apropiadas, se identificó una arteria culpable en el 85,4% y no se pudo identificar ninguna lesión causal en el 14,6%. En esos mismos pacientes, el diagnóstico al alta fue IAMCEST en el 88,4%, mientras que el 11,6% fue dado de alta con otros diagnósticos. Las menores tasas de falsos positivos se observaron cuando fue el servicio de emergencias médicas el que activó el código infarto, especialmente cuando se usó el criterio clínico. El sexo femenino, el antecedente de infarto, el bloqueo de rama izquierda y, para la definición clínica, la atención en un hospital sin ICP primaria y la ausencia de complicaciones graves iniciales fueron predictores independientes de falsos positivos. En la mayoría de los pacientes considerados falsos positivos, el diagnóstico al alta fue diferente del síndrome coronario agudo. La mortalidad ajustada a corto plazo de los pacientes con verdadero IAMCEST fue parecida que para los falsos positivos.

El estudio aporta un análisis detallado sobre la prevalencia actual de las falsas activaciones del código infarto en nuestro medio en una serie de gran tamaño, distinguiendo claramente entre las activaciones inapropiadas y los falsos positivos, definidos estos, además, mediante criterios angiográficos o clínicos. Además, proporciona información sobre predictores de activaciones inapropiadas y de falsos positivos y sobre el pronóstico de estos pacientes. Los autores merecen felicitación por la exhaustividad de su análisis y la claridad en la exposición de los resultados, reconocimiento que debe extenderse a todos los profesionales involucrados en el diseño, registro y mantenimiento de la base de datos del *Codi Infart*, sin cuyo esfuerzo el estudio no habría sido posible.

Algunos resultados merecen comentario. En relación con las activaciones inapropiadas, aunque su frecuencia está dentro de lo reportado en otros estudios<sup>7</sup>, es relativamente elevada y se debería intentar reducirla. Teniendo en cuenta que el criterio para definir una activación como inapropiada fue la discrepancia entre los

responsables de la activación y los cardiólogos del centro receptor, es llamativo que su frecuencia haya sido similar en los hospitales con ICP primaria, que cuentan con un cardiólogo de guardia, que en los otros puntos de activación. No se detalla en cuántos casos se canceló la activación ni si la clasificación como apropiada o inapropiada se pudo hacer después de conocer los resultados de la coronariografía, lo que podría haber influido en la adjudicación en casos limítrofes y explicar en parte esta contradicción. Considerando que el periodo analizado es 2010–2011, poco después de la puesta en marcha del *Codi Infart*, es plausible actualmente que el porcentaje de activaciones inapropiadas sea menor, en particular las realizadas por los servicios de emergencias extrahospitalarias, que con el rodaje de la red han ganado experiencia y protagonismo en la toma de decisiones en pacientes con IAMCEST. La asociación de las activaciones inapropiadas con el antecedente de infarto de miocardio subraya las limitaciones del diagnóstico de IAMCEST en estos pacientes, que son solo en parte soslayables mediante la comparación del ECG con trazados antiguos. El diagnóstico de IAMCEST todavía es más difícil en presencia de bloqueo de rama izquierda<sup>11,12</sup>. En ambos casos, la correcta interpretación de los síntomas del paciente es esencial, aunque en caso de duda siempre será preferible asumir una activación innecesaria que pasar por alto un IAMCEST sin activar el código. La asociación de las activaciones inapropiadas con la presencia de complicaciones iniciales y el porcentaje no despreciable de ICP en este subgrupo indican que, en bastantes casos, se trataba de pacientes con SCASEST de muy alto riesgo con indicación de coronariografía emergente o urgente.

Los porcentajes de pacientes con activación apropiada del código pero que fueron falsos positivos para IAMCEST son también similares a los descritos previamente<sup>7,8</sup>. A diferencia de las activaciones inapropiadas, los falsos positivos dependen más de factores relacionados con el paciente que con el proceso asistencial, por lo que su número puede ser difícil de reducir. La menor frecuencia de falsos positivos en las activaciones realizadas por el servicio de emergencias extrahospitalarias indica posibles diferencias basales entre los pacientes que avisan a dicho servicio y los que acuden directamente al hospital. Una pequeña proporción de los falsos positivos podría deberse a lisis del trombo, ya que el tratamiento trombolítico se usó con más frecuencia en esos pacientes. Hubo una mayor prevalencia de falsos positivos en las mujeres, de las que se sabe que tienen con mayor frecuencia que los varones infartos sin lesiones obstructivas coronarias<sup>13</sup> y una diferente presentación electrocardiográfica<sup>14</sup>, así como diagnósticos que se confunden fácilmente con el IAMCEST, como la discinesia apical transitoria<sup>15</sup>. El infarto previo y el bloqueo de rama izquierda también se asociaron con los falsos positivos, cuya frecuencia posiblemente aumente en el futuro teniendo en cuenta la reciente recomendación<sup>9</sup> de atribuir al bloqueo de rama derecha las mismas implicaciones que al bloqueo de rama izquierda a la hora de activar el código infarto. Dada la elevada frecuencia de falsos positivos en pacientes con trastornos de conducción en el ECG, parece prudente priorizar en ellos especialmente la ICP primaria sobre la trombolisis, a no ser que el diagnóstico de IAMCEST sea indudable.

Habría sido interesante conocer los diagnósticos alternativos y las causas de mortalidad en los pacientes con falsas activaciones, al igual que su impacto económico. A pesar de sus limitaciones, la mayoría reconocidas en el artículo original, el estudio de Regueiro et al. ilustra la importancia del registro continuo de los pacientes incluidos en las redes de atención al IAMCEST como herramienta fundamental para monitorizar su funcionamiento y diseñar estrategias de mejora. Los resultados también refuerzan claramente el acierto de fomentar el trabajo coordinado de todos los especialistas y servicios implicados en la atención a los pacientes con IAMCEST para obtener los mejores resultados.

## FINANCIACIÓN

J.A. Barrabés recibe fondos para investigación del Instituto de Salud Carlos III (PI16/00232) cofinanciados por el *European Regional Development Fund* (ERDF).

## CONFLICTO DE INTERESES

J.A. Barrabés declara haber recibido honorarios de AstraZeneca y Menarini por actividades educativas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arós F, Heras M, Vila J, et al. Reduction in 28 days and 6 months of acute myocardial infarction mortality from 1995 to 2005. Data from PRIAMHO I, II and MASCARA registries. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:972–980.
- Barrabés JA, Bardají A, Jiménez-Candil J, et al. Prognosis and management of acute coronary syndrome in Spain in 2012: the DIOCLES study. *Rev Esp Cardiol.* 2015;68:98–106.
- Cequier Á, Ariza-Solé A, Elola FJ, et al. Impact on mortality of different network systems in the treatment of ST-segment elevation acute myocardial infarction. The Spanish experience. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:155–161.
- Nallamothu BK, Normand SL, Wang Y, et al. Relation between door-to-balloon times and mortality after primary percutaneous coronary intervention over time: a retrospective study. *Lancet.* 2015;385:1114–1122.
- Puymirat E, Caudron J, Steg PG, et al. Prognostic impact of non-compliance with guidelines-recommended times to reperfusion therapy in ST-elevation myocardial infarction. The FAST-MI 2010 registry. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2017;6:26–33.
- Nallamothu BK, Bradley EH, Krumholz HM. Time to treatment in primary percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med.* 2007;357:1631–1638.
- Lange DC, Rokos IC, Garvey JL, Larson DM, Henry TD. False activations for ST-segment elevation myocardial infarction. *Interv Cardiol Clin.* 2016;5:451–469.
- Barge-Caballero E, Vázquez-Rodríguez JM, Estévez-Loureiro R, et al. Prevalence, etiology and outcome of catheterization laboratory false alarms in patients with suspected ST-elevation myocardial infarction. *Rev Esp Cardiol.* 2010;63:518–527.
- Ibañez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2017. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehx393>.
- Regueiro A, Fernández-Rodríguez D, Freixa X, et al. False positive STEMI activations in a regional network: comprehensive analysis and clinical impact. Results from the Catalanian *Codi Infart* Network. *Rev Esp Cardiol.* 2018;71:243–249.
- Farré N, Mercè J, Camprubí M, et al. CODI IAM Registry Investigators. Prevalence and outcome of patients with left bundle branch block and suspected acute myocardial infarction. *Int J Cardiol.* 2015;182:164–165.
- Di Marco A, Anguera I, Rodríguez M, et al. Assessment of Smith algorithms for the diagnosis of acute myocardial infarction in the presence of left bundle branch block. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:559–566.
- Buchholz EM, Strait KM, Dreyer RP, et al. Sex differences in young patients with acute myocardial infarction: A VIRGO study analysis. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2017;6:610–622.
- Barrabés JA, Gupta A, Porta-Sánchez A, et al. Comparison of electrocardiographic characteristics in men versus women  $\leq 55$  years with acute myocardial infarction (a Variation in Recovery: Role of Gender on Outcomes of Young Acute Myocardial Infarction Patients Substudy). *Am J Cardiol.* 2017;120:1727–1733.
- Núñez Gil IJ, Andrés M, Almendro Delia M, et al. Characterization of tako-tsubo cardiomyopathy in Spain: results from the RETAKO National Registry. *Rev Esp Cardiol.* 2015;68:505–512.