

# Diagnóstico rápido de infarto agudo de miocardio

## *Rapid diagnosis of acute myocardial infarction*

PEDRO LÓPEZ-AYALA<sup>1, 2</sup>; SAMYUT SHRESTHA<sup>1, 2</sup>; CHRISTIAN MUELLER<sup>1, 2</sup>

En la última década, la intensa colaboración entre médicos, científicos y la industria especializada en métodos diagnósticos ha introducido innovaciones en el diagnóstico rápido del infarto agudo de miocardio (IAM). (1-12) La medición de troponinas de alta sensibilidad o ultrasensibles (Tn us) permite una estimación confiable de los rangos normales de las troponinas, lo que aumenta considerablemente la precisión diagnóstica del IAM desde la primera extracción de sangre realizada cuando el paciente concurre al departamento de emergencias (DE). (1-12) Este fue un prerrequisito para el desarrollo y la maduración de estrategias tempranas para externar e internar pacientes con sospecha de IAM en la práctica clínica de todo el mundo. Mientras que la primera iteración era compleja y requería la combinación de biomarcadores, electrocardiograma y una puntuación de riesgo clínico, permitiendo descartar con seguridad un IAM en solo el 10% de los pacientes con dolor torácico agudo, las últimas iteraciones, incluido el algoritmo 0/1-h de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), son sencillas, ya que se basan únicamente en concentraciones de Tn us, y permiten descartar (externar) y/o confirmar (internar) el diagnóstico de IAM de manera segura en aproximadamente el 75% de los pacientes. (13-21)

El algoritmo ESC 0/1-h combina la estrategia de una única medición con el algoritmo original de 0/1-h. (5,7,22-25) Posee todas las ventajas de la medición única (rapidez y simplicidad), pero amplía aún más el número de pacientes en quienes se puede descartar un IAM, incluyendo a aquellos pacientes con bajas concentraciones de TnT/I us en el momento de la presentación y SIN cambios relevantes (aumento y/o disminución) en las mismas después de 1 hora. También añade la posibilidad de confirmar IAM e internar a los pacientes con altas concentraciones iniciales TnT/I us y/o cambios relevantes en las mismas después de 1 hora. El algoritmo ESC 0/1-h ha sido elaborado y validado para todos los ensayos de TnT/I us actualmente disponibles, con valores de corte basados en datos únicos para cada ensayo, a fin de lograr una sensibilidad y un valor predictivo negativo del 99% o superior. (5,7,22-26) Las guías de la ESC para el tratamiento de síndromes

coronarios agudos sin supradesnivel el ST recomiendan el uso de este algoritmo (recomendación clase I). (13) Recientemente, el algoritmo ESC 0/1-h demostró ser superior a los protocolos 0/3-hs en un estudio aleatorizado y controlado y en un gran estudio diagnóstico con adjudicación central del diagnóstico final. (10,27) También se demostró que su implementación en la práctica clínica es segura y efectiva. (9) Así, la estadía mediana en el DE disminuyó a unas 3 horas, y entre el 70 y el 75% de los pacientes fueron dados de alta directamente desde el DE. La proporción de pacientes que presentaron eventos cardíacos adversos graves dentro de los 30 días desde el alta del DE fue extremadamente baja (0,1%), lo que demuestra aún más que la aplicación del algoritmo ESC 0/1-h en la práctica clínica es muy segura. (5,7,10,22-26,28)

El estudio de Cortés y col. en pacientes con diabetes mellitus expande y corrobora un trabajo previo en poblaciones especiales. (30) Se evaluaron 1.140 pacientes que consultaron en el DE por dolor torácico con electrocardiograma sin supradesnivel del segmento ST, de los cuales 124 (10,8%) eran diabéticos. Ninguno de los clasificados como “externar” (40,3%) presentó IAM a los 30 días. La sensibilidad y el valor predictivo negativo fueron similares entre pacientes con y sin diabetes, pero la proporción de pacientes para “externar” fue menor en diabéticos (40% vs. 72%). La precisión total del algoritmo para “internar” pacientes fue comparable. Los autores concluyeron que el comportamiento del algoritmo ESC 0/1-h también fue adecuado en los pacientes con diabetes, aunque había más pacientes que permanecían en la zona de observación. Esta reflexión coincide plenamente con otro estudio realizado en diabéticos, así como con estudios dirigidos a otras poblaciones con una alta prevalencia de comorbilidades que se asocian con altos niveles basales de TnT/I us, como ancianos y pacientes con insuficiencia renal. (3,32-34)

El trabajo de Cortés y col. también contribuye a conocer de otro aspecto de la atención médica: la aplicación. Los pacientes fueron tratados satisfactoriamente siguiendo el algoritmo ESC 0/1-h. (30) Se debe capacitar a emergentólogos, cardiólogos, personal de laboratorio, médicos y enfermeros para formar “equipos de tropo-

REV ARGENT CARDIOL 2020;88:499-501. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v88.i6.19476>

VER ARTÍCULO RELACIONADO: REV ARGENT CARDIOL 2020;88:502-508. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v88.i6.19157>

*Dirección para separatas:* Prof. Dr. Christian Mueller, Department of Cardiology and Cardiovascular Research Institute Basel (CRIB), University Hospital Basel; Petersgraben 4, CH-4031 Basel, Switzerland - Teléfono: +41 61 328 65 49; Fax: +41 61 265 53 53 - E-mail: christian.mueller@usb.ch

<sup>1</sup>Cardiovascular Research Institute Basel (CRIB) and Department of Cardiology, University Hospital Basel, University of Basel, Switzerland

<sup>2</sup>GREAT network, Rome, Italy

nina” interdisciplinarios e interprofesionales en los centros que consideren la posibilidad de implementar este novedoso algoritmo, para definir los procesos operativos de referencia relacionados con la identificación de pacientes, la toma de muestras de sangre, el transporte de la sangre al laboratorio central, el examen del tubo en el laboratorio, la centrifugación y el análisis de la muestra, y la forma de reportar los resultados al médico. Instituciones piloto como la del estudio Cortés y col. tendrán un papel clave en la educación y motivación de los colegas de todo el mundo para que se involucren en esta importante tarea de proporcionar a los pacientes atención médica de calidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Than M, Cullen L, Reid CM, Lim SH, Aldous S, Ardagh MW, et al. A 2-h diagnostic protocol to assess patients with chest pain symptoms in the Asia-Pacific region (ASPECT): A prospective observational validation study. *Lancet*. 2011;377:1077-84. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60310-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60310-3)
2. Cullen L, Mueller C, Parsonage WA, Wildi K, Greenslade JH, Twerenbold R, et al. Validation of high-sensitivity troponin I in a 2-hour diagnostic strategy to assess 30-day outcomes in emergency department patients with possible acute coronary syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62:1242-9. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.02.078>
3. Chapman AR, Anand A, Boeddinghaus J, Ferry A V, Sandeman D, Adamson PD, et al. Comparison of the efficacy and safety of early rule-out pathways for acute myocardial infarction. *Circulation*. 2017;135:1586-96. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025021>
4. Neumann JT, Twerenbold R, Ojeda F, Sørensen NA, Chapman AR, Shah ASV, et al. Application of high-sensitivity troponin in suspected myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2019;380:2529-40. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1803377>
5. Reichlin T, Schindler C, Drexler B, Twerenbold R, Reiter M, Zellweger C, et al. One-hour rule-out and rule-in of acute myocardial infarction using high-sensitivity cardiac troponin T. *Arch Intern Med*. 2012;172:1211-8. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2012.3698>
6. Reichlin T, Cullen L, Parsonage W a, Greenslade J, Twerenbold R, Moehring B, et al. Two-hour algorithm for triage toward rule-out and rule-in of acute myocardial infarction using high-sensitivity cardiac troponin T. *Am J Med*. 2015;128:369-79.e4. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2014.10.032>
7. Rubini Gimenez M, Twerenbold R, Jaeger C, Schindler C, Puelacher C, Wildi K, et al. One-hour Rule-in and Rule-out of Acute Myocardial Infarction Using High-sensitivity Cardiac Troponin I. *Am J Med*. 2015;128:861-870.e4. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2015.01.046>
8. Boeddinghaus J, Reichlin T, Cullen L, Greenslade JH, Parsonage WA, Hammett C, et al. Two-Hour Algorithm for Triage toward Rule-Out and Rule-In of Acute Myocardial Infarction by Use of High-Sensitivity Cardiac Troponin I. *Clin Chem*. 2016;62:494-504. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2015.249508>
9. Twerenbold R, Costabel JP, Nestelberger T, Campos R, Wussler D, Arbucci R, et al. Outcome of Applying the ESC 0/1-hour Algorithm in Patients With Suspected Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74:483-94. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.05.046>
10. Chew DP, Lambrakis K, Blyth A, Seshadri A, Edmonds MJR, Briffa T, et al. A Randomized Trial of a 1-Hour Troponin T Protocol in Suspected Acute Coronary Syndromes: The Rapid Assessment of Possible Acute Coronary Syndrome in the Emergency Department with High-Sensitivity Troponin T Study (RAPID-TnT). *Circulation*. 2019;140:1543-56. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.042891>
11. Shah AS V, Anand A, Sandoval Y, Lee KK, Smith SW, Adamson PD, et al. High-sensitivity cardiac troponin I at presentation in patients with suspected acute coronary syndrome: a cohort study. *Lancet*. 2015;386:2481-8. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00391-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00391-8)
12. Shah ASV, Anand A, Strachan FE, Ferry A V, Lee KK, Chapman AR, et al. High-sensitivity troponin in the evaluation of patients with suspected acute coronary syndrome: a stepped-wedge, cluster-randomised controlled trial. *Lancet*. 2018;392:919-28. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31923-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31923-8)
13. Roffi M, Patrono C, Collet JP, Mueller C, Valgimigli M, Andreotti F, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of. *Eur Heart J*. 2016;37:267-315. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv320>
14. Wildi K, Boeddinghaus J, Nestelberger T, Twerenbold R, Badertscher P, Wussler D, et al. Comparison of fourteen rule-out strategies for acute myocardial infarction. *Int J Cardiol*. 2019;283:41-7. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.11.140>
15. Kaier TE, Twerenbold R, Puelacher C, Marjot J, Imbaccus N, Boeddinghaus J, et al. Direct Comparison of Cardiac Myosin-Binding Protein C with Cardiac Troponins for the Early Diagnosis of Acute Myocardial Infarction. *Circulation*. 2017;136:1495-508. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.028084>
16. Reichlin T, Irfan A, Twerenbold R, Reiter M, Hochholzer W, Burkhalter H, et al. Utility of absolute and relative changes in cardiac troponin concentrations in the early diagnosis of acute myocardial infarction. *Circulation*. 2011;124:136-45. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.023937>
17. Bandstein N, Ljung R, Johansson M, Holzmann MJ. Undetectable high-sensitivity cardiac troponin T level in the emergency department and risk of myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63:2569-78. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.03.017>
18. Rubini Giménez M, Hoeller R, Reichlin T, Zellweger C, Twerenbold R, Reiter M, et al. Rapid rule out of acute myocardial infarction using undetectable levels of high-sensitivity cardiac troponin. *Int J Cardiol*. 2013;168:3896-901. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.06.049>
19. Body R, Burrows G, Carley S, Cullen L, Than M, Jaffe AS, et al. High-sensitivity cardiac troponin T concentrations below the limit of detection to exclude acute myocardial infarction: A prospective evaluation. *Clin Chem*. 2015;61:983-9. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2014.231530>
20. Boeddinghaus J, Nestelberger T, Twerenbold R, Wildi K, Badertscher P, Cupa J, et al. Direct comparison of 4 very early rule-out strategies for acute myocardial infarction using high-sensitivity cardiac troponin i. *Circulation*. 2017;135:1597-611. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025661>
21. Sandoval Y, Nowak R, DeFilippi CR, Christenson RH, Peacock WF, McCord J, et al. Myocardial Infarction Risk Stratification With a Single Measurement of High-Sensitivity Troponin I. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74:271-82. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.05.058>
22. Reichlin T, Bergsma N, Haaf P, Druey S, Puelacher C, Moehring B. Prospective validation of a 1-hour algorithm to rule-out and rule-in AMI using HS cardiac Troponin T assay. *CMAJ*. 2015;187:243-52. <https://doi.org/10.1503/cmaj.141349>
23. Boeddinghaus J, Twerenbold R, Nestelberger T, Badertscher P, Wildi K, Puelacher C, et al. Clinical validation of a novel high-sensitivity cardiac troponin i assay for early diagnosis of acute myocardial infarction. *Clin Chem*. 2018;64:1347-60. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2018.286906>
24. Boeddinghaus J, Nestelberger T, Twerenbold R, Koechlin L, Meier M, Troester V, et al. High-sensitivity cardiac troponin i assay for early diagnosis of acute myocardial infarction. *Clin Chem*. 2019;65:893-904. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2018.300061>
25. Boeddinghaus J, Twerenbold R, Nestelberger T, Koechlin L, Wussler D, Meier M, et al. Clinical Use of a New High-Sensitivity Cardiac Troponin I Assay in Patients with Suspected Myocardial Infarction. *Clin Chem*. 2019;65:1426-36. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2019.304725>

26. Boeddinghaus J, Nestelberger T, Koechlin L, Wussler D, Lopez-Ayala P, Walter JE, et al. Early Diagnosis of Myocardial Infarction With Point-of-Care High-Sensitivity Cardiac Troponin I. *J Am Coll Cardiol*. 2020;75:1111–24. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.12.065>
27. Badertscher P, Boeddinghaus J, Twerenbold R, Nestelberger T, Wildi K, Wussler D, et al. Direct comparison of the 0/1h and 0/3h algorithms for early rule-out of acute myocardial infarction. *Circulation*. 2018;137:2536–8. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.034260>
28. Chapman AR, Fujisawa T, Lee KK, Andrews JP, Anand A, Sandeman D, et al. Novel high-sensitivity cardiac troponin i assay in patients with suspected acute coronary syndrome. *Heart*. 2019;105:616–22. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2018-314306>
29. Nestelberger T, Boeddinghaus J, Greenslade J, Parsonage WA, Than M, Wussler D, et al. Two-Hour Algorithm for Rapid Triage of Suspected Acute Myocardial Infarction Using a High-Sensitivity Cardiac Troponin I Assay. *Clin Chem*. 2019;65:1437–47. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2019.305193>
30. Cortés M, Duczynski MP, Busch G, Resi S, Ariznavarreta P, Borda M, et al. Performance of the European Society of Cardiology Algorithm for the Assessment of Chest Pain in Patients with Diabetes Mellitus. *Rev Argent Cardiol* 2021;88:502-8
31. Nestelberger T, Wildi K, Boeddinghaus J, Twerenbold R, Reichlin T, Giménez MR, et al. Characterization of the observe zone of the ESC 2015 high-sensitivity cardiac troponin 0h/1h-algorithm for the early diagnosis of acute myocardial infarction. *Int J Cardiol*. 2016;207:238–45. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.01.112>
32. Boeddinghaus J, Nestelberger T, Twerenbold R, Neumann JT, Lindahl B, Giannitsis E, et al. Impact of age on the performance of the ESC 0/1h-algorithms for early diagnosis of myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2018;39:3780–94. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy514>
33. Koechlin L, Boeddinghaus J, Nestelberger T, Wussler D, Walter J, Martin-Sanchez FJ, et al. Early Diagnosis of Myocardial Infarction in Patients With a History of Coronary Artery Bypass Grafting. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74:587–9. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.05.044>
34. Haller PM, Boeddinghaus J, Neumann JT, Sörensen NA, Hartikainen TS, Goßling A, et al. Performance of the ESC 0/1-h and 0/3-h algorithm for the rapid identification of myocardial infarction without ST-elevation in patients with diabetes. *Diabetes Care*. 2020;43:460–7. <https://doi.org/10.2337/dc19-1327>