

La unidad de dolor torácico en el servicio de urgencias y el uso de la escala PRETEST y troponina I ultrasensible. Nuevo abordaje con una vieja herramienta

Juan Antonio Pérez Cervantes,* Carlos Mérito Azpiri,** Celso Montoya González,*** Karla Selene Hernández Franco*

RESUMEN

Introducción: Las unidades de dolor torácico son una herramienta útil en urgencias; su objetivo principal es la admisión fácil y expedita de los pacientes. Las escalas de riesgo PRETEST son evaluaciones que detectan pacientes con bajo riesgo de padecer un síndrome coronario. **Objetivos:** Determinar la efectividad de la escala de riesgo PRETEST y troponina I como *rule-out* (descarte) para detectar a pacientes con bajo riesgo de síndrome coronario agudo. **Material y métodos:** Fueron evaluados pacientes con dolor torácico en el Servicio de Urgencias del Centro Médico ABC; se obtuvieron datos como tipo de dolor, edad, género y troponina. Utilizando el formato de «unidad de dolor torácico», se determinó la escala PRETEST y troponina I. Se consultó el sistema TIMSA/ONBASE para confirmar diagnósticos y se calcularon la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y riesgo relativo. **Resultados:** Se evaluaron 114 pacientes, 75.4% fueron hombres y 24.6% mujeres; 21.9% se presentaron con dolor típico. La escala PRETEST tuvo una sensibilidad de 38%, con una especificidad de 93.8%, un valor predictivo positivo de 82.6% y un valor predictivo negativo de 65.9%, con una $p < 0.05$. El acumulado de troponina I y PRETEST tuvo una especificidad del 100%. **Conclusiones:** La escala PRETEST representa una ventaja en la evaluación de pacientes con dolor torácico y sospecha de síndrome coronario agudo.

Palabras clave: PRETEST, troponina, dolor torácico, tiempo de dolor, *rule-out*.

Nivel de evidencia: II

PRETEST risk score and ultrasensitive troponin I used in a chest pain unit in the emergency room. A new approach with an old tool

ABSTRACT

Introduction: Chest pain units are a useful tool in emergency rooms, their main goal is a quick admission and evaluation of patients with chest pain. PRETEST risk scores are clinical evaluation methods used to detect patients with low risk of developing an acute coronary syndrome. **Objectives:** To determine the effectiveness of the PRETEST risk score to rule out patients with a low risk of having an acute coronary syndrome. **Material and methods:** Chest pain patients were evaluated in the emergency room of the ABC Medical Center (CMABC); basic clinical data like age, gender and type of pain was obtained. Using the «chest pain unit» protocol, the PRETEST risk score was calculated along with the troponin I measurement. The TIMSA/ONBASE system was consulted to corroborate the diagnosis. Sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and odds ratio (OR) were calculated and analyzed. **Results:** One hundred fourteen patients were recruited, 75.4% male and 24.6% female. Typical chest pain was found in 21.9% of the patients. The PRETEST risk score had a sensitivity of 38%, a 93.8% specificity, a positive predictive value of 82.6% and a negative predictive value of 65.9% ($p < 0.05$). The PRETEST plus troponin I reached a specificity of 100% ($p < 0.05$). **Conclusions:** The PRETEST risk score plus troponin I represents an advantage in ruling out patients with chest pain and acute coronary syndromes.

Key words: PRETEST, troponin I, chest pain, pain time, rule-out.

Level of evidence: II

* Médico Especialista en Medicina de Urgencias. Adscrito al Servicio de Urgencias, Centro Médico ABC. Campus Santa Fe.

** Cardiólogo Intervencionista, Centro Médico ABC.

*** Medicina Interna, Terapia Intensiva. Subjefe de la División de Urgencias, Centro Médico ABC. Campus Observatorio.

Recibido para publicación: 02/01/2018. Aceptado: 15/03/2018.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en:
<http://www.medigraphic.com/analesmedicos>

Correspondencia: Dr. Juan Antonio Pérez Cervantes
Av. Carlos Graef Fernández Núm. 154,
Col. Santa Fe, 05300, Del. Cuajimalpa, CDMX.
Tel: 11031600
E-mail: dr.juan.pc@gmail.com

Abreviatura:
SICA = Síndrome coronario agudo.

INTRODUCCIÓN

El dolor torácico es un síntoma altamente prevalente en los servicios de urgencias; representa hasta el 10% de los motivos de consulta en Estados Unidos.¹ Aproximadamente 15% de los pacientes con dolor torácico en la atención primaria tendrán un síndrome coronario agudo (SICA); por esta razón surgieron las unidades de dolor torácico.²

El tipo de dolor o angina fue clasificado por primera vez por Diamond y sus colaboradores en 1983, y estos parámetros permanecen vigentes hasta la fecha. Han sido validados y reproducidos para tener una herramienta más en la estratificación de los pacientes con dolor torácico y representan una guía para evaluar el riesgo de sufrir un evento cardiovascular.

El tipo de dolor se clasifica en: a) dolor o angina típica (definitiva), que se presenta con dolor torácico subesternal que es provocado por actividad física o estrés emocional y mejora con el reposo o la administración de nitroglicerina; b) dolor o angina atípica (probable), que es la que carece de una de las características de la angina típica, y c) tipo de dolor no anginoso, que se define como el que posee una o ninguna de las características antes mencionadas y, por lo tanto, es de bajo riesgo.^{3,4}

La enfermedad coronaria representa 1.8 millones de muertes en Europa y permanece como la primera causa de muerte en el mundo.⁵ La clasificación clínica del infarto es de utilidad para determinar la terapéutica adecuada y así mejorar las probabilidades de un desenlace favorable de los pacientes. Su definición incluye tanto condiciones clínicas como alteraciones eléctricas —las cuales son evidentes en el electrocardiograma de 12 derivaciones en reposo— y la presencia o no de elevación en los biomarcadores de lesión miocárdica; esta última es importante por ser un requisito indispensable para el diagnóstico de este padecimiento.⁶

Hasta el año 2000, el estudio bioquímico de elección para el diagnóstico de síndrome coronario agudo era la fracción MB de la creatinfosfocinasa, con la limitación del tiempo de obtención de los resultados y la disociación con el tiempo de inicio de la sintomatología, situación crucial en la viabilidad del miocardio a ser reperfundido. Los ensayos de troponina I ultrasensible desarrollados posteriormente permitieron determinar concentraciones de hasta una décima parte de la concentración, además de tener una mayor precisión en la medición.⁷

Las limitaciones de los ensayos ultrasensibles radican en la variabilidad que existe en distintos gru-

pos de edad, además de otros factores que modifican los niveles basales, como el género, la existencia de una patología miocárdica no isquémica previa y la función renal, lo que disminuye su especificidad y el valor predictivo positivo que puedan poseer.^{8,9}

Korley y su grupo demostraron que la elevación de la troponina I ultrasensible de manera inicial con o sin aumento en los niveles de troponina I por el método convencional confiere un incremento en la mortalidad cardiovascular en general, lo que indicaría una utilidad no sólo diagnóstica sino pronóstica en la evaluación del riesgo cardiovascular de los pacientes en el servicio de urgencias.¹⁰

Las escalas de valoración PRETEST son evaluaciones clínicas de los pacientes con dolor torácico o algún otro padecimiento que intentan detectar a los pacientes de bajo riesgo para desarrollo de síndrome coronario agudo con el fin de limitar el uso de estudios de extensión que resulten innecesarios. Esto significa que una adecuada escala debe conferir un buen valor predictivo negativo antes de realizar estudios de imagen o determinación de biomarcadores en pacientes que se presentan con dolor torácico. La primera escala de valoración PRETEST fue desarrollada por Diamond y Forrester; ésta ha caído en desuso ya que se han demostrado diferencias demográficas importantes que le han restado sensibilidad y especificidad. La llamada escala de riesgo PRETEST básica describe únicamente la probabilidad de síndrome coronario agudo utilizando el género, la edad y el tipo de dolor como factores predisponentes, con lo que da una puntuación numérica y se evalúa la probabilidad de SICA.¹¹

La escala PRETEST del NICE (siglas del inglés *National Institute for Health and Care Excellence*), que es incluida en algunas guías europeas, toma como base la escala básica y agrega la presencia de un factor de riesgo cardiovascular para mejorar su valor predictivo, aunque tiene una sobreestimación del 20% comparada con la escala básica (que es de 0.3%), por lo que se mantiene un buen valor predictivo negativo.¹²

Los objetivos principales de las unidades de dolor torácico son: admisión fácil para pacientes con dolor torácico, acceso prioritario a la atención médica en los servicios de urgencias, además de establecer una estrategia efectiva y organizada para el estudio de estos pacientes.¹³ La existencia de una unidad de dolor torácico estandarizada y secuencial permitirá detectar de manera adecuada a pacientes de bajo riesgo para el desarrollo de un síndrome coronario agudo y, así, disminuir el costo, tiempo de estancia y uso de estudios de extensión en estos pacientes.

La revisión bibliográfica realizada por Quin evidenció la baja en los costos de atención de los pacientes con dolor torácico al comparar con servicios de urgencias sin una unidad de dolor torácico, con una reducción en los costos de atención de hasta dos mil dólares por paciente, sin evidenciar un aumento estadísticamente significativo en los eventos cardiovasculares, con un seguimiento a nueve meses.¹⁴

Objetivos

Determinar la efectividad de la escala de riesgo PRETEST y troponina I como descarte para detectar a pacientes con bajo riesgo de síndrome coronario agudo.

Calcular la sensibilidad y especificidad de la escala de riesgo PRETEST de manera independiente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se evaluaron los pacientes que llegaron al Servicio de Urgencias en el Centro Médico ABC (campus Observatorio y Santa Fe) con dolor torácico como motivo de consulta principal; se registraron datos como género, edad y tiempo de inicio del dolor.

Se les clasificó por el tipo de dolor presentado según la guía para la evaluación de pacientes con angina. La escala de riesgo PRETEST fue calculada con la valoración del tipo de dolor y los datos personales proporcionados por los pacientes o sus familiares.

Se tomaron muestras de sangre y fueron seleccionadas según el procedimiento para el sistema Abbott ARCHITECT para obtener resultado de troponina I ultrasensible. Se llenó el formato de «unidad de dolor torácico», manteniendo registro de las determinaciones obtenidas.

Se revisó el expediente clínico electrónico TIMSA/ONBASE para obtener los resultados del cateterismo en los pacientes hospitalizados, siendo cateterismo positivo para oclusión de arterias coronarias y/o colocación de endoprótesis vascular como definición del síndrome coronario agudo (SICA). Se consideró como negativos para isquemia a los pacientes que fueron dados de alta del Servicio de Urgencias y de quienes al revisar el sistema TIMSA/ONBASE no se encontró reingreso por problema isquémico desde su valoración inicial.

La evaluación estadística fue realizada utilizando el software IBM SPSS Statistics V. 22 para las medidas de frecuencia y descriptivas de la población. Para las variables se utilizaron valores dicotómicos y fue-

ron comparadas con la prueba de χ^2 y la V de Cramer. La negatividad de las pruebas acumuladas fue considerada cuando la troponina I ultrasensible se encontró negativa y en la escala de riesgo PRETEST se clasificó como de riesgo intermedio o bajo; si alguna de estas variables resultó positiva, se consideró como un paciente de alto riesgo.

RESULTADOS

Se evaluó un total de 114 pacientes en el Servicio de Urgencias; 75.4% (n = 86) fueron masculinos y 24.6% (n = 28) femeninos; su edad promedio fue de 61 años (10-96 años), con una moda de 55. El promedio de tiempo de dolor a su llegada a Urgencias fue de 275 minutos (DS 435); se estadificó el riesgo TIMI y se encontró que 56.1% de los pacientes tenían un riesgo alto.

Para la clasificación clínica de tipo de dolor se halló que 21.9% (n = 25) de los pacientes se presentaron con un dolor típico, mientras que 24.6% (n = 28) se clasificaron como dolor atípico y 53.5% (n = 61) con dolor no anginoso, que fue el más frecuente entre los pacientes.

En lo referente a la escala de riesgo PRETEST, un paciente se clasificó con riesgo muy bajo (0.9%), 18 con riesgo bajo (15.8%), 72 con riesgo intermedio (63.2%) y 23 con riesgo alto (20.2%).

El resultado de 114 pacientes fue: a 50 se les diagnosticó SICA (confirmado por cateterismo) con o sin angioplastia (43.9%), mientras que 56.1% (n = 64) tuvieron un diagnóstico diferente.

De los pacientes diagnosticados con SICA, 56.1% (n = 28) resultaron con troponina I ultrasensible positiva.

La escala de riesgo PRETEST tuvo una sensibilidad de 38%, con una especificidad de 93.8%, mientras que el valor predictivo positivo se reportó en 82.6% y el valor predictivo negativo en 65.9%, lo cual fue estadísticamente significativo ($p < 0.05$). Se calculó el *odds ratio* para la escala PRETEST de riesgo alto y se encontró un OR de 9.19 (2.87-29.38, 95% IC), que fue estadísticamente significativo, con una $p < 0.05$ (Cuadro I).

Para la escala de riesgo PRETEST de bajo y mediano riesgo y una primera determinación de troponina I ultrasensible, la sensibilidad calculada fue de 26%, con una especificidad del 100%. Por otra parte, el valor predictivo positivo fue calculado en 100%, con un valor predictivo negativo de 63.4% ($p < 0.05$) (Cuadro II), con un área bajo la curva de 0.63 (0.52-0.73, IC 95%) (Figura 1).

Cuadro I. Escala de riesgo PRETEST.

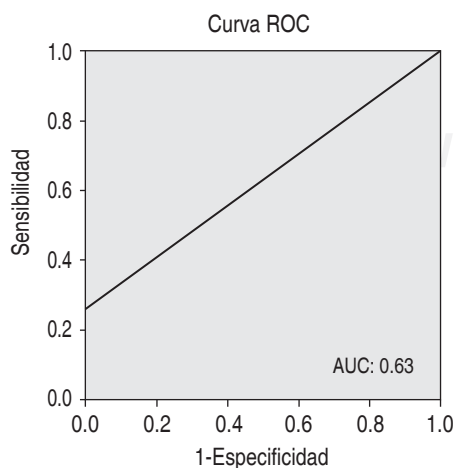
			SICA		Total	
			No	Sí		
PRETEST dicotómico	Intermedio o bajo	Recuento	60	31	91	
		% dentro de PRETEST dicotómico	65.9	34.1	100.0	
		% dentro de SICA	93.8	62.0	79.8	
		% del total	52.6	27.2	79.8	
		Alto	Recuento	4	19	23
			% dentro de PRETEST dicotómico	17.4	82.6	100.0
	% dentro de SICA		6.3	38.0	20.2	
	% del total		3.5	16.7	20.2	
	Total		Recuento	64	50	114
			% dentro de PRETEST dicotómico	56.1	43.9	100.0
		% dentro de SICA	100.0	100.0	100.0	
		% del total	56.1	43.9	100.0	

Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la escala de riesgo PRETEST. Se calcula una sensibilidad de 30%, con una especificidad de 93.8%. SICA = síndrome coronario agudo.

Cuadro II. Pruebas de valor diagnóstico, acumulado escala de riesgo PRETEST y troponina I en síndrome coronario agudo.

			SICA		Total	
			No	Sí		
PRETEST, troponina I, SICA	Negativo	Recuento	64	37	101	
		% dentro de PRETEST, troponina I, SICA	63.4	36.6	100.0	
		% dentro de SICA	100.0	74.0	88.6	
		% del total	56.1	32.5	88.6	
		Positivo	Recuento	0	13	13
			% dentro de PRETEST, troponina I, SICA	0.0	100.0	100.0
	% dentro de SICA		0.0	26.0	11.4	
	% del total		0.0	11.4	11.4	
	Total		Recuento	64	50	114
			% dentro de PRETEST, troponina I, SICA	56.1	43.9	100.0
		% dentro de SICA	100.0	100.0	100.0	
		% del total	56.1	43.9	100.0	

Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la escala de riesgo PRETEST más una determinación de troponina I ultrasensible. Sensibilidad del 26%, especificidad del 100%, valor predictivo positivo del 100%, valor predictivo negativo del 63.4%. SICA = síndrome coronario agudo.

**Figura 1.**

Área bajo la curva de la escala PRETEST más troponina I en el diagnóstico del síndrome coronario agudo.

DISCUSIÓN

La población más prevalente que acude a los servicios de urgencias refiriendo dolor torácico son los hombres, con un 75% de los casos, lo que concuerda con la literatura en pacientes evaluados por este padecimiento en el servicio de urgencias y confirma el riesgo del género.¹⁵⁻²⁰

En las unidades de dolor torácico hay dos tendencias principales para el abordaje de los pacientes: los protocolos referidos como «rule-in» (los cuales deben poseer una alta especificidad para detectar a los pacientes que realmente tienen el padecimiento) y los establecidos para el «rule-out» (o descarte de los pa-

cientes, que tienen como característica una alta sensibilidad, con un mínimo de falsos negativos).²¹

La escala de riesgo PRETEST se utiliza principalmente en la estratificación de riesgo, aunque sus parámetros son sólo el tipo de dolor clasificado por la guía de dolor torácico, edad y género del paciente.²²

Se demostró significancia estadística en la escala de riesgo PRETEST para la evaluación de pacientes, con un valor predictivo positivo y especificidad altos, lo que probaría su utilidad; esto es referido de la misma manera en el estudio hecho por Bittencourt y sus colegas, una serie de 2,274 personas donde la escala de riesgo PRETEST básica no presentó desventaja frente a otras.¹¹ Demarco y su equipo mostraron que la escala PRETEST propuesta por la NICE tiene una sobreestimación del 20%, lo que aumenta de manera estadísticamente significativa el uso de estudios invasivos en el descarte de síndrome coronario agudo en pacientes con dolor torácico.¹²

Nuestro trabajo tuvo como objeto validar y tomar como una herramienta útil a la escala de riesgo PRETEST en el posible descarte de los pacientes con dolor torácico en el servicio de urgencias; esto podría evitar estudios de extensión innecesarios para pacientes de bajo riesgo y, por ende, evitar tiempo de estancia en urgencias para los pacientes clasificados como de bajo riesgo.

Existen diversas investigaciones que demuestran una sensibilidad del ECG baja, hasta de 24%.¹⁵ Este estudio nos muestra que con una escala puramente clínica se puede tener una especificidad de 93% y detectar también a pacientes de alto riesgo que, por el tiempo de dolor, podrían tener una determinación inicial de troponina negativa. Esta última característica puede cobrar gran importancia en pacientes con enfermedad renal o que por alguna comorbilidad mantengan cifras de troponina ultrasensible elevadas, lo que enmascararía un síndrome coronario agudo.

La principal limitación del estudio fue una muestra de tamaño discreto (n = 114), además de la falta de seguimiento a los pacientes clasificados como de bajo riesgo y dados de alta. Se tomó como ausencia de evento cardiovascular el no reingreso de los mismos a nuestro hospital, con el riesgo de no detectar a quienes pudieron recibir atención médica en otro sitio.

Otra limitación es que no se consideraron comorbilidades de los pacientes que, según se ha demostrado en los ensayos de troponina ultrasensible, mantienen niveles altos de la misma. Además, no se estableció la diferencia en el género, factor que también altera los niveles basales de esta enzima.

CONCLUSIONES

La escala de riesgo PRETEST representa una ventaja en la evaluación de pacientes con dolor torácico en el servicio de urgencias. Su alta especificidad permitirá completar el abordaje de aquéllos con alto riesgo y su buen valor predictivo negativo, en conjunto con los nuevos ensayos *point-of-care*, representa una ventaja en el descarte de pacientes con sospecha de síndrome coronario agudo en el servicio de urgencias.

Se requieren más estudios para profundizar el uso de las escalas clínicas y evaluar a los pacientes con dolor torácico, limitando los estudios de extensión innecesarios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kontos MC, Diercks DB, Kirk JD. Emergency department and office-based evaluation of patients with chest pain. *Mayo Clin Proc.* 2010; 85 (3): 284-299.
2. Ayerbe L, González E, Gallo V, Coleman CL, Wragg A, Robson J. Clinical assessment of patients with chest pain; a systematic review of predictive tools. *BMC Cardiovasc Disord.* 2016; 16: 18.
3. Gibbons RJ, Chatterjee K, Daley J, Douglas JS, Fihn SD, Gardin JM et al. ACC/AHA/ACP-ASIM guidelines for the management of patients with chronic stable angina: executive summary and recommendations. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Patients with Chronic Stable Angina). *Circulation.* 1999; 99 (21): 2829-2848.
4. Wolk MJ, Bailey SR, Doherty JU, Douglas PS, Hendel RC, Kramer CM et al. ACCF/AHA/ASE/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS 2013 multimodality appropriate use criteria for the detection and risk assessment of stable ischemic heart disease: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol.* 2014; 63 (4): 380-406.
5. Wechkunanukul K, Grantham H, Clark RA. Global review of delay time in seeking medical care for chest pain: an integrative literature review. *Aust Crit Care.* 2017; 30 (1): 13-20.
6. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD et al. Third universal definition of myocardial infarction. *Circulation.* 2012; 126 (16): 2020-2035.
7. Smulders MW, Kietselaer BL, Schalla S, Bucerius J, Jaarsma C, van Dieijen-Visser MP et al. Acute chest pain in the high-sensitivity cardiac troponin era: A changing role for noninvasive imaging? *Am Heart J.* 2016; 177: 102-111.
8. Storrow AB, Christenson RH, Nowak RM, Diercks DB, Singer AJ, Wu AH et al. Diagnostic performance of cardiac troponin I for early rule-in and rule-out of acute myocardial infarction: Results of a prospective multicenter trial. *Clin Biochem.* 2015; 48 (4-5): 254-259.

9. Eggers KM, Johnston N, James S, Lindahl B, Venge P. Cardiac troponin I levels in patients with non-ST-elevation acute coronary syndrome —the importance of gender. *Am Heart J*. 2014; 168 (3): 317-324.e1.
10. Korley FK, Schulman SP, Sokoll LJ, DeFilippis AP, Stolbach AI, Bayram JD et al. Troponin elevations only detected with a high-sensitivity assay: clinical correlations and prognostic significance. *Acad Emerg Med*. 2014; 21 (7): 727-735.
11. Bittencourt MS, Hulten E, Polonsky TS, Hoffman U, Nasir K, Abbara S et al. European Society of Cardiology — Recommended Coronary Artery Disease Consortium Pretest Probability Scores more accurately predict obstructive coronary disease and cardiovascular events than the Diamond and Forrester Score: The Partners Registry. *Circulation*. 2016; 134 (3): 201-211.
12. Demarco DC, Papachristidis A, Roper D, Tsironis I, Byrne J, Alfakih K et al. Pre-test probability risk scores and their use in contemporary management of patients with chest pain: One year stress echo cohort study. *JRSM Open*. 2015; 6 (11): 2054270415611295.
13. Bassan R. Chest pain units: a modern way of managing patients with chest pain in the emergency department. *Arq Bras Cardiol*. 2002; 79 (2): 196-209.
14. Quin G. Chest pain evaluation units. *J Accid Emerg Med*. 2000; 17 (4): 237-240.
15. Than M, Cullen L, Aldous S, Parsonage WA, Reid CM, Greenslade J et al. 2-Hour accelerated diagnostic protocol to assess patients with chest pain symptoms using contemporary troponins as the only biomarker: the ADAPT trial. *J Am Coll Cardiol*. 2012; 59 (23): 2091-2098.
16. 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 (14): 1242-1249.
17. Reichlin T, Cullen L, Parsonage WA, 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 (4): 369-379.e4.
18. Eggers KM, Aldous S, Greenslade JH, Johnston N, Lindahl B, Parsonage WA et al. Two-hour diagnostic algorithms for early assessment of patients with acute chest pain —Implications of lowering the cardiac troponin I cut-off to the 97.5th percentile. *Clin Chim Acta*. 2015; 445: 19-24.
19. 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 (3): 494-504.
20. Carlton EW, Khattab A, Greaves K. Identifying patients suitable for discharge after a single-presentation high-sensitivity troponin result: a comparison of five established risk scores and two high-sensitivity assays. *Ann Emerg Med*. 2015; 66 (6): 635-645.e1.
21. Herren KR, Mackway-Jones K. Emergency management of cardiac chest pain: a review. *Emerg Med J*. 2001; 18 (1): 6-10.
22. Borrás-Pérez FX. Diagnóstico y estratificación de la angina estable. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2012; 12: 9-14.