

Comparación de la capacidad discriminatoria de los puntajes de riesgo GRACE y TIMI para eventos cardiovasculares durante la hospitalización en pacientes con infarto agudo de miocardio sin elevación ST y angina inestable

Ney Garcés ¹ Luis Montenegro ¹ Alberto Narváez ² Edwin Guzmán ³



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons de tipo Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 4.0 International

1 Médico, Egresado Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

2 Médico, Especialista en Salud Pública. Docente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Docente, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador.

3 Médico, Especialista en Cardiología. Hospital Carlos Andrade Marín, Quito-Ecuador.

Correspondencia: Dr. Ney Fernando Garcés
E-mail: neyparamedreloaded@gmail.com

Recibido: 03 - Febrero - 2015

Aceptado: 04 - Agosto - 2015

Palabras clave: Síndrome coronario agudo, Infarto de miocardio sin elevación de ST, Angina inestable, Pronóstico, Escalas de riesgo.

Forma de citar este artículo: Garcés N, Montenegro L, Narváez A, Guzmán E. Comparación de la capacidad discriminatoria de los puntajes de riesgo GRACE y TIMI para eventos cardiovasculares durante la hospitalización en pacientes con infarto agudo de miocardio sin elevación ST y angina inestable. Rev Med Vozandes 2015; 26: 25 - 30.

Resumen

Contexto

En pacientes con síndrome coronario agudo los puntajes de riesgo GRACE y TIMI son herramientas para estimar el pronóstico de desenlaces cardiovasculares. Las comparaciones entre ambos puntajes en poblaciones latinoamericanas son escasas.

Objetivo

Comparar la capacidad discriminatoria de los puntajes GRACE y TIMI para eventos cardiovasculares durante la hospitalización en pacientes con infarto de miocardio sin elevación ST (IMSEST) y angina inestable (AI).

Diseño

Cohorte retrospectiva.

Lugar y sujetos

378 pacientes con diagnóstico de IMSEST o AI atendidos durante el período 2011 - 2014 en el Hospital Carlos Andrade Marín de la ciudad de Quito.

Mediciones principales

Puntaje de riesgo GRACE, puntaje de riesgo TIMI, aparición de eventos cardiovasculares (muerte, reinfarcto, angina refractaria e intervención coronaria de urgencia) durante la hospitalización. Capacidad discriminatoria de los puntajes evaluada mediante curvas ROC.

Resultados

En los pacientes predominó el sexo masculino (78%). En orden de frecuencia los eventos cardiovasculares fueron: intervención coronaria de urgencia (51%), angina refractaria (12%), muerte (9%) y reinfarcto (5%). El score GRACE presentó resultados de área bajo la curva (AUC) mayores y estadísticamente significativos para muerte (AUC: 0.72; $p < 0.0001$), mientras que para angina refractaria e intervención coronaria de urgencia, el score TIMI tuvo resultados estadísticamente significativos; sin embargo su AUC no presentó valores representativos. Para el reinfarcto el score GRACE presentó valores estadísticos limítrofes con una AUC baja.

Conclusión

El score GRACE tiene una mejor capacidad pronóstica para muerte y reinfarcto frente al score TIMI en pacientes con IMSEST y AI.

Keywords: Acute coronary syndrome, Myocardial infarction without ST elevation, Unstable angina, Prognosis, Risk scores.

Abstract

Comparison of the discriminatory capacity of GRACE and TIMI risk scores for cardiovascular events during hospitalization in patients with acute myocardial infarction without ST elevation and unstable angina

Context

The risk scores GRACE and TIMI are tools to estimate the prognosis of cardiovascular outcomes in patients with acute coronary syndrome. There are few comparisons between the two scores in Latin American populations.

Objective

To compare the discriminatory ability of GRACE and TIMI scores for cardiovascular events during hospitalization in patients with myocardial infarction without ST elevation (NSTEMI) and unstable angina (UA).

Design

Retrospective cohort.

Subjects and settings

378 patients with a diagnosis of NSTEMI or UA attended during the period 2011-2014 in the Carlos Andrade Marín Hospital, Quito-Ecuador.

Main measurements

GRACE risk score, TIMI risk score, cardiovascular events (death, re-infarction, refractory angina and emergency coronary angioplasty) during hospitalization. Discriminatory capacity of the scores assessed by ROC curves.

Results

Male patients were the most frequent (78%). The frequency of cardiovascular events was: emergency coronary angioplasty (51%), refractory angina (12%), death (9%) and re-infarction (5%). The GRACE score showed higher and statistically significant results of area under the curve (AUC) for death (AUC: 0.72; $p < 0.0001$), whereas for refractory angina and emergency coronary angioplasty the TIMI score had statistically significant results; however the AUC did not provide representative values. For re-infarction the GRACE score presented borderline statistical values with low AUC.

Conclusion

The GRACE score has a better prognostic value for death and re-infarction compared to TIMI score in patients with NSTEMI and AI.

Introducción

Las enfermedades no transmisibles (ENT) amenazan con destruir el desarrollo social y económico mundial, las enfermedades cardiovasculares forman parte de estas, compartiendo factores de riesgo e impacto económico mundial. En el año 2008 se registraron 57 millones de muertes en todo el mundo, de las cuales 63% se debieron a ENT, principalmente enfermedades cardiovasculares (48%) y cánceres (21%)^[1].

A nivel mundial, la cardiopatía isquémica representa la principal causa de morbilidad y alrededor del mundo un millón de personas padecen un síndrome coronario agudo sin elevación del ST^[2]. En los pacientes que presentan elevación del

segmento ST, se procura realizar intervencionismo o fibrinólisis ya que se supone la oclusión total de una arteria coronaria y sus graves complicaciones en el tejido miocárdico^[3, 4]. Sin embargo, en aquellos pacientes que no presentan el mencionado signo electrocardiográfico la toma de decisiones se dificulta sobre todo en función del pronóstico y el rumbo que tomará el tratamiento propuesto (conservador o invasivo). La elevación del segmento ST se presenta en el 33% del total de personas con un síndrome coronario agudo, el restante 67% no presenta alteraciones, pese a manifestar sintomatología^[5]. Estas personas tienen una amplia variabilidad pronóstica, que va desde la ausencia de síntomas hasta la

muerte¹⁵), por lo que se hace evidente la necesidad del uso de puntajes de riesgo (scores) para apoyar el juicio clínico frente a la toma de decisiones.

El puntaje GRACE (por Global Registry of Acute Coronary Events) fue desarrollado en 2004 y validado en estudios poblacionales¹⁶⁻¹⁸. El Puntaje TIMI (por Thrombolysis In Myocardial Infarction) fue desarrollado a partir del estudio TIMI 11B y ESSENCE en 1999. Es el más utilizado actualmente alrededor del mundo y su aplicación es sencilla, pero GRACE ha demostrado tener mejor potencial pronóstico para mortalidad, en poblaciones no seleccionadas, durante la hospitalización, a 30 días e incluso más tiempo de seguimiento. Algunos estudios para validar estas escalas se han hecho en diferentes poblaciones latinoamericanas. Aunque existe alguna evidencia de que el puntaje GRACE es superior al puntaje TIMI en los pacientes con ST elevado, hay muy pocos estudios que comparen la capacidad discriminadora de ambos puntajes de riesgo en síndrome coronario sin elevación del ST y en escenarios latinoamericanos^{15, 71}. Para el presente trabajo se escogieron estos dos puntajes de riesgo que son los de mayor uso en la actualidad y con los que mejor se han familiarizado los médicos del medio hospitalario ecuatoriano.

Sujetos y métodos

Para el estudio se utilizó una cohorte histórica de pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico de IMSEST y AI, ingresados al servicio Cardiología o a la Unidad de Cuidados Coronarios de Hospital Carlos Andrade Marín de Quito, en el periodo comprendido entre el 01 de enero del 2011 hasta el 30 de abril del 2014. No fueron incluidos aquellos pacientes que no tuvieron datos clínicos completos en la historia clínica para el cálculo de los puntajes. El estudio y el acceso al sistema informático de historias clínicas de la institución (A-S 400) fueron autorizados por el comité de ética del hospital.

Para el puntaje GRACE, las variables registradas fueron: presión arterial sistólica al ingreso, frecuencia cardiaca al ingreso, tipo de Killip – Kimball (puntaje de fallo ventricular izquierdo), calor de creatinina sérica al ingreso, paro cardiaco al ingreso, edad, presencia de alteración (descenso) del segmento ST en el ECG inicial, presencia de elevación de enzimas cardiacas^{15, 71}. Según el puntaje obtenido, el riesgo de eventos se categorizó como: bajo (≤ 88 puntos), medio (89 a 118 puntos) y alto (> 118 puntos).

A su vez, para el puntaje TIMI los datos para calificar sus siete parámetros fueron: presencia de enfermedad coronaria conocida (estenosis coronaria $> 50\%$), tratamiento con ácido acetilsalicílico en los 7 días previos al ingreso, presencia de dos o más periodos de angina (24 horas previas al ingreso), presencia de tres o más factores de riesgo para enfermedad coronaria, presencia de elevación de enzimas cardiacas, edad igual o mayor a 65 años, presencia de alteración (descenso) del segmento ST en el ECG inicial^{15, 71}. El riesgo fue categorizado como: bajo (1 a 2 puntos), medio (3 a 4 puntos) y alto (5 a 7 puntos).

Los eventos cardiovasculares investigados en el estudio y que ocurrieron durante la hospitalización fueron:

Angina Refractaria (dolor precordial recurrente, a pesar del uso de nitratos), *Reinfarto* (elevación nueva de marcadores cardiacos [Troponina T > 24.90 ng/L] posterior al evento inicial de ingreso durante la hospitalización), *Muerte* (cese de los signos vitales durante la hospitalización, posterior a un evento coronario sin elevación del segmento ST), *Intervencionismo Coronario de Urgencia* (procedimiento que se realiza como medida de tratamiento urgente debido a un proceso isquémico coronario, caracterizado por la dilatación de las arterias coronarias a través de la colocación de un stent u otros recursos disponibles en el hospital).

La valoración de la capacidad discriminadora de los modelos de riesgo (puntajes) para cada uno de los eventos cardiovasculares, se realizó mediante el cálculo del área bajo la curva (AUC) o estadístico C (> 0.70 aceptable capacidad discriminadora) utilizando curvas ROC, con un intervalo de confianza del 95%. Cada uno de los eventos fue manejado en la base de datos como variable dependiente y cada uno de los puntajes como variable independiente cuantitativa continua.

Resultados

Se estudiaron 378 pacientes atendidos por infarto de miocardio sin elevación del ST (IMSEST) y angina inestable (AI). El sexo masculino predominó con el 78%, mostrando una relación aproximada de 4 a 1 frente a las mujeres. Se alcanzó la mayor frecuencia de estas patologías entre los 65 y 74 años, siendo esta etapa cuatro veces mayor que al grupo etario de 20 a 44 años y aproximadamente ocho veces más que el grupo de 80 a 99 años. El diagnóstico con mayor prevalencia fue el IMSEST con un 69%, mientras que la angina inestable apareció en un 31%. Un 68% de los pacientes presentaron elevación de enzimas cardiacas, 40% presentaron la alteración del segmento ST.

El 64% de pacientes tuvo al menos un evento cardiovascular durante su hospitalización y en orden de frecuencia fueron: intervención coronaria de urgencia (51%), angina refractaria (12%), muerte (9%) y reinfarto (5%). Los eventos cardiovasculares fueron clasificados como de riesgo alto en el 65% para GRACE y en el 33% para TIMI. Al comparar la estratificación de riesgo registrada en la historia clínica y la calculada por los investigadores, pudimos observar que para GRACE la estratificación fue casi idéntica entre los dos tipos de datos, mientras que para TIMI, aunque los datos mantuvieron una misma tendencia, la estratificación tuvo marcadas diferencias incluso en más de 10 puntos porcentuales, sobre todo en la estratificación de riesgo bajo y alto.

El análisis mediante curvas ROC comparativas de ambos puntajes se presenta en la **figura 1**. Se encontró que el puntaje GRACE tuvo un resultado de área bajo la curva (AUC) mayor y estadísticamente

significativo para muerte (AUC: 0.72; $p < 0.0001$), mientras que para angina refractaria e intervención coronaria de urgencia el puntaje TIMI presentó resultados estadísticamente significativos, sin embargo su AUC no tuvo valores representativos. Para el reinfarto el puntaje GRACE presentó valores estadísticos limítrofes con una AUC baja; **tabla 1**.

Discusión

El infarto sin elevación del segmento ST (IMSEST) y la angina inestable (AI) son parte del síndrome coronario agudo. Las personas con estos diagnósticos constituyen una población heterogénea con diferentes niveles de riesgo para la aparición de eventos cardiovasculares posteriores al evento agudo. El pronóstico de los pacientes con patologías coronarias depende de la aparición y extensión del daño miocárdico^[9]. La finalidad de este trabajo fue definir que herramienta (puntajes TIMI o GRACE) es mejor para determinar el pronóstico de los pacientes con estos diagnósticos, manifestado por la aparición de eventos cardiovasculares. El presente estudio demostró que ambos puntajes son útiles para diferentes circunstancias, por lo que podríamos dividir a los eventos en dos categorías: en primer lugar aquellos eventos que implican gravedad inmediata como muerte y reinfarto, para los cuales el puntaje GRACE tuvo superioridad pronóstica; y, en segundo lugar, aquellos eventos que indican un proceso de largo tiempo de evolución, con daño previo del árbol coronario, antecedentes de riesgo previo y que condicionan al paciente a un estado de fragilidad coronaria como angina refractaria, en los que TIMI

parece ser superior.

En forma general podemos atribuir estas diferencias entre ambos puntajes a las variables que cada uno utiliza, la forma de puntuar las mismas y la población en las que fueron creadas. Así, el puntaje TIMI fue el primer modelo multivariable creado para síndrome coronario agudo^[7], desarrollado en un estudio retrospectivo que estudió una población proveniente de estudios de intervención, los cuales tuvieron criterios estrictos de inclusión y exclusión, que impiden aplicar los resultados a una población no seleccionada. El puntaje GRACE por su parte se desarrolló en una población no seleccionada, la cual contenía el espectro completo de síndromes coronarios, incluidas personas con IMSEST y AI, el cual durante su desarrollo demostró un buen nivel de predicción para muerte intrahospitalaria^[9].

Las variables que componen los puntajes son uno de los factores más importantes para explicar las diferencias en el desempeño de los mismos. En el estudio de Correia et al.,^[5] se encontró que las tres variables compartidas por los dos puntajes (edad, troponinas positivas y alteración de ST) se asocian a la aparición de eventos cardiovasculares, pero ninguna de las variables exclusivas de TIMI se asoció con los eventos, en contraste con el puntaje GRACE del cual tres de

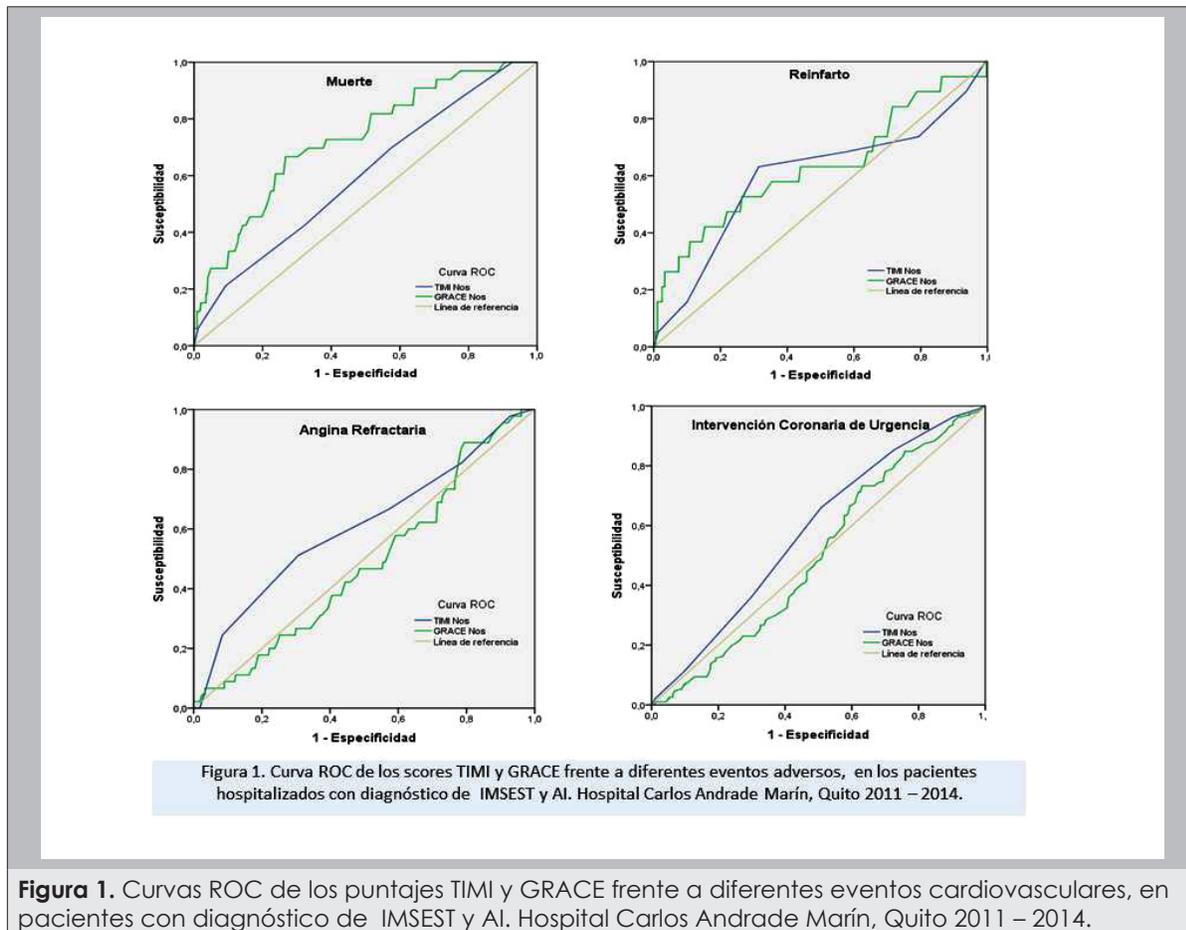


Tabla 1: Resumen del área bajo la curva (AUC) y nivel de significancia estadística (ρ) de los puntajes TIMI y GRACE frente a eventos cardiovasculares durante la hospitalización, en pacientes con diagnóstico de IMSEST y AI. Hospital Carlos Andrade Marín, Quito. 2011 – 2014.

Evento	Puntaje GRACE			Puntaje TIMI		
	AUC	IC95%	p	AUC	IC95%	p
Muerte	0.72	0.63 – 0.81	0.00	0.59	0.49 – 0.69	0.06
Reinfarto	0.63	0.48 – 0.78	0.05	0.59	0.44 – 0.75	0.15
Angina refractaria	0.48	0.39 – 0.56	0.71	0.60	0.51 – 0.70	0.02
Intervención coronaria de urgencia	0.50	0.44 – 0.56	0.98	0.58	0.52 – 0.63	0.00

IMSEST. infarto de miocardio sin elevación ST.
AI. angina inestable.
IC95%. intervalo de confianza al 95% del área bajo la curva.

las cinco variables exclusivas se asociaron a eventos. De la misma forma, GRACE da una gran importancia a variables de presentación clínica en el momento del proceso coronario^[10], lo que aparentemente le permite predecir eventos agudos como muerte y reinfarto. TIMI por su lado posee variables que indican una enfermedad coronaria previa en tratamiento o la presencia de alto riesgo coronario por los antecedentes previos, lo que le permite predecir condiciones de fragilidad coronaria como angina refractaria o el riesgo de padecer eventos cardiovasculares durante la hospitalización.

En general en nuestro estudio la mayoría de pacientes quienes presentaron un evento cardiovascular determinado, se ubicaron en la puntuación de riesgo medio y alto en ambos puntajes. La estratificación GRACE además de incluir a la mayoría de los pacientes con un determinado evento en el riesgo alto, clasificó a los mismos de forma escalonada y ordenada directamente proporcional con la aparición de los mismos; es decir, pocos en el riesgo bajo, una mayor cantidad en riesgo medio y la mayoría de pacientes en riesgo alto, lo que contrasta con el puntaje TIMI cuya estratificación si bien incluyó a la mayor parte de pacientes con eventos cardiovasculares en el riesgo medio y alto, no tuvo este mencionado comportamiento escalonado, incluyendo a estas personas en riesgo medio e incluso en ocasiones en mayor cantidad que el riesgo alto.

Aunque la incidencia de los eventos cardiovasculares no fue alta en el presente estudio, se pudo observar en las curvas ROC un área bajo la curva estadísticamente significativa en varios eventos, en los que se encontró una superioridad tanto de TIMI como de GRACE aunque con un AUC baja, debido posiblemente a la naturaleza retrospectiva del estudio efectuado. No obstante, estos hallazgos se corresponden exclusivamente a los eventos ocurridos durante la hospitalización de los pacientes, debido a que no fue posible realizar un seguimiento a 30 días o 6 meses, por la ausencia de datos clínicos suficientes que aporten con esa información para el estudio. Además, su extrapolación inicial es para el hospital lugar de estudio, pues aunque es un hospital de referencia nacional, probablemente no representa a la población nacional.

Es importante indicar que la mayor parte de los casos fallecidos y aquellos con reinfarto, coincidieron con el

siguiente perfil: paciente masculino, entre los 70 y 80 años, con elevación de enzimas cardíacas, diagnóstico de infarto sin elevación del ST, alteración del segmento ST y presencia de 3 o más factores de riesgo. La mayor parte de estos pacientes fueron calificados por TIMI como de riesgo medio y alto; sin embargo, el puntaje GRACE calificó a la mayor parte de los pacientes fallecidos y a los de reinfarto como de riesgo alto. El puntaje GRACE además mostró superioridad pronóstica frente a los valores de TIMI, al presentar en las curvas ROC un AUC mayor, con una alta significancia estadística para ambos eventos cardiovasculares.

En Latinoamérica existen muy pocos estudios relacionados que comparen el puntaje TIMI y el puntaje GRACE en pacientes con AI e IMSEST^[7], pero la mayor parte de los estudios existentes coinciden en la superioridad pronóstica de GRACE frente a TIMI en relación a muerte y reinfarto^[5, 7]. En un estudio prospectivo realizado en Argentina de similares características, no se encontraron diferencias significativas entre los puntajes GRACE y TIMI para la aparición de eventos cardiovasculares durante un año de seguimiento, sin embargo se encontró superioridad pronóstica del puntaje GRACE frente a TIMI para la predicción de muerte y reinfarto durante la hospitalización, hallazgos similares al presente estudio^[9]. En esta investigación el puntaje TIMI presentó una escasa AUC para angina refractaria e intervención coronaria de urgencia. Sin embargo GRACE no demostró ningún valor estadísticamente significativo. Es importante indicar que para angina refractaria, el puntaje TIMI capturó a la mayor parte de pacientes en la estratificación de riesgo alto. Por lo anterior, conducir un estudio prospectivo mejoraría la toma de datos para probar la posible utilidad del mencionado puntaje en estos eventos.

Existen pocos estudios realizados en población latinoamericana que incluyan a la angina refractaria en sus análisis. Así, Ocampo et al.,^[7] aunque no estudiaron directamente a este evento, mencionan que el puntaje TIMI muestra una superioridad para angina refractaria cuando se busca a los pacientes

con angina inestable. En el presente estudio la aparición de angina refractaria fue dos veces más frecuente en los pacientes con angina inestable que en los pacientes con IMSEST. Esto se debe probablemente a que el puntaje TIMI, al ser desarrollado en una población seleccionada de pacientes candidatos a intervencionismo y con antecedentes de daño del árbol coronario, tiene mayor capacidad para identificar a pacientes con estos diagnósticos en la muestra general no seleccionada.

En el estudio de Correia et al^[9], para la realización del análisis se unió a la angina refractaria junto a otros eventos como muerte y reinfarto, obteniéndose un resultado en el cual GRACE fue mejor predictor de estos eventos. Esta variación metodológica no permite la comparación de sus resultados con la presente investigación. Para una intervención coronaria de urgencia, el puntaje TIMI resultó superior que GRACE, con una escasa AUC. Existen muy pocos estudios en los que la intervención coronaria de urgencia, sea considerada como un evento cardiovascular, ya que en algunos estudios se la emplea como criterio de inclusión^[7, 11]. La aparente superioridad del puntaje TIMI frente a GRACE en este caso, se debe probablemente a que incluye una variable angiográfica relacionada con el intervencionismo coronario. Según Ocampo et al.,^[7] esta particularidad se suma al hecho de que para el desarrollo del puntaje TIMI fue utilizada una población que incluyó solo pacientes que fueron sometidos a intervención coronaria de urgencia, con tratamiento farmacológico y con inhibición dual antiplaquetaria, lo que confiere mayor efectividad al puntaje para encontrar a los pacientes que probablemente serán sometidos a intervencionismo.

En conclusión, el puntaje GRACE tiene una mejor capacidad pronóstica para muerte y reinfarto frente al puntaje TIMI en pacientes con IMSEST y AI. Estos hallazgos deben ser verificados a través de un estudio en mayor número de centros hospitalarios del país y utilizando un diseño prospectivo que realice un seguimiento a 30 días y 6 meses luego del evento cardiovascular agudo.

Conflictos de interés

Los autores declaran no poseer conflictos de interés.

Agradecimiento

Al Hospital Carlos Andrade Marín por facilitar la realización de esta investigación, particularmente al Servicio de Cardiología y al Departamento de Docencia.

Financiamiento

Estudio financiado con fondos propios de los autores.

Presentaciones previas

El estudio fue presentado previamente en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en el marco de las ponencias de tesis de grado.

Contribuciones de los autores

NG: Idea original, diseño del estudio, recolección, análisis e interpretación de los datos, redacción del borrador y del artículo final. **LM:** Recolección de datos, interpretación de los datos, redacción del borrador y del artículo final. **AN:** Diseño del estudio y metodología, revisión de resultados y discusión. **EG:** Idea y diseño del estudio, revisión científica de contenidos, resultados y discusión.

Referencias

- Organización Mundial de la Salud. Plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013-2020. Washington: Organización Mundial de la Salud; 2013.
- Longo D, ed. Harrison - Principios de Medicina Interna. Vol II. 18va edición. Mexico: Mcgraw-Hill Interamericana; 2013.
- Bonow R, ed. Braunwald - Tratado de Cardiología. Vol II. 4ta edición. España: ELSEVIER; 2012.
- American Heart Association. Subcommittee of Advanced Cardiac Life Support. Text book; 2012.
- Correia LCL, Freitas R, Bittencourt AP, Souza AC, Almeida MC, Leal J, et al. Valor pronóstico del score de riesgo GRACE versus score de riesgo TIMI en síndromes coronarios agudos. *Arq Bras Cardiol* 2010; 94 (5): 595 – 601.
- Fácila L. Indicadores pronósticos en los pacientes ingresados por síndrome coronario sin elevación del ST (disertación). España: Universidad de Valencia; 2007.
- Ocampo LA, Saldarriaga C, Gómez A, Gonzales C, Gonzales N. Exactitud pronóstica de las escalas GRACE y TIMI en pacientes llevados a intervencionismo percutáneo por síndrome coronario agudo sin elevación del ST. *Rev Colomb Cardiol* 2012; 20 (3): 130 – 35.
- Granger CB, Goldberg RJ, Dabbous O, Pieper KS, Eagle KA, Cannon CP, et al. Predictors of hospital mortality in the global registry of acute coronary events. *Arch Intern Med* 2003; 163 (19): 2345 – 53.
- Zoni CR, Juré JK, Parras J, Echeverría F, Arístimuño G, Macín SS. Variables pronósticas en el síndrome coronario agudo sin elevación del ST y comparación con los scores propuestos por las guías. Seguimiento a largo plazo. *Rev Fed Arg Cardiol* 2012; 41 (4): 277 – 83.
- Tintinalli J, ed. Tintinalli - Medicina de Urgencias. 7ma edición. México DF: Mac Graw Hill- Interamericana; 2013.
- Méndez-Eirín E, Flores-Ríos X, García-López F, Pérez-Pérez AJ, Estévez-Loureiro R, Piñón-Esteban P, et al. Comparación del valor predictivo pronóstico de los scores TIMI, PAMI, CADILLAC y GRACE en el SCA-CEST sometido a ICP primario o de rescate. *Rev Esp Cardiol* 2012; 65 (3): 227 – 33.