

Índice leucoglucémico como predictor de complicaciones en el infarto de miocardio: registro RECUIMA

Leuko-glycemic index as a predictor of complications in myocardial infarction: RECUIMA registry

Geovedy Martínez-García^{1*}, Miguel Rodríguez-Ramos², Maikel Santos-Medina³, Lázaro A. Mata-Cueva⁴, Annia M. Carrero-Vázquez¹ y Yanitsy Chipi-Rodríguez¹

¹Servicio de Cardiología, Hospital General Docente "Enrique Cabrera", Facultad de Ciencias Médicas "Enrique Cabrera", Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, La Habana; ²Servicio de Cardiología, Hospital General Docente "Camilo Cienfuegos", Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spiritus, Sancti Spiritus; ³Servicio de Cardiología, Hospital General Docente "Dr. Ernesto Guevara de la Serna", Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas, Las Tunas; ⁴Servicio de Cardiología, Hospital General Docente "Mártires del 9 de abril", Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Villa Clara. Cuba

Resumen

Introducción: La evaluación sinérgica de la hiperglucemia y el leucograma, como índice leucoglucémico (ILG), se asocia a un mayor número de eventos adversos durante el internamiento en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del ST (IAMCEST). **Objetivo:** Evaluar el valor predictivo del índice leucoglucémico (ILG) en la aparición de complicaciones intrahospitalarias en el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST). **Materiales y método:** Estudio multicéntrico, observacional analítico, de cohorte histórica, que incluyó a 1.133 pacientes insertados en el Registro Cubano de Infarto del Miocardio Agudo entre enero de 2018 y junio de 2021. Los pacientes fueron divididos en cuartiles y en grupos de acuerdo con el punto de corte calculado para el ILG. **Resultados:** El punto de corte óptimo del ILG para predecir complicaciones fue de 1188.4 (sensibilidad 61.4%; especificidad 57.3%; área bajo la curva 0.609; $p < 0.001$). La aparición de complicaciones intrahospitalarias se incrementó de manera significativa en los cuartiles del ILG, así como en los dos grupos de acuerdo con el punto de corte. El análisis de regresión logística reveló que el ILG era un predictor independiente de complicaciones intrahospitalarias (OR [IC 95%] = 1.27 [1.11-1.46]; $p = 0.001$). Al asociar el ILG al modelo multivariado se elevó su capacidad predictiva (área bajo la curva 0.813; $p < 0.001$). Las curvas de Kaplan-Meier mostraron diferencias significativas entre los grupos de pacientes ($p = 0.030$). **Conclusiones:** El ILG constituye un predictor independiente de aparición de complicaciones intrahospitalarias en el IAMCEST. La adición del ILG a un modelo basal de riesgo tiene un fuerte efecto positivo en la predicción de pronósticos adversos en pacientes con diagnóstico de IAMCEST.

Palabras clave: Índice leucoglucémico. Infarto agudo de miocardio. Glucemia. Leucocitos.

Abstract

Introduction: The synergetic evaluation of the hyperglycemia and the white blood count as leukoglycemic index (LGI) joins a bigger number of adverse events during the internment in patients with ST Elevation Myocardial Infarction (STEMI). **Objective:** To evaluate the predictive value of the leukoglycemic index (LGI) in the appearing of in-hospital complications in ST-elevation myocardial infarction (STEMI). **Method:** Multicentral and historic cohort study, which included 1133 patients inserted in the Cuban Registry of Acute Myocardial Infarction, among January 2018 and June 2021. Patients were divided in quartiles and in

*Correspondencia:

Geovedy Martínez García
E-mail: geovedymg@infomed.sld.cu;
geovedy@nauta.cu

Fecha de recepción: 03-09-2021
Fecha de aceptación: 30-11-2023
DOI: 10.24875/RCCAR.21000120

Disponible en internet: 07-03-2024
Rev Colomb Cardiol. 2024;31(1):4-11
www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2023 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

groups according to the optimal cut-point calculated for the LGI. **Results:** Optimal cut-point of the ILG to predict complications was 1188.4 (sensitivity 61.4%; specificity 57.3%; area under curve 0.609; $p < 0.001$). The appearing of in-hospital complications was significantly increased in the LGI's quartiles; as well as in the two groups according to cut-point. The analysis of logistic regression revealed that the LGI was an independent predictor of in-hospital complications (OR [IC 95%] = 1.27 [1.11-1.46]; $p = 0.001$). When the LGI was associated to the multivariate model, its predictive capability was rose (area under curve 0.813; $p < 0.001$). Kaplan Meier's curves showed significant differences among groups of patient ($p = 0.030$). **Conclusions:** The LGI is an independent predictor of appearing of in-hospital complications in STEMI. The addition of the LGI to a basal model of risk has a strong positive effect in the prediction of adverse prognosis in patients with STEMI.

Keywords: Leukoglycemic index. Acute myocardial infarction. Glycemia. Leukocytes.

Introducción

La cardiopatía isquémica continúa siendo la principal causa de muerte en países desarrollados, y ha aumentado su letalidad en los países en vía de desarrollo. Estudios recientes han subrayado un descenso en la mortalidad aguda y a largo plazo después de un infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (SCACEST), en paralelo con un aumento de la terapia de reperfusión, intervención coronaria percutánea (ICP) primaria, tratamiento antitrombótico moderno y tratamientos de prevención secundaria¹⁻⁴. A pesar de esto, la mortalidad de los pacientes es elevada, lo que justifica los esfuerzos continuos por mejorar la calidad de la atención, la adherencia a las guías y la investigación¹.

En Cuba, las enfermedades isquémicas del corazón alcanzaron una tasa de mortalidad en el año 2020 de 165.8 defunciones por cada 100,000 habitantes. En esta, el infarto de miocardio ocupa un lugar preponderante, con una tasa de mortalidad de 69.7 fallecidos por 100,000 habitantes, superior a las cifras del año precedente⁴.

En diversos estudios se ha demostrado que tanto el recuento leucocitario como la glucemia, de forma independiente o en conjunto, se relacionan con la génesis y progresión de la enfermedad aterosclerótica, así como con la extensión y las complicaciones del IAMCEST⁵⁻¹⁰. En años recientes se ha hecho referencia al valor combinado de estos dos elementos, siendo Quiroga et al.¹¹, en 2010, los primeros en proponer el índice leucoglucémico (ILG) como un marcador pronóstico de muerte y complicaciones intrahospitalarias en pacientes con IAMCEST, con un punto de corte en 1 600. La ventaja de este índice radica en la evaluación, en conjunto, del efecto sinérgico de la respuesta inflamatoria e hiperglucémica, lo que aumenta la utilidad práctica y clínica de ambos parámetros complementarios.

Basado en lo anteriormente descrito, se diseñó el presente estudio con los objetivos de identificar la asociación entre el ILG y la aparición de complicaciones intrahospitalarias durante el IMACEST, y determinar si el ILG es un marcador predictivo de complicaciones intrahospitalarias.

Materiales y métodos

Tipo de estudio y participantes

Se realizó un estudio analítico, observacional, multicéntrico, longitudinal, de cohorte histórica, con los datos almacenados en la Red Cubana de Infarto de Miocardio Agudo (RECUIMA), proyecto multicéntrico de siete hospitales ubicados en seis provincias cubanas, creado con el objetivo de almacenar, organizar y manipular datos de forma homogénea en unidades coronarias u otras unidades asistenciales del sistema nacional de salud que atienden pacientes ingresados con infarto agudo de miocardio (IAM)^{12,13}. En esta cohorte observacional nacional, se incluyeron, de forma consecutiva, 1,548 pacientes diagnosticados con IAMCEST desde enero de 2018 hasta junio de 2021; se excluyeron 415 pacientes que no cumplían los siguientes criterios de inclusión: 1) diagnóstico de IAMCEST, según los criterios clínicos y electrocardiográficos definidos en la Cuarta Definición Universal del Infarto del Miocardio;¹⁴ 2) realización de conteo total de leucocitos y glucemia en las primeras 24 horas del ingreso hospitalario, y 3) ausencia de enfermedad inflamatoria sistémica, infecciosa o hematológica conocida en el momento del ingreso. Finalmente, 1,133 pacientes se incluyeron en este análisis.

Se extrajeron de la base de datos distintas variables clínicas y epidemiológicas: edad, sexo, antecedentes personales (diabetes *mellitus*, hipertensión, dislipidemia, tabaquismo, infarto cardiaco, accidente cerebrovascular e insuficiencia renal crónica), y la clase Killip-Kimball al ingreso. Se consideró tabaquismo al hábito de fumar en el momento del ingreso o haberlo hecho en algún momento de la vida. Se registraron también la terapia de reperfusión empleada (fibrinólisis o intervención coronaria percutánea), las complicaciones intrahospitalarias y el estado al egreso (vivo o fallecido), así como distintos exámenes de laboratorio realizados en las primeras 24 horas del ingreso (creatinina, triglicéridos, glucemia y leucograma).

La investigación se realizó bajo los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, y fue aprobada por el Comité de Ética de la investigación del Hospital General Docente “Enrique Cabrera”.

Definición del ILG y desenlace final

El constructo ILG fue calculado como glucemia (mmol/L) x 18 x leucograma ($10^9/L$), derivado de estudios previos¹⁵⁻²¹. El evento primario analizado fue definido como complicaciones ocurridas durante el internamiento hospitalario: mecánicas, arritmias, pericarditis, insuficiencia cardiaca, *shock* cardiogénico, angina, reinfarto, entre otros, excepto la muerte. Los participantes fueron estratificados en cuatro grupos, de acuerdo con los cuartiles calculados para el ILG.

Análisis estadístico

La información fue procesada por el paquete estadístico IBM® SPSS® (Statistical Product and Service Solutions) versión 19.0.0. Las variables continuas tuvieron una distribución normal de acuerdo con la prueba de Kolmogorov-Smirnov; fueron presentadas como media \pm desviación estándar, y las diferencias entre los grupos se analizaron con la prueba de t de Student para muestras independientes; ante eventos que involucraron más de dos grupos de variables cuantitativas y fue necesario efectuar el análisis de varianza (ANOVA de un factor). Las variables categóricas se presentaron como frecuencias y porcentajes. Para su asociación se utilizó el test de chi cuadrado de Pearson o la prueba exacta de Fisher. El nivel de significación estadística utilizado fue de $p < 0.05$ con un intervalo de confianza del 95%.

Se calculó el ILG con la fórmula presentada anteriormente. El rendimiento se evaluó mediante la discriminación y la calibración. La discriminación del ILG se evaluó con el estadístico *C*, también denominado área bajo la curva ROC (receiver operating characteristic); se determinó como valor aceptable de discriminación cuando el AROC superó el valor de 0.7. Se utilizó el índice de Youden para obtener el punto de corte óptimo, con lo cual se dividió el universo en dos grupos. La calibración se midió al evaluar la bondad del ajuste a través de la prueba *C* de Hosmer-Lemeshow. La ausencia de significación ($p > 0.05$) indicó una buena calibración. El test de correlación de *Pearson* fue usado para evaluar las correlaciones entre el ILG y los factores de riesgo coronario.

El valor predictivo de las variables para el evento primario fue evaluado a través del análisis de regresión logística univariada y multivariada. Las variables iniciales con

buena correlación en el análisis univariado con el desenlace final, fueron incluidas en el modelo multivariado. Se evaluó nuevamente el rendimiento del modelo con la curva ROC.

Se realizó el análisis de supervivencia de Kaplan-Meier para evaluar la incidencia de eventos adversos entre los grupos de acuerdo con el punto de corte óptimo del ILG; las diferencias entre los grupos fueron evaluadas con una prueba de rango logarítmico.

Resultados

Características del universo relacionado con el ILG

La edad media de los pacientes fue de aproximadamente 64 ± 11.9 años. En la [tabla 1](#) se presentan las características clínicas y de laboratorio de los participantes. Los pacientes fueron divididos en cuartiles de acuerdo con el ILG al ingreso; los niveles medio del ILG en cada grupo fueron 755.8 ± 118.8 ; $1\ 056.8 \pm 81.4$; $1\ 426 \pm 149.4$ y $1\ 501.2 \pm 1\ 057.7$; respectivamente. Entre los cuatro grupos existieron diferencias significativas al tener en cuenta el antecedente de diabetes *mellitus*, clase funcional Killip-Kimball \geq II, creatinina, triglicéridos, glucemia, leucograma, complicaciones intrahospitalarias y estado al egreso (todos con $p < 0.001$).

Se calculó la curva ROC del ILG relacionado con las complicaciones intrahospitalarias, obteniéndose un área bajo la curva de 0.609 (95% IC: 0.576-0.642; $p < 0.001$). A pesar de ser estadísticamente significativa, la capacidad discriminativa del índice se puede clasificar como pobre. A continuación, se calculó el punto de corte con mejor sensibilidad y especificidad, a través del índice de Youden, el cual determinó el ILG de 1,188.4; con una sensibilidad de 61.4% y especificidad de 57.3%. Se dividió el universo de estudio de acuerdo con el punto de corte obtenido, y nuevamente se relacionaron las características basales de los participantes ([Tabla 2](#)). En este nuevo análisis, se observaron diferencias significativas entre los dos grupos en las mismas variables del análisis por cuartiles, sumándose esta ocasión el antecedente de HTA.

El análisis de correlación de *Pearson* permitió determinar la correlación entre el ILG y los factores de riesgo coronarios considerados como clásicos. El ILG se correlacionó de forma positiva y significativa con el antecedente de diabetes *mellitus*, la clasificación funcional Killip-Kimball II-IV al ingreso, y los valores más altos de creatinina y glucemia ([Tabla 3](#)).

Tabla 1. Características basales de cada grupo

Variable	Cuartil 1 (n = 282)	Cuartil 2 (n = 286)	Cuartil 3 (n = 282)	Cuartil 4 (n = 283)	p
ILG	755.8 ± 118.8	1056.8 ± 81.4	1426.1 ± 149.4	1501.2 ± 1057.7	< 0.001
Edad, años	64.8 ± 12.2	63.8 ± 11.4	64.6 ± 11.9	64.58 ± 12.0	0.752
Sexo masculino	196 (69.5)	213 (74.5)	198 (70.2)	186 (65.7)	0.156
Antecedentes personales					
Hipertensión	207 (73.4)	220 (76.9)	221 (78.4)	230 (81.3)	0.158
Diabetes	32 (11.3)	43 (15.0)	54 (19.1)	143 (50.5)	< 0.001
Fumador	162 (57.4)	175 (61.2)	162 (57.4)	155 (54.8)	0.487
Dislipidemia	12 (4.3)	11 (3.8)	17 (6.0)	19 (6.7)	0.351
IMA previo	18 (6.4)	26 (9.1)	15 (5.3)	25 (8.8)	0.236
IRC previa	5 (1.8)	6 (2.1)	5 (1.8)	13 (4.6)	0.096
AVE previo	9 (3.2)	11 (3.8)	10 (3.5)	12 (4.2)	0.925
Presentación clínica y exámenes de laboratorio					
KK II - IV	49 (17.4)	37 (12.9)	70 (24.8)	90 (31.8)	< 0.001
Creatinina, µmol/L	96.3 ± 68.3	94.8 ± 37.5	97.7 ± 36.4	112.3 ± 50.1	< 0.001
TG, mmol/L	1.28 ± 0.84	1.45 ± 0.88	1.48 ± 1.01	1.75 ± 1.13	< 0.001
Glucemia, mmol/L	5.08 ± 0.86	6.04 ± 0.99	7.06 ± 1.49	12.0 ± 5.80	< 0.001
Leucograma, 10 ⁹ /L	8.4 ± 1.6	9.9 ± 1.8	11.6 ± 2.2	13.6 ± 6.9	< 0.001
Terapia de reperfusión y egreso					
Fibrinólisis	156 (55.3)	163 (57.0)	173 (61.3)	180 (63.6)	0.161
ICP	9 (3.2)	6 (2.1)	4 (1.4)	13 (4.6)	0.114
Complicación presente	104 (36.9)	102 (35.7)	150 (53.2)	157 (55.5)	< 0.001
Fallecidos	8 (2.8)	9 (3.1)	14 (5.0)	43 (15.2)	< 0.001

Los valores son presentados como media ± desviación estándar, o número (%).

ILG: índice leucoglucémico; HTA: hipertensión arterial; IMA: infarto agudo de miocardio; IRC: insuficiencia renal crónica; AVE: accidente cerebrovascular; KK: clasificación Killip-Kimball; TG: triglicéridos; ICP: intervención coronaria percutánea.

Factores de riesgo para complicaciones intrahospitalarias en el IAMCEST

Los resultados de los análisis univariado y multivariado y los predictores de complicaciones intrahospitalarias en el IMACEST se presentan en la [tabla 4](#). El análisis univariado reveló que el ILG, la edad, los antecedentes de HTA, diabetes *mellitus*, tabaquismo, IAM e IRC previos, clase funcional de Killip-Kimball \geq II, creatinina, triglicéridos, glucemia, leucograma, la no realización de fibrinólisis y el estado al egreso, eran factores de riesgo de aparición de complicaciones durante el internamiento (todos con $p < 0.05$).

Después de ajustar potenciales factores confusores (como el estado al egreso), el análisis multivariado encontró que el ILG, la edad, la clase funcional Killip-Kimball \geq II, los triglicéridos y la no realización de fibrinólisis eran predictores independientes de complicaciones intrahospitalarias en el IMACEST. Este modelo tuvo una discriminación evaluada mediante el área bajo la curva ROC de 0.803 (IC 95%: 0.777-0.830; $p < 0.001$) de predecir complicaciones intrahospitalarias en el IMACEST, lo cual se considera muy bueno, como se muestra en la [figura 1](#).

Análisis de Kaplan-Meier para las complicaciones intrahospitalarias

Durante una media de estadía intrahospitalaria de 7.6 ± 3.3 días, se observaron complicaciones en 198 (35.8%) pacientes en el grupo de ILG < 1 188.4 y en 315 (54.3%) pacientes en el grupo con ILG \geq 1 188.4 (OR no ajustado; IC 95%: 2.131 [1.68-2.71; $p < 0.001$]). Las principales complicaciones fueron la insuficiencia cardíaca, las arritmias, el *shock* cardiogénico y la angina posinfarto, con 18.5, 12.9, 9.9 y 8.8%, respectivamente. En la [figura 2](#) se muestra la curva de Kaplan-Meier de acuerdo con las complicaciones intrahospitalarias, separadas por grupos de acuerdo con el punto de corte del ILG; se observaron diferencias significativas según la prueba de rango logarítmico ($p = 0.030$).

Discusión

En esta investigación, los valores del ILG fueron superiores, con diferencia estadística muy significativa, en los pacientes que tuvieron complicaciones intrahospitalarias, comparado con aquellos que no la presentaron

Tabla 2. Características basales de acuerdo con punto de corte del índice leucoglucémico

Variable	ILG < 1 188.4 (n = 553)	ILG ≥ 1 188.4 (n = 580)	p
ILG	899.6 ± 177.8	2074.8 ± 1217.3	< 0.001
Edad, años	64.3 ± 11.9	64.4 ± 11.9	0.741
Sexo masculino	399 (72.2)	394 (67.9)	0.121
Antecedentes personales			
Hipertensión	414 (74.9)	464 (80.0)	0.039
Diabetes	74 (13.4)	198 (34.1)	< 0.001
Fumador	327 (59.1)	327 (56.4)	0.348
Dislipidemia	23 (4.2)	36 (7.2)	0.121
IMA previo	42 (7.6)	42 (9.1)	0.820
IRC previa	10 (1.8)	19 (3.3)	0.118
AVE previo	20 (3.6)	22 (3.8)	0.875
Presentación clínica y exámenes de laboratorio			
KK II - IV	82 (14.8)	164 (28.3)	< 0.001
Creatinina, µmol/L	95.5 ± 54.9	104.8 ± 44.7	0.002
TG, mmol/L	1.37 ± 0.87	1.60 ± 1.07	< 0.001
Glucemia, mmol/L	5.56 ± 1.05	9.46 ± 4.89	< 0.001
Leucograma, 10 ⁹ /L	9.1 ± 1.8	12.6 ± 5.2	< 0.001
Terapia de reperfusión y egreso			
Fibrinólisis	312 (56.4)	360 (62.1)	0.053
ICP	15 (2.7)	17 (2.9)	0.824
Complicación presente	198 (35.8)	315 (54.3)	< 0.001
Fallecidos	16 (2.9)	58 (10.0)	< 0.001

Los valores son presentados como media ± desviación estándar, o número (%).

ILG: índice leucoglucémico; HTA: hipertensión arterial; IMA: infarto agudo de miocardio; IRC: insuficiencia renal crónica; AVE: accidente cerebrovascular; KK: clasificación Killip-Kimball; TG: triglicéridos; ICP: intervención coronaria percutánea.

Tabla 3. Correlaciones entre el índice leucoglucémico y los factores clásicos de riesgo cardiovascular

Variable	Coefficiente de correlación de Pearson	p
Edad	0.35	0.237
HTA	0.53	0.076
Diabetes	0.316	< 0.001
Tabaquismo	-0.43	0.150
IMA previo	0.003	0.925
KK II - IV	0.171	< 0.001
Creatinina	0.180	< 0.001
Triglicéridos	0.114	< 0.001

HTA: hipertensión arterial; IMA: infarto agudo de miocardio; KK: clasificación Killip-Kimball.

durante su internamiento. Sin embargo, cuando se calculó la curva ROC, su capacidad discriminativa fue pobre, con un punto de corte de 1,188.4.

Quiroga et al.¹¹ relacionaron el leucograma y la glucemia obtenidos al ingreso del paciente y propusieron

el ILG como un marcador pronóstico de muerte y complicaciones intrahospitalarias en pacientes con IAM-CEST. En este estudio, si bien con una muestra pequeña, se correlacionó el ILG con el desarrollo de muerte, insuficiencia cardíaca y angina posinfarto ($p < 0.001$). A pesar de que en este estudio solo se incluyeron como complicaciones intrahospitalarias la muerte, la insuficiencia cardíaca y la angina posinfarto, se puede considerar como el primero en el que se propone el ILG como predictor de eventos adversos en los pacientes con síndromes coronarios agudos.

En la investigación desarrollada por Reyes et al.¹⁵ los valores de ILG en pacientes con síndrome coronario agudo se relacionaron de forma significativa con un punto final combinado de mortalidad, insuficiencia cardíaca y reinfarto ($p = 0.007$). El área bajo la curva ROC obtenida fue de 0.63, con un punto de corte de 1 550. Aunque el valor del área bajo la curva es superior al obtenido en esta investigación, se deben tener en cuenta elementos que varían entre los dos estudios, como la no inclusión de otras complicaciones como punto final, y que no solo se incluyeron en el estudio pacientes con IMACEST, sino todos los afectados de síndrome coronario agudo.

Tabla 4. Análisis de regresión univariado y multivariado para predecir complicaciones intrahospitalarias

Variable	Análisis univariado		Análisis multivariado	
	OR (IC 95%)	p	OR (IC 95%)	p
ILG	2.131 (1.679-2.705)	< 0.001	1.675 (1.130-2.482)	0.010
Edad	1.044 (1.033-1.055)	< 0.001	1.025 (1.011-1.040)	< 0.001
Sexo	1.108 (0.859-1.430)	0.430		
HTA	1.597 (1.198-2.129)	0.001		
Diabetes	1.622 (1.233-2.134)	0.001		
Tabaquismo	0.572 (0.451-0.726)	< 0.001		
Dislipidemia	0.883 (0.520-1.500)	0.645		
IMA previo	1.589 (1.016-2.487)	0.043		
IRC previa	2.754 (1.243-6.102)	0.013		
AVE previo	1.103 (0.595-2.044)	0.756		
KK II – IV	42.495 (23.387-77.212)	< 0.001	1.029 (1.016-1.054)	< 0.001
Creatinina	1.010 (1.007-1.014)	< 0.001		
Triglicéridos	0.858 (0.755-0.976)	0.020	0.814 (0.687-0.965)	0.018
Glucemia	1.073 (1.039-1.110)	< 0.001		
Leucograma	1.080 (1.039-1.123)	< 0.001		
Fibrinólisis	0.787 (0.620-0.998)	0.048	1.461 (1.087-1.965)	0.012
ICP	1.382 (0.683-2.796)	0.368		
Egreso	50.449 (12.313-206.703)	< 0.001		

ILG: índice leucoglucémico; HTA: hipertensión arterial; IMA: infarto agudo de miocardio; IRC: insuficiencia renal crónica; AVE: accidente cerebrovascular; KK: clasificación Killip-Kimball; ICP: intervención coronaria percutánea; OR: razón de disparidad ratio; IC: intervalo de confianza.

Al realizar el modelo de regresión logística de Cox, los autores concluyeron que el ILG constituía un predictor independiente de eventos adversos ($p = 0.007$). En la presente investigación, el ILG también alcanzó una diferencia significativa en el modelo de regresión logística, lo cual reafirma su importancia como factor de riesgo independiente de complicaciones intrahospitalarias. Por último, los autores comparan las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier de los grupos de acuerdo con el punto de corte, y encontraron diferencias significativas entre ellos, aunque no especifican su valor. Este resultado es similar al encontrado en la presente investigación.

Hirschson et al.¹⁶ analizaron el valor pronóstico del ILG en 405 pacientes con IAMCEST con la información obtenida del Registro Multicéntrico SCAR (Síndromes Coronarios Agudos en Argentina). Para ello dividieron la muestra en cuartiles según el valor del ILG, y los relacionaron con el resto de los factores de riesgo; el punto final del estudio fue la muerte y una escala Killip-Kimball

III-IV. Los cuartiles superiores de ILG se correlacionaron significativamente con la localización anterior del IAM y con mayor frecuencia cardíaca, glucemia en ayunas, recuento leucocitario y niveles de CPK total. La incidencia del punto final analizado fue significativamente creciente por cuartiles de ILG: 0, 7.60, 9.30 y 30%, respectivamente ($p < 0.001$). El área bajo la curva ROC fue de 0.77 (IC 95% 0.71-0.88; $p < 0.001$). El mejor valor de corte para el punto final fue 1,000. En la presente investigación también se observó que los cuartiles de ILG presentaban diferencias significativas crecientes al tener en cuenta la aparición de complicaciones; sin embargo, se obtuvo un área bajo la curva menor.

El primer estudio realizado en Cuba sobre la capacidad predictiva del ILG fue publicado por León-Aliz et al.¹⁸. Los autores evaluaron el ILG como marcador pronóstico en 128 pacientes con IAMCEST que ingresaron entre enero de 2009 y octubre de 2010. Se definieron como complicaciones cardíacas mayores el fallo

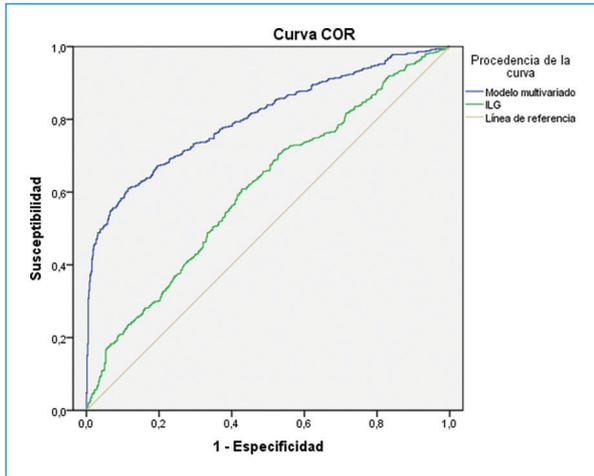


Figura 1. Curva ROC del modelo multivariado predictivo de complicaciones intrahospitalarias en el IMACEST.

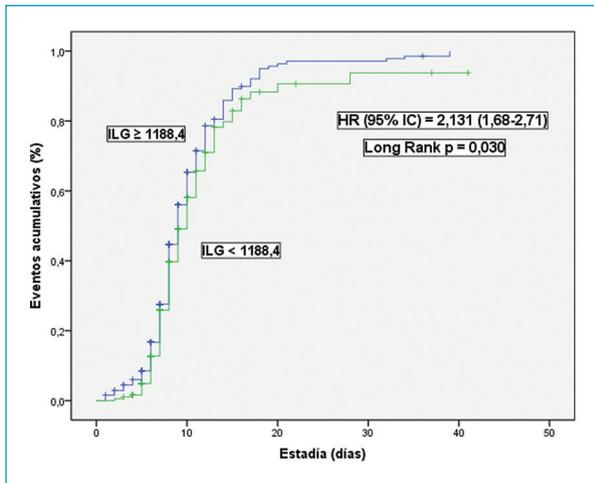


Figura 2. Curva de Kaplan-Meier de complicaciones intrahospitalarias en el IMACEST. HR: *hazard ratio*; IC: intervalo de confianza; ILG: índice leucoglucémico.

de bomba con clase Killip mayor o igual que II, arritmias supraventriculares, principalmente fibrilación auricular paroxística; arritmias ventriculares (taquicardia y fibrilación), trastornos de la conducción auriculoventricular de alto grado y reinfarto o angina posinfarto. El área bajo la curva ROC obtenida fue de 0.682 (IC 95%: 0.590-0.775; $p = 0.000$), con un punto de corte de 1 158; esta área se considera una mala discriminación del estadígrafo C , semejante a lo descrito en la actual investigación, aunque se obtuvo un punto de corte ligeramente superior. Al realizar el análisis multivariado de regresión logística para analizar la posible influencia de otras

variables confusoras, se demostró que la edad mayor a 75 años, la TA sistólica inferior a 100 mm Hg y el ILG superior a 1 158 fueron predictores independientes de muerte y complicaciones cardíacas, o ambas. En el estudio que se presenta, se mostró que la edad, una clase de Killip-Kimball \geq II, los valores de triglicéridos, la estadía y el estado al egreso fueron los predictores independientes de las complicaciones intrahospitalarias.

El ILG tiene una capacidad predictiva de complicaciones tanto en sujetos diabéticos como en no diabéticos. A pesar de que su punto final era la mortalidad intrahospitalaria, Rodríguez et al.²¹ observaron en 424 pacientes, que las medias de ILG presentaban diferencias significativas si tenían en cuenta el antecedente de diabetes *mellitus* ($p = 0.003$). Sin embargo, el área bajo la curva ROC en el grupo de no diabéticos mostraba mejor capacidad discriminativa ($C = 0.707$ vs. $C = 0.673$). Los autores utilizaron como punto de corte el percentil 75 del ILG, y al calcular el área bajo la curva con este percentil obtuvieron un estadígrafo C de 0.721 (IC 95%: 0.673-0.770; $p < 0.001$), con una sensibilidad y especificidad de 34 y 57%, respectivamente. Este es uno de los pocos trabajos que expone estos valores de su curva ROC de ILG, y, en comparación con los datos obtenidos por este autor, los valores de sensibilidad y especificidad en la actual investigación están por encima de los obtenidos por Rodríguez et al.

Los estudios anteriormente descritos presentan diferencias que no hacen posible la comparación con esta investigación. Estas diferencias están relacionadas, fundamentalmente, con muestras heterogéneas en cuanto a su tamaño y composición, con objetivos finales primarios diferentes, en los que se incluyen la muerte como complicación, y en otros no toman en cuenta todas las posibles complicaciones intrahospitalarias después de un IAMCEST; y, por último, y no menos importante, con la ausencia de la sensibilidad y especificidad del área bajo la curva estimada. Sin embargo, en todas estas publicaciones se observa un denominador común, la baja capacidad discriminativa del ILG según el estadígrafo C , lo cual se asemeja a los resultados obtenidos en esta investigación.

Un nuevo elemento introducido en esta investigación es la presentación de la capacidad discriminativa del modelo del análisis multivariado, con lo cual se alcanzó un área bajo la curva de 80.3%, muy superior al de 60.8% cuando solo se analizaba el ILG. Este resultado lleva a concluir que al índice leucoglucémico se deben unir otras variables clínicas con el objetivo de optimizar su capacidad predictiva de complicaciones intrahospitalarias.

Conclusiones

Este estudio demostró que altos niveles de ILG están relacionados de forma significativa con la aparición de complicaciones intrahospitalarias en el IAMCEST; sin embargo, no presenta una buena capacidad predictiva como factor de riesgo independiente. La adición del ILG a un modelo basal de riesgo tiene un fuerte efecto positivo en la predicción de pronósticos adversos en pacientes con diagnóstico de IAMCEST.

Financiamiento

Esta investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Referencias

- Bajaj A, Sethi A, Rathor P, Suppogu N, Sethi A. Acute complications of myocardial infarction in the current era: diagnosis and management. *J Investig Med* [Internet]. 2015 [citado 20 Ago 2021];63(7):844-55. <http://dx.doi.org/10.1097/JIM.0000000000000232>.
- Schiele F, Gale CP, Bonney E, Capuano F, Claeys MJ, Danchin N, et al. Quality indicators for acute myocardial infarction: a position paper of the Acute Cardiovascular Care Association. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* [Internet]. 2017 [citado 23 Ago 2021];6(1):34-59. <https://doi.org/10.1177/2048872616643053>.
- Bebb O, Hall M, Fox KAA, Donno TB, Timmis A, Bueno H, et al. Performance of hospitals according to the ESC ACCA quality indicators and 30-day mortality for acute myocardial infarction: national cohort study using the United Kingdom Myocardial Ischemia National Audit Project (MINAP) register. *Eur Heart J* [Internet]. 2017 [citado 23 Ago 2021];38(13):974-82. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx008>.

- Ministerio de Salud Pública Cuba. Dirección de registros médicos y estadísticas de salud. Anuario Estadístico de Salud 2020. La Habana, 2021. <http://www.sld.cu/sitios/dne/>.
- Zhao Sh, Murugiah K, Li N, Li X, Xu Z-H, Li J, et al. Admission glucose and in-hospital mortality after acute myocardial infarction in patients with or without diabetes: a cross-sectional study. *Chin Med J (Eng)* [Internet]. 2017 [citado 9 Abr 2021];130(7):767-75. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.202733>.
- Santos MM, Barreiro AG, García RQG, Barreiro AEN. Factores de riesgo de mortalidad hospitalaria post infarto agudo de miocardio. *Rev Cub Cardiol Cirug Cardiovasc* [Internet]. 2017 [citado 9 Abr 2021];23(3):27-44. <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/710>.
- Issa M, Alqahtani F, Berzingi Ch, Al-Hajji M, Busu Y, Alkhouli M. Impact of acute diabetes decompensation on outcomes of diabetic patients admitted with ST-elevation myocardial infarction. *Diabetol Metab Syndr* [serie en Internet]. 2018 [citado 9 Abr 2021];10:57 [aprox. 8 p.]. <https://doi.org/10.1186/s13098-018-0357-y>.
- Pesaro AEP, Nicolau JC, Serrano CV Jr., Truffa R, Gaz MVB, Karbstein R, et al. Influencia de leucocitos y glucemia en el pronóstico de pacientes con infarto agudo de miocardio. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2009 [citado 9 Jun 2021];92(2):84-9. www.arquivosonline.com.br.
- Akhtar N, Adil MM, Ahmed W, Habib-ur-Rehman, Shahs MA. The role of leukocyte counts in patients with unstable angina pectoris or myocardial infarction: prognostic significance and correlation with plasma brain natriuretic peptide (BNP) levels. *J Pak Med Assoc* [Internet]. 2011 [citado 9 Jun 2021];61(1):51-4. www.jpma.org.pk.
- Guasti L, Dentali F, Castiglioni L, Maroni L, Marino F, Squizzato A, et al. Neutrophils and clinical outcomes in patients with acute coronary syndromes and/or cardiac revascularization. A systematic review on more than 34,000 subjects. *Thromb Haemost* [Internet]. 2011 [citado 9 Jun 2021];106(4):591-9. <http://doi.org/10.1160/TH11-02-0096>.
- Quiroga W, Conci E, Zelaya F, Isa M, Pacheco G, Sala J, et al. Estratificación del riesgo en el infarto agudo de miocardio según el índice leucoglucémico. ¿El Killip-Kimball de laboratorio? *Rev Fed Arg Cardiol* [Internet]. 2010 [citado 9 Abr 2021];39:29-34. www.fac.org.ar
- Santos MM, Rodríguez MR, Prohias JM, Mata LAC, Martínez GG, Sellen ES, et al. Registro Cubano de Infarto de Miocardio Agudo (RE-CUIMA), los primeros 1000 casos. *Rev Cub Cardiol Cir Cardiovasc* [Internet]. 2019 [citado 21 Ago 2021];25(3 Suppl 1):419-35. <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/895>.
- Santos MM, Rodríguez MR, Prohias JM, Ochoa LAM, Dueñas AH, De Lara JGA. Bases metodológicas del registro cubano de infarto agudo del miocardio: de la utopía a la realidad. *Rev Cub Cardiol Cir Cardiovasc* [Internet]. 2017 [citado 20 Ago 2021];24(2):4-10. <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/741>.
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, White HD, et al. Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto de miocardio. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2019 [citado 2 Ene 2019];72(1):72. e1-e27. <https://doi.org/10.1016/j.recsep.2018.11.011>.
- Reyes P, Echeverría F, Chuquel C, Lange J, Escalante J, Comisario R, et al. Teoría Inflamatoria del SCA: índice leucoglucémico como factor pronóstico. *Rev Conarec* [Internet]. 2012;28(113):31-5.
- Hirschson AP, Higa C, Merlo P, Domine E, Blanco P, Vázquez GA, et al. Valor pronóstico del índice leucoglucémico en el infarto agudo de miocardio. Resultados del Registro Multicéntrico SCAR. *Rev Argent Cardiol* [Internet]. 2014 [citado 9 Abr 2019];82:500-5. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v82.i6.3375>.
- Martínez AS, Mendoza MR, López AG. Índice leucoglucémico como predictor de complicaciones en el síndrome coronario agudo. *Med Crit* [Internet]. 2018 [citado 9 Jun 2020];32(1):27-33. <http://www.medigraphic.com/medicinacritica>.
- León-Aliz E, Moreno-Martínez FL, Pérez-Fernández GA, Vega-Fleites LF, Rabassa-López-Calleja MA. Índice leucoglucémico como marcador pronóstico de la evolución intrahospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del ST. *Clin Invest Arterioscl* [Internet]. 2014 [citado 9 Jun 2020];26:167-74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arteri.2014.01.002>.
- Díaz REB, Correa AMM, Reyes LMH, Carvajal PAS, Coronado YH, González EMR. Hemoglobina glucosilada e índice leucoglucémico como determinaciones pronósticas en el síndrome coronario agudo. *CorSalud* [Internet]. 2016 [citado 9 Jun 2020];8(3):153-63. <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/135>.
- Padilla-Cueto D, Hernández-Negrín H, Ramírez-Gómez JI, Pérez-Valdivia A, Cárdenas-Sánchez AL, Alfonso-Izquierdo A. El índice leucoglucémico es un predictor de mortalidad por todas las causas al año en pacientes cubanos con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. *CorSalud* [Internet]. 2019 [citado 9 Jun 2020];11(1):21-9. <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/345>.
- Rodríguez-Jiménez A, Fardales-Rodríguez R, Toledo-Rodríguez E, Quintana-Cañizares G. Índice leucoglucémico como factor pronóstico tras un infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST. *Rev Finlay* [Internet]. 2019 [citado 21 Nov 2019];9(2):[aprox. 10 p.]. <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/636>.