

Artículo original

Valor pronóstico del índice leuco-glucémico en el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST

Prognostic value of the leukoglycemic index in ST-segment elevation acute myocardial infarction

Yonny Alba Sánchez del Campo¹ , Roger Ravelo Dopico¹ , Liz O. Cruz Rodríguez¹ , Lilian Arias Hernández² ,
Javier Díaz Fonseca¹ , Carmen Rosa Perera Lombillo¹ 

¹Hospital Militar Central Dr. Carlos J. Finlay, Servicio de Cardiología. La Habana, Cuba.

²Hospital Militar Central Dr. Luis Díaz Soto, Servicio de Gastroenterología. La Habana, Cuba.

Resumen

Introducción: El índice leuco-glucémico ha emergido como una herramienta útil en la estratificación del riesgo de pacientes con infarto agudo de miocardio en países en vías de desarrollo.

Objetivo: Evaluar la utilidad pronóstica del índice leuco-glucémico en fase hospitalaria del infarto agudo de miocardio en el Hospital Carlos J. Finlay en el período 2021-2023.

Métodos: Se realizó estudio analítico, observacional y transversal con 161 pacientes infartados, y se definieron como eventos adversos la muerte, la insuficiencia cardíaca, la angina posinfarto y el reinfarcto. Se calculó el índice leuco-glucémico y se crearon dos grupos con valor de corte < 1600 y ≥ 1600 .

Resultados: Predominó el sexo masculino (62,1 %) entre la sexta y séptima década de la vida (29,2 %). La hipertensión arterial (71,3 %), el tabaquismo (64,0 %) y la topografía inferior (58,4 %) fueron las características basales relevantes. Los valores medios de leucocitos $10,6 (\pm 2,1)$, glucemia $7,9 (\pm 2,4)$, índice leuco-glucémico $1468 (\pm 505)$ fueron discretamente mayores en el sexo femenino. El 29,2 % de la muestra presentó algún evento adverso; la angina postinfarto (44,68 %) y la insuficiencia cardíaca (42,6 %) fueron los más prevalentes. El índice leuco-glucémico ≥ 1600 ($p = 0,000$; IC: 4,3-20,2), el sexo femenino ($p = 0,003$; IC: 1,4-5,6) y la topografía anterior ($p = 0,001$; IC: 1,6-6,5) constituyeron predictores independientes de complicaciones intrahospitalarias.

Conclusiones: El índice leuco-glucémico elevado representa una herramienta pronóstica de complicaciones durante la etapa hospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio.

Palabras clave: infarto agudo de miocardio; pronóstico; muerte.

Abstract

Introduction: The leukoglycemic index has emerged as a useful tool in risk stratification of patients with acute myocardial infarction in developing countries.

Objective: To evaluate the prognostic usefulness of the leukoglycemic index in the hospital phase of acute myocardial infarction at the Carlos J. Finlay Hospital in the period 2021-2023.

Methods: An analytical, observational and cross-sectional study was carried out with 161 infarcted patients, and adverse events were defined as death, heart failure, post-infarction angina and reinfarction. The leukoglycemic index was calculated and two groups were created with cut-off values < 1600 and ≥ 1600 .

Results: Male sex predominated (62.1%) between the sixth and seventh decade of life (29.2%). Arterial hypertension (71.3 %), smoking (64.0 %) and lower topography (58.4 %) were the relevant baseline characteristics. Mean values of leukocytes $10.6 (\pm 2.1)$, glycemia $7.9 (\pm 2.4)$, leukocyte-glycemic index $1468 (\pm 505)$ were slightly higher in the female sex. Some 29.2 % of the sample presented some adverse event; post-infarction angina (44.68 %) and heart failure (42.6 %) were the most prevalent. Leukoglycemic index ≥ 1600 ($p = 0.000$; CI: 4.3-20.2), female sex ($p = 0.003$; CI: 1.4-5.6) and previous topography ($p = 0.001$; CI: 1.6-6.5) were independent predictors of in-hospital complications.

Conclusions: Elevated leukoglycemic index represents a prognostic tool for complications during the in-hospital stage in patients with acute myocardial infarction.

Keywords: acute myocardial infarction; prognosis; death.

Introducción:

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan la primera causa de muerte por enfermedades crónicas no transmisibles en el mundo. Se convierten en un problema emergente de salud pública, que genera un costo importante del presupuesto sanitario. En este sentido, 1,5 mil millones de personas las padecen y son responsables del 33 % de las defunciones a nivel global actualmente.⁽¹⁾ La

enfermedad arterial coronaria (EAC) representa el tipo más común de ECV y su correcto abordaje representa un verdadero reto científico por su trascendencia biológica, psicológica, social y económica.⁽²⁾ El infarto agudo de miocardio (IAM) constituye la presentación más distintiva y determinante con una elevada morbilidad, mortalidad y

discapacidad.⁽³⁾ A pesar del enorme avance en el conocimiento de su fisiopatología y tratamiento, aún presenta una elevada mortalidad intrahospitalaria, determinada por la ocurrencia de eventos cardíacos adversos mayores (ECAM), que pueden acontecer durante su curso clínico. Estas complicaciones pueden derivarse del fenómeno isquemia/necrosis o estar asociadas con el tratamiento empleado.⁽⁴⁾ En este contexto se conoce que la inflamación desempeña un papel importante en la génesis y el desarrollo del IAM. En este sentido, estudios previos han demostrado que niveles elevados de marcadores inflamatorios están asociados con este proceso y presenta un vínculo especial con la gravedad del evento coronario agudo y con un peor pronóstico.^(5,6)

A pesar de la existencia de novedosos biomarcadores con probado rendimiento predictivo en el contexto del IAM (troponinas, interleucinas, proteína C reactiva, péptidos natriuréticos, fibrinógeno, entre otros), el difícil acceso a la mayoría de estos y su elevado costo hacen que su obtención no sea inmediata y no exista una disponibilidad generalizada de estos. Por ello, su utilidad en la práctica clínica es limitada sobre todo en países en vía de desarrollo.⁽⁷⁾

Desde hace varias décadas se conoce que la leucocitosis constituye un hallazgo frecuente en el IAM, y la evidencia científica avala la relación directa entre su conteo global y la morbimortalidad en fase aguda. Aunque el mecanismo no está claro, de forma directa, podría atribuirse a un estado de hipercogulabilidad o a un fenómeno de no reflujo coronario micro- y macrovascular, y en forma indirecta a la cardiotoxicidad, ocasionada por citocinas proinflamatorias.^(7,8)

Por otra parte, la hiperglucemia en las primeras horas del IAM está inducida por la descarga adrenérgica, debido al estrés oxidativo, y vinculada a la isquemia, por lo que constituye un factor pronóstico independiente de muerte y complicaciones, incluso en pacientes no diabéticos. El exceso de radicales libres conduce a un aumento en las concentraciones de fibrinopéptido A, factor VII y fragmentos activos de protrombina; también aumentan el grado de disfunción endotelial y la activación y agregación plaquetaria.⁽⁸⁾ En años recientes se ha hecho referencia al valor combinado de estos bioparámetros, englobados en el término índice leuco-glucémico (ILG), el cual ha sido propuesto como un biomarcador útil en la predicción de ECAM en fase aguda del IAM. Ello ha generado gran expectativa en la práctica clínica, en especial en países en vías de desarrollo.⁽⁹⁾ Respecto a lo anterior, Quiroga y otros⁽¹⁰⁾ fueron los primeros en proponer el término en el 2010, al aplicar la fórmula $ILG = \text{glucemia (mg/dl)} \times \text{leucocitos (células)}$. Desde entonces varios han sido los trabajos,^(5,7,9) que emplean este biomarcador como predictor de riesgo en el IAM, los que en su mayoría consisten en señalar su asociación directa con la ocurrencia de los ECAM. A su vez, estos hallazgos han sido objeto de polémica, debido a los diferentes valores de cortes de ILG utilizados, así como los disímiles diseños estadísticos empleados.

Como consecuencia de lo anterior, y a pesar de ser sencillo, barato y de fácil obtención e interpretación, en la actualidad no se utiliza de forma sistemática como una herramienta de pronóstico intrahospitalario en estos pacientes, lo que sugiere la realización de nuevos estudios a gran escala para validar su uso.

El objetivo de la investigación fue evaluar la utilidad pronóstica del ILG en la fase intrahospitalaria de pacientes afectados de IAM en el Hospital Dr. Carlos J. Finlay en el período 2021-2023.

Método

Se realizó un estudio analítico, observacional y transversal en pacientes con diagnóstico de IAM con elevación del ST (IAMCEST), ingresados en la Unidad de Cuidados Coronarios del Hospital Dr.

Carlos J. Finlay, entre enero de 2021 y enero de 2023. La población de estudio quedó conformada por 161 pacientes con IAMCEST, que aceptaron participar en la investigación mediante la firma del modelo de consentimiento Informado. Se excluyeron los que no completaron las variables requeridas, con enfermedades infecciosas, inflamatorias sistémicas o hematológicas, y cuando no se pudo realizar su seguimiento.

Para evaluar los factores asociados con el pronóstico de los pacientes se utilizaron las siguientes variables:

1. Variables respuesta: definidas por la ocurrencia de alguno de las siguientes complicaciones intrahospitalarias:

- Muerte de causa cardíaca (MC): defunción atribuible a etiología cardiovascular, siempre que no exista otro posible mecanismo diferente implicado, la cual se determinó por la historia clínica del paciente.
- Insuficiencia cardíaca congestiva (ICC): cuadro dado por disnea súbita, intolerancia al decúbito, taquicardia y tercer ruido cardíaco y estertores húmedos pulmonares (clasificación de KK).
- Angina pos-IAM: episodios de dolor precordial opresivo en reposo o a los mínimos esfuerzos, de empeoramiento progresivo, con o sin cambios eléctricos, que aparece 24 horas después del ingreso y hasta 30 días después.
- Reinfarto (re-IAM): nueva elevación del segmento ST $\geq 0,1$ mV o aparición de nuevas ondas Q patognomónicas en al menos 2 derivaciones contiguas, asociado con síntomas isquemia miocárdica aguda. Es el que ocurre a los 28 días de un IAM incidente o recurrente.
- Eventos combinados (ECAM): la asociación de los eventos anteriores.

2. Variables de estudio: se evaluaron aquellas variables con posible valor pronóstico en la evolución de los pacientes en estudio durante el ingreso hospitalario:

2.1. Sociodemográficas:

- Edad: cuantitativa continua, definida según los años cumplidos en el momento en que se recogió la información.
- Sexo: cualitativa nominal dicotómica, según el sexo biológico (femenino/masculino).

2.2. Clínicas:

- Hipertensión arterial sistémica: cualitativa nominal dicotómica. Se consideró hipertenso cualquier paciente que lo refirió como antecedente patológico personal, con tratamiento antihipertensivo, o le fueron documentadas cifras de tensión arterial superiores a 140/90 mmHg en dos ocasiones o más durante su atención en el Servicio de Cardiología.
- Diabetes mellitus: cualitativa nominal dicotómica. Glicemia basal en dos ocasiones ≥ 126 mg/dl ó ≥ 7.1 mmol/L o necesidad de hipoglucemiantes orales o insulina en adultos que tenían este antecedente patológico personal. Así como los que tuvieran antecedentes patológicos personales de esta entidad y se controlaban con dieta.
- Dislipidemia: cualitativa nominal dicotómica. Valores basales de lípidos sanguíneos en ayuna de 12 horas, con

algunas de las siguientes características: colesterol total: > 5 mmol/L, y triglicéridos: > 1,71 mmol/L.

- Obesidad: cualitativa nominal dicotómica. Se consideró obeso a todo adulto que presentó un índice de masa corporal ≥ 30 Kg/m², determinado por la fórmula: IMC = peso (Kg) / talla (m)².
 - Tabaquismo activo: cualitativa nominal dicotómica. Consumo actual de cigarrillos o tabaco en los últimos 12 meses.
 - Enfermedad renal crónica: cualitativa nominal dicotómica. Valores de filtrado glomerular inferior a 60 ml/min/1,73 m²sc o pacientes sometidos a tratamiento dialítico.
 - IAM previo: cualitativa nominal dicotómica. Se definió cuando se recogió como antecedente patológico personal, o se constató la presencia de ondas Q patológicas en dos o más derivaciones contiguas en el ECG, así como evidencia por imagen de pérdida de miocardio viable, siguiendo un patrón compatible con una etiología isquémica mediante ecocardiograma transtorácico.
 - Método de reperfusión empleado: cualitativa nominal dicotómica
- Fibrinólisis: cuando se utilizó estreptoquinasa recombinante a las dosis recomendadas según protocolos institucionales.
 - Intervención coronaria percutánea (ICP): cuando se realizó cualesquiera de las intervenciones coronaria por vía percutánea en el contexto del IAM (primaria, rescate o farmacoinvasiva).

2.2. Electrocardiográficas:

- Topografía del IAM: cualitativa nominal politómica. Según la presencia en ECG de elevación del segmento ST en dos o más derivaciones contiguas
 - Anterior: elevación del segmento ST en derivaciones V1-V6
 - Inferior: elevación del segmento ST en derivaciones DII, DIII y AVF
 - Lateral: elevación del segmento ST en derivaciones DI, AVL, V5 y V6
- ## 2.4. De laboratorio:
- Glucemia: cuantitativa, continua. Valores determinados en muestra de sangre venosa periférica en las primeras 24 horas y expresados en mmol/l.
 - Leucocitos: cuantitativa, continua. Valores determinados en muestra de sangre venosa periférica en las primeras 24 horas expresados en valores absolutos $\times 10^9$ /L.
 - Creatinina: cuantitativa, continua. Valores determinados en muestra de sangre venosa periférica en las primeras 24 horas y expresados en μ mol/l.
 - Ácido úrico: cuantitativa, continua. Valores determinados en muestra de sangre venosa periférica en las primeras 24 horas y expresados en mmol/l.
 - ILG: cuantitativa, continua. Obtenido según la relación de los valores basales entre leucocitos y glucemia al ingreso; mediante la fórmula: $49,146 \text{ ILG} = [\text{glucemia (mg/dl)} \times \text{leucocitos}(10^6/\text{L})]/1000$ agrupados según el valor de corte de <1600 y ≥ 1600 .⁽¹⁰⁾

Los pacientes que se diagnosticaron con IAM en el cuerpo de guardia, mediante el interrogatorio, examen físico y los estudios complementarios, se ingresaron en la Sala de Cardiología donde se le extrajo muestra de sangre para exámenes de laboratorio, que

incluían el hemograma completo y la química sanguínea. Se calculó el valor del ILG de los pacientes y se crearon dos grupos con valores de < 1600 y ≥ 1600 .

Para el cálculo del ILG se utilizó la fórmula $\text{ILG} = (\text{glucemia [mmol/L]} \times 18 \times \text{leucocitos [10}^9/\text{L]})$. Se documentó la ocurrencia de ECAM en los pacientes durante su internamiento. Los datos de los pacientes se plasmaron en una planilla de vaciamiento confeccionada por los autores del estudio, y se procesaron con el programa informático para análisis estadístico SPSS para Windows, versión 21.

En el procesamiento de variables cuantitativas se emplearon la media aritmética como medida de tendencia central, y la desviación estándar como medida de dispersión. Para las variables categóricas se usaron frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). Para determinar la posible asociación entre las variables se utilizó el ji al cuadrado de Pearson y se empleó la corrección de Yates en el caso de las tablas de 2 \times 2. Se realizó un análisis multivariado con el empleo de la regresión logística (método de Cox) para determinar las variables con asociación independiente con los ECAM. El nivel de significación estadística utilizado fue de $p < 0,05$ con un intervalo de confianza de 95 %.

Los pacientes se informaron acerca del objetivo del estudio durante su entrevista inicial y se tuvo en cuenta su aprobación mediante el consentimiento informado por escrito y firmado, para incluirlos en la investigación. El estudio se aprobó por el Comité de Ética de la institución. Se siguieron los principios establecidos en la Declaración de Helsinki.⁽¹¹⁾

Resultados

El presente estudio incluyó 161 pacientes de ambos sexos con diagnóstico de IAMCEST. La mayoría fue del sexo masculino (62,1 %) con edad promedio fue de $65,04 \pm 12,4$, y predominaron los individuos entre la sexta y séptima década de la vida (29,2 %) (tabla 1).

Tabla 1 - Pacientes según grupo de edades y el sexo

Grupo de edades (años)	Sexo n (%)		Total n (%)	p
	Masculino	Femenino		
≤ 50	15 (9,3)	7 (4,3)	22 (13,7)	0,412
51-60	29 (18,0)	6 (3,7)	35 (21,7)	0,010
61-70	32 (19,9)	15 (9,3)	47 (29,2)	0,065
71-80	20 (12,4)	17 (10,5)	37(23,0)	0,312
≥ 81	4(2,5)	16 (9,9)	20 (12,4)	0,031
Total	100 (62,1)	61 (37,9)	161 (100)	-

La tabla 2 muestra las variables clínicas según el sexo. La HTA constituyó la más prevalente (71,3 %) con predominio no significativo en el sexo masculino ($p = 0,1$), seguido del tabaquismo (64 %), con predominio significativo en los hombres (41,3 vs. 23 %; $p = 0,04$). El 21,1 % presentó infarto de miocardio previo y el 20,5 % de los participantes eran diabéticos. Destacó la topografía inferior (58,4 %) con mayoría significativa en el sexo masculino (38,5 vs. 20 %; $p = 0,032$). El 76,6 % de los pacientes recibió terapia de reperfusión farmacológica.

Tabla 2 - Características basales de los pacientes y el sexo

Características		Sexo n (%)		Total n (%)	P
		Masculino	Femenino		
HTA		66 (41,3)	48 (30,0)	114 (71,3)	0,103
DM		15 (9,3)	18 (11,2)	33 (20,5)	0,067
Tabaquismo		66 (41,3)	37 (23,0)	103 (64,0)	0,004
Dislipidemia		6 (3,7)	7 (4,4)	13 (8,1)	0,216
Obesidad		12 (7,5)	14 (8,7)	26 (16,2)	0,067
ERC		7 (4,4)	4 (2,5)	11 (6,8)	0,914
IM previo		21 (13,0)	13 (8,1)	34 (21,1)	0,963
Topografía	Anterior	29 (18,0)	26 (16,1)	55 (34,2)	0,131
	Inferior	62 (38,5)	32 (20,0)	94 (58,4)	0,032
	Lateral	9 (5,6)	3 (1,9)	12 (7,5)	0,061
Reperusión	Fibrinolisis	78 (78,0)	45 (73,8)	123 (76,4)	0,257
	ICP	2 (2,1)	5 (8,2)	7 (4,3)	0,481

Leyenda: DM: diabetes mellitus, ERC: enfermedad renal crónica, HTA: hipertensión arterial, ICP: Intervención coronaria percutánea, IM: infarto de miocardio.

En la tabla 3 se analizan los valores promedios de los bioparámetros determinados según el sexo. La media de los valores de leucocitos estuvo en rangos normales sin diferencias significativas ($10,5 \pm 2,5$ vs. $10,6 \pm 2,1$; $p = 0,51$). De igual forma se comportaron los valores de colesterol ($3,6 \pm 1,3$ vs. $3,9 \pm 1,4$; $p = 0,39$). Hubo discreta superioridad no significativa de los valores de ácido úrico en los hombres (359 ± 124 vs. 343 ± 105 ; $p = 0,54$). Se debe resaltar el predominio significativo del ILG en las mujeres (1310 ± 440 vs. 1468 ± 505 ; $p = 0,021$).

Tabla 3 - Variables de laboratorio y sexo

Parámetros	Sexo X (\pm DE)		Total X (\pm DE)	P
	Masculino	Femenino		
Leucocitos	10,5 (2,5)	10,6 (2,1)	10,2 (2,4)	0,515
Glicemia	6,8 (2,0)	7,9 (2,4)	7,2 (2,2)	0,269
ILG	1310 (440)	1468 (505)	1370 (487)	0,021
Colesterol	3,6 (1,3)	3,9 (1,4)	3,7 (1,4)	0,396
Triglicéridos	1,4 (1,1)	2,1 (1,3)	1,7 (1,9)	0,461
Creatinina	115 (58,8)	103,2 (19,2)	110,8 (48,0)	0,394
Ácido úrico	359 (124)	343 (105)	353 (117)	0,544

Leyenda: ILG: índice leuco-glucémico, X (\pm DE): media \pm desviación estándar.

La tabla 4 resume la ocurrencia de ECAM en función del ILG. El 29,2 % (47 pacientes) presentó alguna complicación. La angina pos-IAM constituyó el documentado más frecuentemente (44,68 %), seguido de la IC (42,6 %) y la muerte (10,6 %). La mayoría de las complicaciones se encontraron en el subgrupo de $ILG \geq 1600$. En este sentido, la angina pos-IAM (57,14 vs. 42,8 %; $p = 0,021$), la IC (75 vs. 25 %; $p = 0,000$) y la muerte (10,6 vs. 0 %; $p = 0,002$) constituyeron los ECAM mayormente relacionados con el ILG elevado.

Tabla 4 - Pacientes según ocurrencia de ECAM e ILG

Eventos	ILG	n (%)	Total n (%)	P
	< 1600	≥ 1600		
Muerte	0 (0)	5 (10,6)	5 (10,6)	0,002
IC	5 (25)	15 (75)	20 (42,6)	0,000
Re-IAM	0 (0)	1 (2,13)	1 (2,12)	0,172
A. pos-IAM	9 (42,8)	12 (57,14)	21 (44,68)	0,021
Combinados	14 (29,79)	33 (70,21)	47 (100)*	

Leyenda: A. pos-IAM: angina postinfarto, IC: insuficiencia cardíaca, ILG: índice leuco-glucémico, Re-IAM: reinfarcto, *: % en relación con el número de complicaciones ocurridas.

La tabla 5 muestra el análisis multivariado realizado en función de los ECAM. Se incluyeron variables con posible asociación con la ocurrencia de las complicaciones. El $ILG \geq 1600$ se identificó como factor pronóstico de ECAM, a partir de la regresión de Cox [$p = 0,000$; (4,3-20,2), con un exponencial (B) igual a 9,3]. Similar comportamiento presentó el sexo femenino [$p = 0,003$; (1,4-5,6) con un exponencial (B) de 2,8] y la topografía anterior de IAM [$p = 0,001$; (1,6-6,5) con un exponencial (B) igual a 3,2].

Tabla 5 - Análisis multivariado para la ocurrencia de ECAM

Variables	p	Exp (B)	IC exp (B) 95%	
			Límite inferior	Límite superior
ILG alto (≥ 1600)	0,0000	9,3	4,3	20,2
HTA	0,8442	0,9	0,4	2,0
DM	0,5574	0,9	0,3	1,8
Tabaquismo	0,7366	0,9	0,4	1,8
Sexo femenino	0,0034	2,8	1,4	5,6
Top. anterior	0,0011	3,2	1,6	6,5

Leyenda: DM: diabetes mellitus, HTA: hipertensión arterial, IC: intervalo de confianza, ILG: índice leuco-glucémico, Top: topografía del infarto.

Discusión:

En el presente estudio se incluyeron 161 pacientes con diagnóstico de IAMCEST, y se evaluó la utilidad pronóstica del ILG en la ocurrencia de complicaciones durante el internamiento. La media de edad fue de 65 años y la mayoría de los pacientes se encontraban entre la sexta y séptima década de la vida. El sexo masculino, la HTA y el tabaquismo constituyeron las características clínicas y demográficas predominantes. Estos resultados concuerdan con lo expuesto por los distintos autores consultados.⁽¹²⁾ Es universalmente conocido que el sexo masculino, el envejecimiento corporal, la HTA, y el hábito de fumar se asocian con un riesgo incrementado de padecer EAC, y en especial IAM.⁽¹³⁾

Llama la atención la poca representatividad que tuvo la obesidad y la dislipidemia, lo que se contraponen con lo reportado en trabajos similares, donde se registra una mayor prevalencia, que en algunas series alcanza hasta el 30,0 %.^(14,15) Esto pudiera obedecer a variaciones propias de los factores de riesgo en la población estudiada y al pequeño tamaño de la muestra escogida.

Usualmente, la topografía del IAM se vincula con el pronóstico y está relacionada, de forma directa, con la extensión y severidad del evento agudo. Son varias las investigaciones llevadas a cabo en este sentido y se plantea un peor pronóstico en el IAM de topografía anterior.^(3,16) En la presente serie la localización inferior constituyó la topografía más frecuentemente reportada (47,3 %), lo que coincide con varios estudios consultados,^(17,18) donde se conoce que este tipo de IAM es el de mayor prevalencia. Otros autores,⁽¹⁹⁾ sin embargo, difieren con estos resultados.

Varios marcadores de inflamación y trombosis se han estudiado con el fin de evaluar el *roll* pronóstico de complicaciones en los pacientes con IAMCEST. En este contexto, la utilidad del ILG como predictor de ECAM se ha investigado en disímiles trabajos, y aunque no se cuenta con un punto de corte establecido, dado que los valores varían de una población otra, todos los autores concuerdan en que, a medida que su valor absoluto se eleva, aumentan la probabilidad de que ocurran complicaciones, las cuales, a su vez, influyen de manera importante en el pronóstico y la supervivencia.⁽²⁰⁾

Los valores significativos de ILG mayores en el sexo femenino ($p = 0,021$), obtenidos en el presente trabajo concuerda con lo reflejado por Padilla y otros⁽²¹⁾ en su investigación. De forma similar, Cuesta y otros⁽²²⁾ registraron en sus series de pacientes con síndrome coronario agudo (SCA) valores superiores de ILG en las mujeres (1602,27 vs. 1567,8; $p = 0,05$).

La ocurrencia de eventos adversos en fase intrahospitalaria influye de manera importante en el pronóstico y la supervivencia de los pacientes. En la presente serie se crearon dos grupos con valores de corte de (< 1600 y ≥ 1600). De los 47 eventos registrados durante el seguimiento, 33 se produjeron en pacientes con niveles de ILG ≥ 1600 ; siendo la angina pos-IAM, la IC y la muerte los ECAM fueron los de mayor prevalencia. Se debe destacar que Quiroga y otros⁽¹⁰⁾ fueron los primeros en utilizarlo en este escenario clínico y reportaron una tasa de complicaciones de 61 % en los pacientes con un ILG ≥ 1600 , comparado con el 29 % en aquellos con cifras inferiores a este valor de corte. Los autores citados concluyeron que la muerte, la angina pos-IAM y la IC constituyeron los ECAM mayormente documentados, y asociados con el ILG elevado. Estos hallazgos coinciden con los resultados de la presente investigación.

Por su parte Contreras y otros,⁽²³⁾ al investigar el comportamiento del ILG en una muestra de 249 pacientes con diagnóstico de IAM, utilizaron un punto de corte inferior (1326,5); no obstante, obtuvieron mayores tasas de complicaciones globales (46 vs. 25 %; $p < 0,05$) en el grupo con ILG superior al fijado. Martínez Saldaña y otros⁽²⁴⁾ difieren en gran medida de los planteamientos previos. Tales resultados podrían estar explicados, al menos en parte, en el hecho de que en dicha investigación se incluyó una muestra menor y se reclutaron pacientes con anginas inestables; que hasta el momento no se demostró la utilidad de este índice en esta forma de SCA.

La angina pos-IAM constituye uno de los ECAM más frecuente en fase aguda del IAM. Su aparición constituye un factor independiente de mortalidad durante el internamiento y a largo plazo, debido a la mayor asociación de esta con la ocurrencia de arritmias ventriculares malignas (AVM), reinfarto y ruptura miocárdica.⁽²⁵⁾ En la presente serie su prevalencia fue de 44,68 %. Respecto a esto, varios autores coinciden en señalar resultados similares, sobre todo vinculado con un ILG elevado.⁽²⁶⁾

El 42,6 % de las complicaciones documentadas en la presente investigación constituyeron algún grado de IC. Estos son resultados similares a la mayoría de los estudios consultados, en los cuales las cifras varían de un investigador a otro, y todos coinciden en señalar

su relación causal con el pronóstico adverso y la muerte a corto y mediano plazo.^(26,27)

Al evaluar el valor pronóstico del ILG en la presente serie, se apreció que en el análisis multivariado, donde además se incluyeron variables clínicas como la HTA, el sexo, la DM y el tabaquismo, el ILG ≥ 1600 constituyó una variable predictora independiente de ECAM ($p = 0,00$, IC: 4,3-20,2), con un exponencial (B) igual a 9,2. Estos resultados son comparables con lo reportado por Reyes Villareal y otros,⁽⁷⁾ quienes plantean que el ILG elevado resultó ser un adecuado predictor de ECAM durante la hospitalización ($p < 0,001$; 8,8; IC 2,9-26,9); su punto de corte fue ligeramente más bajo, que el empleado en este trabajo.

Lo anterior posiblemente se explica, debido a que la población estudiada fue ocho veces menor a la reportada por dicho autor. A su vez, Ortega Palomino y otros,⁽²⁸⁾ en su estudio "Factores predictivos de mortalidad hospitalaria en IAMCEST", que incluyó 264 pacientes, plantean la relación directa existente entre el ILG ≥ 1600 y la aparición de ECAM ($p = 0,003$; OR 3,1; IC: 1,42-6,72).

Estos hallazgos parecen estar explicados sobre la base fisiopatológica que vincula el *roll* de la hiperglicemia y la leucocitosis en la fase aguda del IAM. La leucocitosis suele ser proporcional a la magnitud del proceso necrótico del IAM, a su vez, a la elevación de las concentraciones de glucocorticoides y, posiblemente, a la inflamación coronaria. Es por ello que se considera está relacionada con la peor evolución clínica, en general, y la mortalidad en particular. Pruebas experimentales parecen indicar que la oleada de catecolaminas, que se produce tras una oclusión coronaria aguda, podría movilizar progenitores leucocitos de la médula ósea, y mantener, de ese modo, la respuesta inflamatoria tras un IAM.⁽²⁹⁾

Por su parte, la hiperglucemia en fase aguda del IAM se asocia con un aumento del riesgo de muerte y de morbilidad durante la hospitalización, debido a que se comporta como un factor de estrés metabólico agudo, independientemente de ser diabético o no. Además, se le atribuye un papel facilitador en el desarrollo del SCA y acentúa las consecuencias del daño celular producido por la isquemia miocárdica aguda, lo que parece intensificar la extensión y severidad de la necrosis miocárdica en el IAM.⁽³⁰⁾

Es conocido que en pacientes del sexo femenino el pronóstico tras un IAM es peor que en hombres. Lo antes expuesto se fundamenta en el hecho de que las mujeres tienden a presentar EAC más tarde que los hombres, consultar con mayor retraso a los servicios de urgencias y presentar síntomas atípicos. Según las investigaciones realizadas, parece existir un factor anatómico coronario que las hace merecedoras de un pronóstico adverso, dado por la presencia de vasos coronarios más pequeños, tortuosos y propensos a la disfunción endotelial.^(31,32,33) En el presente estudio el sexo femenino resultó ser la segunda variable asociada de forma independiente con los ECAM ($p = 0,003$; OR 2,8; IC: 1,4-5,6). Relacionado con lo anterior, Valero⁽³⁴⁾ planteó mayor mortalidad en el sexo femenino; sin embargo, tras realizar un ajuste por la edad de los pacientes, el sexo no constituyó una variable independiente de mortalidad a corto plazo ($p = 0,32$; OR 1,71; IC: 0,97-2,99).

La topografía anterior resultó ser la tercera variable asociada de forma independiente con los ECAM. Varios investigadores aseveran que esta podría ser una variable condicionante de la ocurrencia global de complicaciones, debido a la extensión de la masa miocárdica implicada y la afección directa de la arteria descendente anterior, lo cual se relaciona directamente con las AVM, las complicaciones mecánicas y la IC.⁽³⁵⁾ Sin embargo, otros autores consultados⁽³⁶⁾ no han encontrado asociación estadísticamente significativa entre la topografía anterior y los ECAM, sustentado en

parte por la realización oportuna de ICP primaria y el empleo de tratamientos antitrombóticos adecuados.

En un metaanálisis recientemente publicado⁽³⁷⁾ se realizó una revisión extensa de la evidencia disponible respecto a la utilidad pronóstica del ILG en el IAMCEST. Sus autores refirieron que en ausencia de biomarcadores específicos de avanzada el ILG podría ser una alternativa para predecir mortalidad intrahospitalaria en estos pacientes, debido a su disponibilidad, fácil determinación y bajo costo. Sin embargo, esto no debe ser interpretado de forma aislado dado su baja capacidad predictiva de complicaciones. Estas conclusiones se realizaron sobre la base de estudios mayormente elaborados con poblaciones hispano-latinas, por lo que su aplicabilidad a otros grupos étnicos está aún cuestionada. Estudios futuros se requieren para comparar los scores predictivos disponibles con el ILG.

El mérito fundamental del presente trabajo consiste en señalar que en pacientes con IAMCEST resulta de utilidad la información que proporciona el ILG, ya que pudiera estar en relación con la ocurrencia de complicaciones intrahospitalarias. Por tal motivo, este sencillo parámetro podría constituir una herramienta fácilmente disponible para la estratificación de riesgo y plantear, así, la necesidad de estrategias invasivas y terapias farmacológicas potentes en casos de alto riesgo. A pesar de ello, se considera que futuras investigaciones serán necesarias para validar estos resultados y mejorar la falta de consenso aún existente.

Conclusiones:

Se concluye que el ILG elevado representa una herramienta pronóstica de complicaciones durante la etapa intrahospitalaria en pacientes con IMACEST.

Referencias bibliográficas

1. Sánchez Fernández A, Garlobo Reyes J, Zayas Iznaga NV. Intervención educativa sobre enfermedades coronarias en adolescentes del municipio Venezuela, 2019-2021. 2022 [acceso 02/05/2023];15. Disponible en: <https://promociondeeventos.sld.cu/socuenfciego2022/files/2022/03/Intervenci%C3%B3n-educativa-sobre-enfermedades-coronarias-en-adolescentes-del-municipio-Venezuela-2019-2021.pdf>
2. Martínez Castillo A, Sainz González BA, Ramos Gutiérrez B, Pacheco Álvarez E, Zorio Suarez BY, Castañeda Rodríguez G. Infarto agudo del miocardio con elevación del ST en el servicio de urgencias del Instituto de Cardiología. Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc. 2017 [acceso 31/07/2023];23(1):250-9. Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/677>
3. Pichardo Ureña J, Pérez Sánchez D, Alonso Herrera A. Caracterización de la mortalidad por IMACEST en el Hospital Arnaldo Milán Castro (Cuba) Estudio de 6 años (2013-18). CorSalud. 2020 [acceso 07/08/2023];12(3):254-66. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2078-71702020000300254&lng=es. Epub 01-Sep-2020
4. Martínez García G. Hiperglucemia y leucocitosis como predictores de complicaciones intrahospitalarias en pacientes con Infarto del miocardio agudo. Rev Hab de Cienc Méd. 2021 [acceso 07/08/2023];20(6):4174. Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4174>
5. Ling Yao Q, Han Xiong L, Lian Chao C, Luo Y, Si Qi Y, Chen X, et al. Prognostic Value of the Leuko-Glycemic Index in Acute Myocardial Infarction Patients with or without Diabetes. Diab Met Syndr Obes. 2022 [acceso 07/08/2023];15:1725-36. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9191833/>
6. Castro Gerónimo VD, García Rodríguez RV, Diosdado Contreras M, Sánchez Medina A, Moreno Quirós CV, Méndez Bolaina E. El estrés oxidativo e inflamación en el infarto: Factores clave en la remodelación cardíaca. Rev Biomed. 2022 [acceso 27/03/2024];33(1). Disponible en: <https://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/909>
7. Reyes Villarreal JC, Morales Gutiérrez JE, López Zamora B, Reyes Navarro GV, Ordoñez González I, Triana González S, et al. Índice leucoglucémico en pacientes con infarto miocárdico con elevación del ST. Rev Méd Inst Mex Seguro Soc. 2022 [acceso 27/03/2023];60(2):142-8. Disponible en: http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/view/4256/4343
8. Martínez García G, Chipi Rodríguez Y, Carrero Vázquez AM, Cisneros Sánchez LG, Reynosa Paneque N, González Miguelez Y. Leucocitosis e hiperglicemia como factores pronóstico en pacientes con infarto agudo de miocardio. Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc. 2019 [acceso 09/08/2023];25(3):406-18. Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/896>
9. Ruiz Li IC. Índice leucoglucémico como factor pronóstico de complicaciones y mortalidad intrahospitalaria en pacientes con Infarto de miocardio ST elevado en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray 2017-2019. Universidad Privada Antenor Orrego. 2021 [acceso 07/08/2023]. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/8112>
10. Quiroga Castro W, Conci E, Zelaya F, Isa M, Pacheco G, Sala J. Estratificación del riesgo en el infarto agudo de miocardio según el índice leucoglucémico. ¿El "Killip-Kimball" de laboratorio? Rev Fed Arg Cardiol. 2010 [acceso 07/08/2023];39(1):29-34. Disponible en: https://www.medicinainfantil.org.ar/images/stories/volumen/2023/xxx_2_137.pdf
11. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (Oct., 2024) - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 12 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/declaracion-helsinki-amm-principios-eticos-para-investigaciones-medicas-seres-humanos>
12. Amat Aliaga A, de la Noval García R, Rodríguez Nande LM, Llerena Rojas L, Hernández Veliz D, et al. Desenlaces cardiovasculares adversos en pacientes con Síndromes Coronarios Agudos egresados del Instituto de Cardiología. Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc. 2021 [acceso 07/08/2023];27(4):5. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8318543>
13. Bono LA, Puente LJ, Szarfer J, Estrella LM, Doppler EM, Napoli ME, et al. Complicaciones intrahospitalarias del Infarto Agudo de Miocardio. Incidencia y momento de aparición. Med (Buenos Aires). 2021 [acceso 07/08/2023];81(6):8. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1365092>
14. Hierrezuelo Rojas N, Álvarez Cortés JT, Cruz Llaugert J, Limia Domínguez AJ. Factores de riesgo asociados a enfermedades cardiovasculares. Policlínico Ramón López Peña. Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc. 2021 [acceso 07/08/2023];27(4):8. Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/1193>
15. Besse Díaz R, Puente Saní V, Angulo Elers CM, Pelegrín Martínez AA, Martínez Cantillo L. Factores predictivos de mortalidad en el infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. CorSalud. 2021 [acceso 07/08/2023];13(3):290-8. Disponible en: <https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/662>
16. Enamorado Anaya AR, Ruiz Manzanares A, García Cañete IM, Goro G, Yero García RO. Factores pronósticos de mortalidad intrahospitalaria en pacientes con infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST tipo I. Rev Inf Cient. 2021;100(1).

- Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332021000100005&lng=es
17. Toro Cámbara A, Pozo Pozo D, Díaz Calzada M, Pita Valdés A, Hernández Rodríguez Y, Llera Armenteros RE. Comportamiento necrológico del infarto agudo del miocardio. *Rev Cien Med Pinar del Río*. 2022 [acceso 07/08/2023];26(5):5637. Disponible en: <https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5637>
18. Rego Ávila H, Vitón Castillo AA, Germán Flores L, Linares Cánovas LP, Lazo Herrera LA. Terapia trombolítica en pacientes con infarto agudo del miocardio. *Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc*. 2020 [acceso 07/08/2023];26(2):849. Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/849>
19. Castro Romanoshky ME, Abad Loyola PL, Rodríguez Sánchez E, Torres Ferrand R, Navarro Navarro V. Trombólisis coronaria sistémica en el IMA en pacientes del Hospital General Docente "Octavio de la Concepción y la Pedraja". *Rev Inf Científica*. 2020 [acceso 07/08/2023];99(3):241-53. Disponible en: <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/2985>
20. Rojas Rodríguez RC. El índice leucoglucémico como factor pronóstico y de morbilidad en infarto agudo de miocardio en pacientes infartados de Hospital Calderón Guardia de la Caja Costarricense del Seguro social en el periodo de julio del 2019 a junio 2020. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica. 2021 [acceso 07/08/2023]. Disponible en: <https://kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/84235>
21. 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*. 2019 [acceso 07/08/2023];11(1):21-9. Disponible en: <https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/345>
22. Cuesta Mero PL, García Romo LA, Villacres López ÁD. Índice leucoglucémico como marcador pronóstico de complicaciones en pacientes con infarto agudo de miocardio. *Rev Col Cardiol*. 2021 [acceso 07/08/2023];28(2). Disponible en: https://www.rccardiologia.com/frame_esp.php?id=28
23. Contreras Peña JM, Ortiz Vera GM. Índice leuco/glucémico como marcador pronóstico de evolución intrahospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del ST previamente sanos, ingresados en la unidad de cuidados coronarios del Hospital Carlos Andrade Marín, durante el periodo de enero del 2013 a agosto del 2017. [tesis de diploma]. PUCE;2018 [acceso 07/08/2023]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/80/handle/22000/14749>
24. Martínez Saldaña A, Mendoza Rodríguez M, López González A. Índice leucoglucémico como predictor de complicaciones en el síndrome coronario agudo. *Med Crit*. 2018 [acceso 07/08/2023];32(1):27-33. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/medicinacritica>
25. Elizondo Urrutia JC, Sáenz Madrigal ME, Suárez Loaiza J. Angina postinfarto: definición, clasificación, fisiopatología y terapia no tradicional. *Acta Méd Costarric*. 1995 [acceso 07/08/2023];37-43. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-169611>
26. Arredondo Bruce AE, Domínguez Morales Y, Reyes Oliva RM, Fumero Moises L. Complicaciones del infarto agudo del miocardio tratado con trombólisis. *Rev Med Elect*. 2019 [acceso 07/08/2023];41(2):357-67. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1684-18242019000200357&lng=es&nrm=iso&tlng=es
27. Jones DE, Braun M, Kassop D. Acute Coronary Syndrome: Common Complications and Conditions That Mimic ACS. *FP Essent*. 2020 [acceso 07/08/2023];490(1):29-34. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32150366/>
28. Ortega Palomino ME, Orellana Marin FJ. Factores predictivos de mortalidad intrahospitalaria en infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, estudio realizado en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo durante el período 2013-2017 [tesis]. Universidad de Guayaquil: Facultad de Ciencias Médicas, Carrera de Medicina; 2018 [acceso 07/08/2023]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/31114>
29. Mangalesh S, Dudani S. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio for the Prediction of the Presence and Severity of Coronary Artery Disease. *Angiol*. 2022 [acceso 07/06/2023];73(10):985-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35363558/>
30. Paolisso P, Foà A, Bergamaschi L, Angeli F, Fabrizio M, Donati F, et al. Impact of admission hyperglycemia on short and long-term prognosis in acute myocardial infarction: MINOCA versus MIOCA. *Cardiovasc Diabetol*. 2021 [acceso 07/08/2023];20(1):192. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34560876/>
31. Peix González A. Enfermedad cardíaca isquémica en la mujer. Factores de riesgos tradicionales y específicos. *Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc*. 2020 [acceso 07/08/2023];26(4):977. Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/977>
32. Luperon Loforte D, Enrique Vila SJ, Rodríguez S, Quesada Peña S, Blanco Pérez Y, Jarque Varela VM. Intervencionismo coronario percutáneo en mujeres con cardiopatía isquémica. Hospital Hermanos Ameijeiras. *Rev Cub Card Cir Cardiovasc*. 2021 [acceso 07/08/2023];27(2):3. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8130749>
33. Almendárez M, Álvarez Velasco R, Avanzas P, Alperi A, Gutiérrez L, Ledesma D, et al. IAMCEST en mujeres. Recuperación de la expectativa de vida tras la intervención coronaria percutánea. *Revista Española de Cardiología*. 2023 [acceso 07/08/2023];76(12):1003-12. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893223001628>
34. Valero M. Diferencias en función del sexo en el pronóstico del infarto agudo de miocardio. Universidad Complutense de Madrid; 2018 [acceso 07/08/2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=151155>
35. Bonilla Padrón D, María Carrero A, Chipi Rodríguez Y, Sánchez Valcarcel SM, Silva Brito D. Características clínico-epidemiológicas del síndrome coronario agudo. *Rev Fin*. 2022 [acceso 07/08/2023];12(3):269-76. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1167>
36. Pazmiño Cano LP. STEMI: complicaciones en el servicio de emergencias del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo [tesis de maestría]. Quito: UCE; 2022 [acceso 07/08/2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/26895>
37. Sadeghi R, Roshdi Dizaji S, Vazirizadeh Mahabadi M, Sarveazad A, Ali Forouzannia S. Prognostic Value of The Leuko-Glycemic Index in Acute Myocardial Infarction; a Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Acad Emerg Med*. 2023 [acceso 07/08/2024];11(1):e25. Disponible en: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36919141/#:~:text=Positive%20and%20negative%20post%20test,0.49%20to%200.84\)%%2C%20respectively](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36919141/#:~:text=Positive%20and%20negative%20post%20test,0.49%20to%200.84)%%2C%20respectively)

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Yonny Alba Sánchez del Campo y Roger Ravelo Dopico.

Curación de datos: Yonny Alba Sánchez del Campo, Roger Ravelo Dopico y Lilian Arias Hernández.

Análisis formal: Yonny Alba Sánchez del Campo, Roger Ravelo Dopico, Liz O. Cruz Rodríguez, Lilian Arias Hernández, Javier Díaz Fonseca y Carmen R. Perera Lombillo.

Investigación: Yonny Alba Sánchez del Campo, Roger Ravelo Dopico, Liz O. Cruz Rodríguez, Lilian Arias Hernández, Javier Díaz Fonseca y Carmen R. Perera Lombillo.

Metodología: Yonny Alba Sánchez del Campo y Roger Ravelo Dopico.

Supervisión: Roger Ravelo Dopico.

Validación: Yonny Alba Sánchez del Campo, Roger Ravelo Dopico, Liz O. Cruz Rodríguez, Lilian Arias Hernández, Javier Díaz Fonseca y Carmen R. Perera Lombillo.

Visualización: Yonny Alba Sánchez del Campo, Roger Ravelo Dopico, Liz O. Cruz Rodríguez, Lilian Arias Hernández, Javier Díaz Fonseca y Carmen R. Perera Lombillo.

Administración del proyecto: Yonny Alba Sánchez del Campo y Roger Ravelo Dopico.

Redacción – borrador original: Yonny Alba Sánchez del Campo, Roger Ravelo Dopico, Lilian Arias Hernández, Liz O. Cruz Rodríguez, Javier Díaz Fonseca y Carmen R. Perera Lombillo.

Redacción – revisión y edición: Yonny Alba Sánchez del Campo y Roger Ravelo Dopico.

DIRECCION PARA CORRESPONDENCIA: Yonny Alba Sánchez del Campo, Hospital Militar Central Dr. Carlos J. Finlay, Servicio de Cardiología. La Habana, Cuba. E-mail: yonnyalba.95@gmail.com



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).