

## Hiper glucemia como factor pronóstico de complicaciones intrahospitalarias en el infarto agudo de miocardio con supradesnivel del segmento ST

MSc. Dr. Geovedy Martínez García✉

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

Full English text of this article is also available

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 2 de octubre de 2018

Aceptado: 1 de noviembre de 2018

### Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

### Abreviaturas

**ECV:** enfermedad cardiovascular

**IAMCEST:** infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST

**ICP:** intervención coronaria percutánea

**PGA:** primera glucemia en ayunas

**SCA:** síndrome coronario agudo

### RESUMEN

**Introducción:** A pesar de la introducción de nuevas técnicas para la reperfusión del vaso en el infarto agudo de miocardio, las complicaciones y la mortalidad en estos pacientes, es elevada. La hiper glucemia se ha descrito en varios trabajos como factor de riesgo y de peor pronóstico.

**Objetivo:** Demostrar la importancia de la hiper glucemia como factor de riesgo de complicaciones intrahospitalarias del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

**Método:** Estudio analítico, longitudinal y prospectivo de cohorte, desde 2013 hasta 2017, que incluyó a 307 pacientes consecutivos que ingresaron en la Unidad de Cuidados Coronarios Intensivos del Hospital Militar Central Dr. Carlos J. Finlay, con el diagnóstico de infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

**Resultados:** La edad media fue de  $63,8 \pm 11,8$  años y predominó el sexo masculino (61,8%). Los principales factores de riesgo fueron la hipertensión arterial y el tabaquismo. Del total de pacientes, 119 (38,8%) sufrieron complicaciones intrahospitalarias. La edad  $\geq 60$  años, la clase funcional Killip-Kimball  $\geq II$ , la no realización de intervención coronaria percutánea y la estadía hospitalaria, constituyeron factores pronósticos independientes de eventos adversos durante el ingreso. La hiper glucemia en ayunas se mostró como un factor predictor independiente de complicaciones a partir de la regresión logística binaria ( $p=0,0035$ ,  $\beta=0,2971$ ).

**Conclusiones:** La hiper glucemia, medida a través de la glucemia en ayunas, es un predictor independiente de complicaciones intrahospitalarias en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

**Palabras clave:** Infarto de miocardio, Complicaciones, Hiper glucemia

### *Hyperglycemia as a prognostic factor for in-hospital complications in ST segment elevation acute myocardial infarction*

### ABSTRACT

**Introduction:** Mortality and complications remains high in acute myocardial infarction (AMI) patients despite newer reperfusion techniques were being introduced. Hyperglycemia has been described in several studies as a risk factor and worse prognosis.

**Objectives:** To demonstrate the importance of hyperglycemia as a risk factor for in-hospital complications in ST-segment elevation AMI.

**Method:** Analytical, longitudinal and prospective cohort study, from 2013 to 2017, which included 307 consecutive patients who were admitted to the Intensive Coro-

✉ G Martínez García  
Anita 936 e/ Gertrudis y Lagueruela  
Sevillano, Diez de Octubre  
La Habana, Cuba.  
Correo electrónico:  
geovedy@nauta.cu

nary Care Unit of the Hospital Militar Central Dr. Carlos J. Finlay, with an ST-segment elevation AMI diagnosis.

**Results:** Mean age was  $63.8 \pm 11.8$  years and the male sex prevailed (61.8%). The main risk factors were high blood pressure and smoking. Of all patients, 119 (38.8%) suffered in-hospital complications. Age  $\geq 60$  years, Killip-Kimball functional class  $\geq II$ , non-performance of percutaneous coronary intervention and hospital stay were independent prognostic factors of adverse events during admission. Fasting hyperglycemia was shown as an independent predictor of complications from binary logistic regression ( $p=0.0035$ ,  $\beta=0.2971$ ).

**Conclusions:** Hyperglycemia, measured through fasting blood glucose, is an independent predictor of in-hospital complications in patients with ST-segment elevation AMI.

**Keywords:** Myocardial infarction, Complications, Hyperglycemia

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan la primera causa de morbilidad y mortalidad, de demanda de atención médica y hospitalización en la edad adulta<sup>1</sup>. La cardiopatía isquémica representa el 30% del conjunto de las enfermedades cardíacas. Más de siete millones de personas mueren cada año como consecuencia de esta enfermedad, lo que corresponde a un 12,8% de todas las defunciones<sup>1</sup>.

Hablar de las consecuencias generales de la ECV aterosclerótica podría causar la impresión de que nada ha cambiado en los últimos 40 años, pero esto no es cierto; la epidemia ha sido muy dinámica y está influenciada por los cambios en los factores de riesgo cardiovascular y por las mayores posibilidades de intervenciones específicas para su prevención y tratamiento. Todo ello resulta en incrementos y descensos de la morbilidad y mortalidad cardiovascular en períodos cortos, con una gran variabilidad en todo el mundo, incluidos los países en desarrollo, donde actualmente ocurre el mayor porcentaje de eventos. En distintas partes del mundo, la dinámica de la epidemia tiene una gran variación en cuanto al modelo, la magnitud y los períodos temporales<sup>2</sup>. En Europa la carga es alta: la ECV es la mayor causa de muerte prematura en el sexo femenino, pues causa el 42% de todas las defunciones de las mujeres europeas menores de 75 años, y el 38% de todas las muertes de varones en ese mismo rango de edad<sup>3</sup>.

En Cuba, según los datos del Anuario Estadístico de Salud 2017, las ECV aparecen como la primera causa de muerte (241,6 por cada 100000 habitantes). Dentro de ellas, la cardiopatía isquémica ocupa el primer lugar (156,7 por cada 100000 habitantes)<sup>4</sup>.

La mortalidad hospitalaria de pacientes con infar-

to agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) no seleccionados en los registros nacionales de los países europeos varía entre el 6 y el 14%<sup>5</sup>. Diversos estudios recientes han subrayado un descenso en la mortalidad en fase aguda y a largo plazo después de un IAMCEST, en paralelo con un aumento de la terapia de reperfusión, intervención coronaria percutánea (ICP) primaria, tratamiento antitrombótico moderno y tratamientos de prevención secundaria<sup>6-8</sup>. A pesar de esto, la mortalidad de los pacientes es elevada, con aproximadamente un 12% en seis meses y con tasas más elevadas en pacientes de mayor riesgo<sup>6</sup>, lo que justifica los esfuerzos continuos por mejorar la calidad de la atención, la adherencia a las guías de actuación y la investigación.

Algunos de los predictores independientes de muerte precoz en pacientes con IAMCEST incluyen la edad, la clase de Killip-Kimball, tiempo de reperfusión, parada cardíaca, taquicardia, hipotensión, localización inferior del IAMCEST, infarto antiguo, diabetes mellitus, fumador activo, insuficiencia renal, y resultados enzimáticos<sup>9,10</sup>. Mientras que la escala TIMI (*Thrombolysis In Myocardial Infarction*) fue desarrollada específicamente para pacientes con IAMCEST<sup>11</sup>, la escala GRACE predice la mortalidad intrahospitalaria y a los seis meses de los pacientes con síndrome coronario agudo (SCA). La predicción del riesgo es un proceso continuo que debe repetirse durante el internamiento y en el momento del alta hospitalaria.

En los últimos años, numerosos estudios han centrado su atención en el valor pronóstico de la hiperglucemia en el SCA, independientemente de que los pacientes tuvieran o no diabetes mellitus. La hiperglucemia aguda o de estrés tiene un papel facilitador en el desarrollo del SCA y acentúa las conse-

cuencias del daño celular producido por la isquemia miocárdica aguda<sup>12</sup>. El exceso de radicales libres (debido al incremento del estrés oxidativo celular producido por la hiperglucemia) 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 de las plaquetas, y se acorta la vida media del fibrinógeno. Todo ello facilita el desarrollo de la trombosis intravascular característica del SCA. Asimismo, la hiperglucemia aguda produce un alargamiento significativo del intervalo QT, disminuye el preconditionamiento isquémico, aumenta el fenómeno de no reflujo, deprime la contractilidad miocárdica e incrementa el grado de inflamación local y sistémica.

Incluso en pacientes con IAMCEST remitidos a ICP, la hiperglucemia tiene también un peor significado pronóstico a corto plazo, independientemente de que tengan diabetes. Los resultados de estos y otros estudios permiten afirmar, sin ninguna duda, que la hiperglucemia implica una peor evolución no sólo en los pacientes con diabetes conocida, sino también en aquellos sin historia de diabetes mellitus. En consecuencia, recientemente se ha considerado a la hiperglucemia como factor de riesgo independiente en la valoración pronóstica de los pacientes con SCA<sup>13</sup>. Por lo antes expuesto, se decide realizar el siguiente estudio, con el objetivo de demostrar la importancia de la hiperglucemia como factor de riesgo de complicaciones intrahospitalarias en pacientes con IAMCEST.

## **MÉTODO**

Se realizó un estudio analítico, longitudinal y prospectivo de una cohorte con 307 pacientes consecutivos que ingresaron en la Unidad de Cuidados Coronarios Intensivos del Hospital Militar Central Dr. Carlos J. Finlay, desde septiembre de 2013 hasta el 30 de enero de 2017, con el diagnóstico de IAMCEST, para el cual se tomaron en cuenta los criterios de la tercera definición universal del infarto del miocardio<sup>2</sup>.

Cada paciente se asignó a uno de los dos grupos en relación con los valores de la primera glucemia en ayunas (PGA) durante el evento isquémico agudo. Se tomó como valor de corte 7,0 mmol/L según la clasificación de la *American Diabetes Association* realizada por el método de la glucosa oxidasa, y se definió como hiperglucemia a aquellos con cifras

iguales o superiores a 7,0 mmol/L en ayunas, y normoglucemia a aquellos con cifras inferiores a esta<sup>14</sup>.

### **Variables**

En una ficha digital para cada paciente se registraron, de forma prospectiva, distintas variables clínicas y epidemiológicas: edad, sexo, antecedentes personales (diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, tabaquismo, infarto cardíaco y accidente cerebrovascular), y la clase de Killip-Kimball, al ingreso. Se registraron también la localización electrocardiográfica del infarto, la terapia de reperfusión empleada (fibrinólisis o ICP), la estadía hospitalaria, las complicaciones intrahospitalarias y el estado al egreso (vivo o fallecido), así como las cifras de PGA desde el ingreso.

Localización del IAMCEST: se consideraron las localizaciones anteroseptal, anterolateral, anterior extenso, inferior, inferolateral, lateral e inferoposterior, según las manifestaciones electrocardiográficas.

Complicación intrahospitalaria del IAMCEST: se tuvieron en cuenta las arritmias, la angina postinfarto, insuficiencia cardíaca congestiva, *shock* cardiogénico, infarto de ventrículo derecho, reinfarto, complicaciones mecánicas (comunicación interventricular, rotura de pared libre, rotura de músculo papilar), pericarditis aguda, parada cardiorrespiratoria, complicaciones neurológicas y otras complicaciones (propias del tratamiento).

Se realizó el seguimiento de los pacientes durante su internamiento para identificar la ocurrencia de complicaciones intrahospitalarias.

### **Procesamiento de la información**

La información fue procesada por el sistema estadístico STATISTIC versión 7.0 (StatSoft, Inc; Oklahoma, Estados Unidos). Para el procesamiento y presentación de los resultados, así como para su comparación y análisis por estratos de control, se utilizaron métodos de la estadística descriptiva, como distribuciones de frecuencia, medidas de tendencia central (media y desviación estándar) y cálculos porcentuales. Para comprobar la asociación entre variables categóricas se utilizó la prueba de Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher. Se empleó además el cálculo del riesgo relativo (RR) para evaluar la asociación entre la incidencia de complicaciones y la exposición de interés.

La asociación entre variables cuantitativas y el desarrollo de complicaciones se objetivó mediante la prueba de *t de Student* o el análisis de la varianza, según el número de categorías de la variable en es-

tudio. Por último, se realizó un análisis multivariable de regresión logística en el que se calculó la razón de probabilidad u oportunidad (OR) de presentar complicaciones ajustadas para la PGA, así como para las variables que en el análisis univariable resultaron estadísticamente significativas y con relevancia clínica. El nivel de significación estadística utilizado fue de  $p < 0,05$  con un intervalo de confianza de 95%. Los resultados se expresaron en porcentajes y valores medios  $\pm$  desviación estándar en forma de tablas y gráficos.

## RESULTADOS

En el estudio se incluyeron 307 pacientes, con una edad media de  $63,8 \pm 11,7$  años. La muestra reunió 193 hombres y 114 mujeres (62,7% y 37,3%, respectivamente). En ambos sexos predominó el grupo etario de 50 a 70 años (**Tabla 1**).

En la distribución de pacientes de acuerdo a los principales factores de riesgo coronario y antecedentes personales, se observó una alta prevalencia de tabaquismo (65,8%) e hipertensión arterial (65,1%), seguido por la diabetes mellitus y el antecedente de infarto cardíaco previo. Vale destacar que más de la mitad de la muestra se incluyó en el grupo de pacientes hiperglucémicos, lo que representa el 52,1%.

En lo que respecta a la localización del infarto, 150 casos (48,8%) presentaron un IAMCEST de cara inferior y 116 (37,8%) de cara anterior. De acuerdo a la clasificación funcional observada a la llegada al centro de urgencias, 40 pacientes (13,0%) presentaron una clasificación de Killip-Kimball clase II o superior. En cuanto al tratamiento de reperfusión miocárdica, a 186 pacientes (60,6%) se les aplicó tratamiento fibrinolítico y a 79 (25,7%) se les realizó ICP. La estadía hospitalaria promedio fue de 7 días (**tabla 1**).

En la **tabla 2** se muestra la incidencia de complicaciones intrahospitalarias estratificada por el estado al egreso. Del total de pacientes, 119 (38,8%) sufrieron alguna complicación, y en 15 de ellos fueron fatales, resultando en una mortalidad total de 4,9% para esta serie. La angina postinfarto constituyó la complicación intrahospitalaria más frecuente (13,0%), seguida por el *shock* cardiogénico (4,9%), la insuficiencia cardíaca sin *shock* (4,9%) y las arritmias (4,7%). El *shock* cardiogénico ( $p=0,0037$ ), la parada cardiorrespiratoria ( $p=0,0004$ ), las complicaciones mecánicas ( $p < 0,0001$ ) y las neurológicas ( $p=$

**Tabla 1.** Características basales de los pacientes (n=307).

Variable	Nº	%
Edad (media $\pm$ DE)	63,8 $\pm$ 11,8	
<b>Factores de riesgo</b>		
Sexo masculino	193	62,7
Hipertensión arterial	200	65,1
Tabaquismo	202	65,8
Diabetes mellitus	68	22,1
Dislipidemia	4	1,3
IAM previo	56	18,2
AVE previo	13	4,2
Hiperglucemia	160	52,1
<b>Localización del infarto</b>		
Inferior	150	48,8
Anterior extenso	67	21,8
Anteroseptal	32	10,4
Anterolateral	17	5,5
Lateral	19	6,2
Inferolateral	20	6,5
Inferoposterior	2	0,7
<b>Criterios hospitalarios</b>		
Clasificación funcional Killip-Kimball $\geq$ II	40	13,0
Fibrinólisis	186	60,6
ICP	79	25,7
Estadía (media $\pm$ DE)	6,97 $\pm$ 3,7	

AVE, accidente vascular encefálico; DE, desviación estándar; ICP, intervención coronaria percutánea; IAM, infarto agudo de miocardio.

0,0489) resultaron asociadas de forma significativa con la mortalidad intrahospitalaria.

El análisis univariado, realizado con el fin de reconocer los factores pronósticos de aparición de complicaciones intrahospitalarias, se muestra en la **tabla 3**. Solamente la edad igual o mayor a 60 años ( $p=0,0471$ ; RR 2,709 [1,96-3,68]), la clasificación funcional de Killip-Kimball igual o superior a la clase II ( $p < 0,0001$ ; RR 2,561 [2,06-3,17]), la no realización de ICP ( $p=0,0003$ ; RR 1,693 [1,30-2,17]) y la estadía igual o mayor a siete días ( $p < 0,0001$ ; RR 1,971 [1,48-2,57]), se asociaron significativamente con la aparición de complicaciones durante el ingreso. El mayor riesgo relativo fue alcanzado por la edad  $\geq$  60 años y la cla-

**Tabla 2.** Incidencia de complicaciones intrahospitalarias estratificada por el estado al egreso.

Complicación	Estado al egreso			p
	Vivo (n=292)	Fallecido (n=15)	Total (%)	
Mecánica	3	5	8 (2,6)	< 0,0001
Angina postinfarto	39	1	40 (13,0)	0,3939
Pericarditis	10	0	10 (3,3)	0,6013
Infarto de ventrículo derecho	5	0	5 (1,6)	0,7771
Shock cardiogénico	11	4	15 (4,9)	0,0037
Parada cardiorrespiratoria	5	4	9 (2,9)	0,0004
Arritmias	14	0	14 (4,7)	0,4882
Insuficiencia cardíaca	15	0	15 (4,9)	0,4632
Reinfarto	1	0	1 (0,3)	0,9511
Neurológica	0	1	1 (0,3)	0,0489
Otras	1	0	1 (0,3)	0,9511

se funcional, en comparación con el resto de los factores pronósticos.

En relación con la PGA y su asociación con las complicaciones intrahospitalarias (Figura), se apreció que la media de los valores de glucemia difiere significativamente entre el grupo de pacientes que presentaron complicaciones de aquellos que no las tuvieron (8,51 vs. 8,07 mmol/L; p=0,0318).

La hiperglucemia de ayuno (Tabla 4) fue identificada como factor pronóstico a partir de la regresión logística binaria (p=0,0035; IC 95%; β=0,2971). Igualmente resultaron predictores de complicaciones la clasificación funcional Killip-Kimball, la no realización de ICP y la estadía hospitalaria prolongada. El resto de las variables no alcanzaron nivel de significación.

**Tabla 3.** Análisis univariado de variables clínicas y demográficas estratificadas por la aparición de complicaciones intrahospitalarias.

Características	p	RR IC95%
Edad ≥ 60 años	0,0471	2,709 (1,96-3,68)
Sexo	0,4394	1,123 (0,83-1,50)
Hipertensión	0,1114	1,284 (0,93-1,75)
Tabaquismo	0,7482	0,952 (0,71-1,27)
Diabetes mellitus	0,5058	0,887 (0,62-1,26)
Dislipidemia	0,1637	1,959 (1,10-3,45)
Infarto de miocardio previo	0,9291	1,016 (0,71-1,44)
AVE previo	0,5761	1,2 (0,66-2,15)
Localización anterior	0,0892	0,157 (0,12-0,20)
Clasificación Killip-Kimball ≥ II	< 0,0001	2,561 (2,06-3,17)
Fibrinólisis	0,8287	1,03 (0,78-1,35)
ICP	0,0003	1,693 (1,30-2,17)
Estadía ≥ 7 días	< 0,0001	1,971 (1,48-2,57)

AVE, accidente vascular encefálico; IC, intervalo de confianza; ICP, intervención coronaria percutánea; RR, riesgo relativo

## DISCUSIÓN

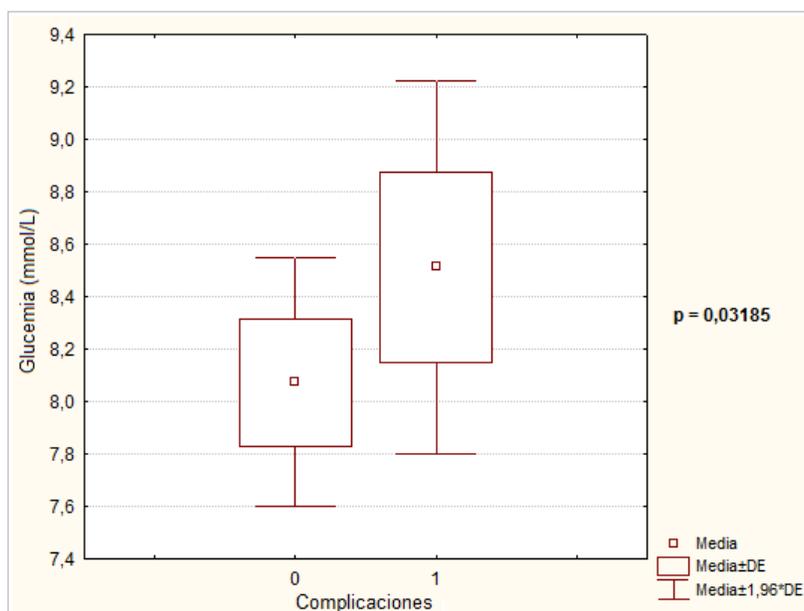
Los trastornos de la glucemia se encuentran frecuentemente en personas que sufren un IAMCEST y están en estrecha relación con un incremento en el riesgo de complicaciones y muerte después de estos sucesos, en la población general y diabética<sup>12,13, 15-22</sup>. Aunque en los últimos estudios ya se considera a la diabetes como un equivalente de enfermedad cardiovascular y no sólo un factor de riesgo, se ha descrito que el estado de hiperglucemia en el momento del ingreso constituye un factor pronóstico igual, o incluso más importante, que el antecedente diabético<sup>12,13,15,17,19</sup>. En este sentido, la mayoría de los estudios publicados valoran la influencia de la glucemia inicial en el pronóstico de los pacientes que ingresan con un SCA. No obstante, algunos autores ya habían adelanta-

do el posible papel determinante de la hiperglucemia en ayunas<sup>18,20</sup>.

En el *Framingham Heart Study*, referenciado por Canto *et al*<sup>23</sup>, las mujeres con enfermedad coronaria presentaron con mayor frecuencia angina de pecho estable o inestable, mientras que en los hombres fueron más comunes el infarto agudo de miocardio y la muerte súbita cardíaca. Las diferencias relacionadas con la edad y el sexo podrían obedecer, en parte, al efecto protector de los estrógenos; no obstante, las mujeres que presentan arteriosclerosis antes de los 75 años podrían ser particularmente vulnerables a tener una enfermedad más grave. Los hombres tienen mayor riesgo de infarto de miocardio que las mujeres, y los sufren a una edad más joven. Incluso tras la menopausia, si bien aumenta la tasa de muerte por cardiopatía entre las mujeres, no es tan elevada como entre los hombres. Esto pudiera explicar al predominio del sexo masculino en este estudio.

El riesgo de infarto de miocardio de los fumadores es más del doble que el de los no fumadores. El humo del tabaco es el principal factor de riesgo para la muerte súbita de origen cardíaco y los fumadores tienen de dos a cuatro veces más riesgo que los no fumadores; además, los fumadores que sufren un infarto tienen mayor probabilidad de morir y de que este fatal episodio ocurra súbitamente (en la primera hora)<sup>17</sup>. Esto, de alguna manera, pudiera explicar el por qué más de la mitad de los pacientes estudiados fumaban en el momento del evento.

Existe evidencia de que los pacientes con historia de hipertensión arterial tienen un riesgo seis veces mayor de desarrollar insuficiencia cardíaca que aquellos sin antecedentes de ser hipertensos<sup>6</sup>. El hecho de que la hipertensión arterial fue uno de los factores de riesgo más frecuente en la muestra estudiada era de esperar, si se tiene en cuenta que en un plazo más o menos corto de tiempo y si se mantiene la hipertrofia ventricular izquierda, va a propiciar la aparición de complicaciones que fundamentalmente son tres: afectación de la función ventricular que puede llegar a originar una



**Figura.** Comparación de las medias de la glucemia en ayunas estratificada con la aparición de complicaciones intrahospitalarias.

**Tabla 4.** Análisis multivariado para los factores pronósticos de complicaciones intrahospitalarias.

Factores pronósticos	p	Valor Beta IC 95%
Edad	0,2786	0,0645
Sexo	0,4715	0,0384
Hipertensión	0,2699	0,0597
Tabaquismo	0,6010	-0,03
Diabetes mellitus	0,0831	-0,1077
Dislipidemia	0,2272	0,0645
Infarto de miocardio previo	0,4812	-0,0379
AVE previo	0,5899	0,0284
Localización	0,4251	-0,0424
Clasificación Killip-Kimball ≥ II	<b>&lt; 0,0001</b>	<b>0,3211</b>
Fibrinólisis	0,3364	0,0516
Intervención coronaria percutánea	<b>0,0019</b>	<b>0,1707</b>
Hiperglucemia de ayuno	<b>0,0035</b>	<b>0,2971</b>
Estadía	<b>0,0053</b>	<b>0,1510</b>

AVE, accidente vascular encefálico.

insuficiencia cardíaca congestiva, aumento del consumo de oxígeno miocárdico, que estimula la disminución de la reserva coronaria, y aparición de isquemia miocárdica sin que exista necesariamente estenosis de las arterias coronarias epicárdicas; y

por último, aparición de arritmias cardíacas, supra-ventriculares y ventriculares, que pueden llegar a producir la muerte súbita<sup>6,8</sup>.

El análisis univariado de los factores de riesgo estratificados por la aparición de complicaciones durante la hospitalización mostró asociación significativa entre su ocurrencia y la edad  $\geq 60$  años, la clase funcional Killip-Kimball  $\geq$  II, la no realización de ICP y la estadía  $\geq 7$  días. Esto coincide con los estudios revisados<sup>6-9</sup>.

Diversos trabajos describen tanto la hiperglucemia de ayuno como la del ingreso como un factor de riesgo con fuerte asociación estadística con las complicaciones intrahospitalarias de pacientes con IAMCEST. Zhao *et al*<sup>15</sup>, en un estudio con más de 10 mil pacientes con IAMCEST en China, dividieron la muestra entre diabéticos conocidos y no diabéticos, y cada uno de estos grupos los dividieron de acuerdo a los valores de la glucemia al ingreso en hipoglucemia, hiperglucemia ligeramente elevada y muy elevada. Los autores concluyeron que, tanto en pacientes diabéticos como en no diabéticos, la hiperglucemia estaba asociada de forma significativa con la mortalidad intrahospitalaria<sup>15</sup>.

Por otro lado, un estudio publicado en Rusia por Karetnikova *et al*<sup>18</sup>, incluyó a 529 pacientes consecutivos con IAMCEST, sin tener en cuenta el diagnóstico previo de diabetes mellitus, a los cuales se les midió la glucemia al ingreso y en ayunas. Sus conclusiones mostraron que la hiperglucemia, de ambos momentos, afecta el pronóstico a corto y largo plazo de los pacientes con IAMCEST.

En nuestro trabajo se compararon las medias aritméticas de las glucemias de ayuno con la ocurrencia de complicaciones y se encontró una asociación estadística significativa ( $p=0,0318$ ). Estos resultados concuerdan con las investigaciones descritas anteriormente, así como con el estudio multicéntrico realizado en Colombia y Ecuador por Gomez-Arbelaez *et al*<sup>20</sup>, donde se incluyeron 439 pacientes de ocho hospitales con el diagnóstico confirmado de IAMCEST, y se compararon los valores de glucemia de ayuno, además, en los pacientes diabéticos, se incluyó la prueba de tolerancia a la glucosa. Este estudio, luego de un seguimiento de tres años, confirmó el efecto negativo a corto y mediano plazo de la hiperglucemia en estos pacientes.

Por otra parte, del análisis multivariado para los factores de riesgo asociados a complicaciones intrahospitalarias, se extrae que la hiperglucemia de ayuno se muestra como un factor predictor independiente de complicaciones a partir de la regresión

logística binaria ( $p=0,0035$ ,  $\beta=0,2971$ ). Igualmente resultaron predictores de complicaciones la clase funcional Killip-Kimball ( $p<0,0001$ ,  $\beta=0,3211$ ), la no realización de ICP ( $p=0,0019$ ,  $\beta=0,1707$ ) y la estadía hospitalaria ( $p=0,0053$ ,  $\beta=0,1510$ ); datos que coinciden con los publicados por otros estudios<sup>13,15,16,18-22</sup>.

La explicación de por qué la hiperglucemia de ayunas predice mejor el desarrollo de complicaciones puede estar en relación con varias hipótesis. Los cambios circadianos de las cifras de glucemia y la variabilidad en el tiempo desde la última ingesta y el momento en que el paciente ingresa con un SCA, pueden interferir en los valores de la glucemia inicial<sup>24</sup>. Sin embargo, como estos hechos no influyen en ella, la glucemia en ayunas representa de una manera más fiable el estado metabólico del paciente en ese momento. Además, otro factor que refuerza la mayor importancia de la PGA, en comparación con la glucemia al ingreso, es la evolución desfavorable de la enfermedad durante las primeras horas del ingreso hospitalario (bien por la gravedad del cuadro o por una peor estrategia terapéutica durante el inicio del tratamiento), lo que podría agravar las consecuencias metabólicas con unas cifras de glucemia mayores a medida que empeora la situación clínica.

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten considerar a la hiperglucemia de ayuno como factor pronóstico de complicaciones intrahospitalarias en pacientes con IAMCEST. Nuestros resultados refuerzan la importancia pronóstica de la diabetes mellitus y de los estados de hiperglucemia en los pacientes que sufren un IAMCEST.

## CONCLUSIONES

La hiperglucemia, medida a través de la glucemia en ayunas, es un predictor independiente de complicaciones intrahospitalarias del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. Otros predictores independientes obtenidos en el estudio son la clase funcional Killip-Kimball  $\geq$  II, la no realización de ICP y la estadía hospitalaria prolongada.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, *et al*. Heart disease and stroke statistics – 2016 Update: A report from the American Heart Association. *Circulation*. 2016;

- 133(4):e38-360.
2. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD, *et al.* Documento de consenso de expertos. Tercera definición universal del infarto de miocardio. *Rev Esp Cardiol.* 2013;66(2):132.e1-15.
  3. Li S, Fonarow GC, Mukamal KJ, Liang L, Schulte PJ, Smith EE, *et al.* Sex and race/ethnicity-related disparities in care and outcomes after hospitalization for coronary artery disease among older adults. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2016;9(2 Supl 1):S36-44.
  4. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2017. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2018.
  5. Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P, Wickramasinghe K, Rayner M, Nichols M. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *Eur Heart J.* 2016;37(42):3232-45.
  6. 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.* 2015;63(7):844-55.
  7. Schiele F, Gale CP, Bonnefoy 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.* 2017;6(1):34-59.
  8. Bebb O, Hall M, Fox KAA, Dondo 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 Ischaemia National Audit Project (MINAP) register. *Eur Heart J.* 2017;38(13):974-82.
  9. Ibáñez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, *et al.* Guía ESC 2017 sobre el tratamiento del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación del segmento ST. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70(12):1082.e1-e61.
  10. Jneid H, Addison D, Bhatt DL, Fonarow GC, Gokak S, Grady KL, *et al.* 2017 AHA/ACC Clinical Performance and Quality Measures for Adults With ST-Elevation and Non-ST-Elevation Myocardial Infarction. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70(16):2048-90.
  11. Antman EM, Cohen M, Bernink PJ, McCabe CH, Horacek T, Papuchis G, *et al.* The TIMI risk score for unstable angina/non-ST elevation MI: a method for prognostication and therapeutic decision making. *JAMA.* 2000;284(7):835-42.
  12. Senthinathan A, Kelly V, Dzingina M, Jones D, Baker M, Longson D, *et al.* Hyperglycaemia in acute coronary syndromes: summary of NICE guidance. *BMJ [Internet].* 2011 [citado 22 Sep 2018];343:d6646. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.d6646>
  13. Mi SH, Su G, Yang HX, Zhou Y, Tian L, Zhang T, *et al.* Comparison of in-hospital glycemic variability and admission blood glucose in predicting short-term outcomes in non-diabetes patients with ST elevation myocardial infarction underwent percutaneous coronary intervention. *Diabetol Metab Syndr [Internet].* 2017 [citado 22 Sep 2018];9:20. Disponible en: <https://dmsjournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13098-017-0217-1>
  14. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care.* 2011;34(Supl 1):62-9.
  15. Zhao S, Murugiah K, Li N, Li X, Xu ZH, 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.* 2017;130(7):767-75.
  16. Galindo-García G, Galván-Plata ME, Nellen-Hummel H, Almeida-Gutiérrez E. Asociación entre hiperglucemia de estrés y complicaciones intrahospitalarias. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2015; 53(1):6-12.
  17. Santos M, Barreiro A, García RC, Barreiro AE. Factores de riesgo de mortalidad hospitalaria post infarto agudo de miocardio. *Rev Cuban Cardiol [Internet].* 2017 [citado 25 Sep 2018];23(3): 371-86. Disponible en: [http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/710/pdf\\_91](http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/710/pdf_91)
  18. Karetnikova V, Gruzdeva O, Uchasova E, Osokina A, Barbarash O. Glucose levels as a prognostic marker in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: a case-control study. *BMC Endocr Disord [Internet].* 2016 [citado 25 Sep 2018];16(1):31. Disponible en: <https://bmcendocrdisord.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12902-016-0108-8>
  19. Kalińczuk Ł, Zieliński K, Pręgowski J, Przyłuski J, Karcz M, Bekta P, *et al.* Higher admission glycaemia independently of diagnosed or unrecognised diabetes mellitus is a risk factor for failed myocardial tissue reperfusion and higher mortality after primary angioplasty. *Kardiol Pol.* 2018; 76(3):594-601.

20. Gomez-Arbelaez D, Sánchez-Vallejo G, Perez M, Gerardo RG, Arguello JF, Peñaherrera E, *et al.* Hiperglucemia se asocia a mayor número de desenlaces adversos en individuos latinoamericanos con infarto agudo de miocardio. *Clin Investig Arterioscler.* 2016;28(1):9-18.
21. Issa M, Alqahtani F, Berzingi C, 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* [Internet]. 2018 [citado 27 Sep 2018];10:57. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13098-018-0357-y>
22. Lee TF, Burt MG, Heilbronn LK, Mangoni AA, Wong VW, McLean M, *et al.* Relative hyperglycemia is associated with complications following an acute myocardial infarction: a post-hoc analysis of HI-5 data. *Cardiovasc Diabetol* [Internet]. 2017 [citado 27 Sep 2018];16(1):157. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12933-017-0642-3>
23. Canto J, Rogers WJ, Goldberg RJ, Peterson ED, Wenger NK, Vaccarino V, *et al.* Association of age and sex with myocardial infarction symptom presentation and in-hospital mortality. *JAMA.* 2012;307(8):813-22.
24. Egi M, Bellomo R, Stachowski E, French CJ, Hart G, Stow P. Circadian rhythm of blood glucose values in critically ill patients. *Crit Care Med.* 2007;35(2):416-21.