



ORIGINAL

Predictive scale for in-hospital death in patients with acute heart failure

Escala predictiva de muerte hospitalaria de pacientes con insuficiencia cardiaca aguda

Lucia Nivia Turro Mesa¹  , Germán Del Río Caballero² , Niger Guzmán Pérez² , German Ricardo del Río Mesa³ , Rita María Mesa Valiente⁴ , Margarita Montes de Oca Carmenaty¹ 

¹Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico Docente “Saturnino Lora Torres”. Santiago de Cuba, Cuba

²Hospital Clínicoquirúrgico Docente Dr. Joaquín Castillo Duany. Santiago de Cuba, Cuba.

³Hospital Infantil Norte “Juan de la Cruz Maceira”. Santiago de Cuba, Cuba.

⁴Hospital General Docente “Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso”. Santiago de Cuba, Cuba.

Citar como: Turro Mesa LN, Del Río Caballero G, Guzmán Pérez N, Mesa GR del R, Mesa Valiente RM, Carmenaty MM de O. Predictive scale for in-hospital death in patients with acute heart failure. Health Leadership and Quality of Life. 2024; 3:.459. <https://doi.org/10.56294/hl2024.459>

Enviado: 05-03-2024

Revisado: 01-08-2024

Aceptado: 16-11-2024

Publicado: 17-11-2024

Editor: PhD. Prof. Neela Satheesh 

Autor para la correspondencia: Lucia Nivia Turro Mesa 

ABSTRACT

Introduction: in the context of the prevention of cardiovascular diseases, the high mortality of acute heart failure is a challenge.

Objective: design a scale, based on identified risk factors, for the prediction of early hospital death due to acute heart failure.

Method: an analytical, observational prospective cohort study was carried out that included 127 patients with acute heart failure admitted to the emergency room of the “saturnino lora” provincial clinical-surgical hospital in santiago de cuba, from september 2020 to june 2024. They were developed as variable dependent on the patient’s condition and as independent of hypothetical clinical, hematological and echocardiographic prognostic factors. The scale was derived from binary logistic regression analysis of the identified cardiovascular risk factors.

Results: as the scale score increased, the percentage of deceased patients increased. The area under the curve was 0,881 ($p=0,000$) and the hosmer-lemeshow goodness-of-fit test obtained $p=0,129$.

Conclusions: the proposed scale made it possible to predict early hospital mortality in patients with acute heart failure, with very good discrimination and calibration capacity.

Keywords: Heart Failure; Risk Factors; Cardiovascular Diseases; Mortality; Prediction Escalation.

RESUMEN

Introducción: en el contexto de la prevención de enfermedades cardiovasculares es un desafío la elevada mortalidad de la insuficiencia cardiaca aguda.

Objetivo: diseñar una escala, basada en factores de riesgo identificados, para la predicción de muerte hospitalaria temprana por insuficiencia cardiaca aguda

Método: se realizó un estudio analítico, observacional de cohorte prospectivo que incluyó 127 pacientes con insuficiencia cardiaca aguda admitidos en emergencias del hospital provincial clínico-quirúrgico “saturnino lora” de santiago de cuba, desde septiembre de 2020 hasta junio de 2024. Se estableció como variable dependiente el estado del paciente y como independiente los factores pronóstico clínicos, hematológicos y ecocardiográficos hipotéticos. La escala se derivó del análisis de regresión logística binaria de los factores de riesgo cardiovascular identificados.

Resultados: en la medida que aumentó el puntaje de la escala, se incrementó el porcentaje de pacientes fallecidos. El área bajo la curva fue de 0,881 ($p= 0,000$) y en la prueba de bondad de ajuste de hosmer-lemeshow se obtuvo $p=0,129$

Conclusiones: la escala propuesta permitió predecir la mortalidad hospitalaria temprana en pacientes con insuficiencia cardiaca aguda, con muy buena capacidad de discriminación y calibración.

Palabras clave: Insuficiencia Cardiaca; Factores de Riesgo; Enfermedad Cardiovascular; Mortalidad; Escala de Predicción.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a las estadísticas, la insuficiencia cardiaca es un problema de salud pública, una pandemia silente que afecta la calidad de vida, una enfermedad incapacitante que además reduce la sobrevida, que en su fase aguda es la causa más frecuente de ingresos hospitalarios en personas mayores de 65 años con una tasa de re hospitalización a los 90 días entre 25 % al 30 % y entre el 4 % al 10 % de mortalidad intrahospitalaria.⁽¹⁾

Estas 8 escalas son herramientas adecuadas y precisas para predecir el riesgo pues se desarrollaron con una metodología robusta en sus procesos originales de derivación/validación. Utilizaron una gran cohorte de pacientes, con un número limitado de variables en el algoritmo, todas ellas disponibles durante las primeras 2h de estancia del paciente en urgencias. Tienen validación externa en nuevas cohortes tras el desarrollo inicial, en algunos casos realizados en diferentes países donde se desarrollaron en su proceso original para un par de escalas. Se obtuvo muy buena discriminación, con estadístico c superior a 0,80 en la mayoría de los informes. Se ha propuesto que todas estas características se cumplan en una escala que pretende ser de utilidad clínica.⁽²⁾ Sin embargo es llamativa la escasa inclusión de marcadores hematológicos de inflamación como la RNL ni RPL, de probado valor pronóstico en cuanto a mortalidad en insuficiencia cardiaca aguda. Predicen de forma predominante la mortalidad extrahospitalaria, por ende, no son útiles de forma temprana para estimar el riesgo a los 7 días y decidir durante la urgencia si debe ser admitido el paciente o puede ser egresado con tratamiento ambulatorio. Por otro lado todas excepto la de Lee et al. proporcionaron categorías de riesgo clínico que identificaron de manera específica grupos de pacientes con bajo riesgo de eventos adversos,⁽²⁾ sin embargo los pacientes de riesgo intermedio, los cuales no pueden egresar de forma directa de urgencias, ni requieren ingreso en unidades de cuidados intensivos coronarios, no quedan bien definidos en estas escalas previas concebidas.

Desde esta perspectiva la autora declara que a pesar de la existencia de varias escalas de predicción de riesgo de muerte hospitalaria de pacientes con insuficiencia cardiaca aguda, aún existen limitaciones en cuanto a la precisión a corto plazo y el consumo de tiempo para su utilización en las urgencias, por ende es ineludible la constante investigación en este sentido. Se requiere diseñar e implementar una escala que permita predecir el riesgo de muerte hospitalaria de forma temprana, o sea, a los 7 días de admitido el paciente en urgencias, útil en cualquier contexto hospitalario, de fácil manejo, con variables clínicas y de laboratorio disponibles en los servicios de urgencias, validada en la población en la que va a ser empleada y aplicable a poblaciones con características similares. Se deduce entonces la necesidad de crear una escala que tenga en cuenta las diferencias en cuanto a las características de los pacientes, el sistema sanitario, incluso en la organización local, lo cual podría influir en su desempeño, de igual forma el contexto socioeconómico y los cambios en el tratamiento a lo largo del tiempo.

Partiendo de la escasez de evidencias sobre escalas predictivas de ICA que se ajusten a la realidad epidemiológica de Cuba, lo que impide una valoración más adecuada en urgencias, Los autores decidieron diseñar una escala, basada en factores de riesgo identificados, para la predicción de muerte hospitalaria temprana por insuficiencia cardiaca aguda.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, analítico, de cohorte, prospectivo en pacientes con insuficiencia cardiaca aguda admitidos en las unidades de emergencias del Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico “Saturnino Lora” y Hospital Militar “Joaquín Castillo Duany” de Santiago de Cuba, en el periodo comprendido desde septiembre de 2020 hasta junio de 2024, la cohorte conformada se caracterizó por ser única y cerrada.

Para el diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda (ICA) se emplearon los criterios del *Journal of American College of Cardiology* y la guía ESC 2021 para el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica consistente en: aparición rápida o gradual de signos o síntomas de insuficiencia cardiaca, lo bastante graves para que el paciente necesite atención médica urgente que lleva al ingreso hospitalario no planificado o a la atención en el servicio de urgencias. Los pacientes con ICA requieren evaluación urgente y el inicio o la intensificación del tratamiento, incluidos fármacos intravenosos y procedimientos. Para la presente investigación se seleccionaron los pacientes con las 4 formas de presentación de la ICA.

La población objeto de estudio la conformaron 127 pacientes con diagnóstico de ICA ingresados en las unidades de emergencias en los hospitales mencionados, durante el período de estudio referido. El tamaño de la muestra para el estudio se determinó mediante la calculadora Granmo, se calculó una muestra de 117 pacientes.

Se tuvo en cuenta la regla de 10 eventos de la variable dependiente (fallecidos) por cada variable independiente que entró a la regresión logística. La escala se diseñó con 70,0 % de la muestra, seleccionada de manera aleatoria simple. Se delimitó como variable dependiente o de resultado el estado del paciente (vivo 0 o fallecido 1). Se definió como fallecido al paciente que durante el ingreso hospitalario muere por causa directa de la ICA o como consecuencia de una complicación de la misma. Se sustentó en los criterios establecidos por un estudio.

Se determinaron como variables independientes o a aquellos factores con posible influencia en la muerte por ICA. Como variables independientes o covariables se seleccionaron aquellos factores que hipotéticamente pudieran influir en la mortalidad y se agruparon en: sociodemográficas, clínicas, hematológicas, biomoleculares, electrocardiográficas, ecocardiográficas y complicaciones. Las covariables se dicotomizaron y se operacionalizaron como sigue a continuación (0= NO; 1= SI).

En la fase de construcción de la escala se tuvieron en cuenta la selección de los predictores que conformaron la escala, la búsqueda de las ponderaciones de los factores de riesgo predictores y la determinación del punto de corte de la escala.

La selección de las variables de la escala se realizó a partir de los predictores del modelo obtenido de la regresión logística binaria multivariada, y todas fueron incluidas. Para asignar pesos o puntajes a estas variables, se utilizó la variante de redondear al número entero superior los coeficientes β correspondientes del modelo previo obtenido y se multiplicaron por 10 para su amplificación. Luego se calculó un cuarto del puntaje para lograr mayor simplicidad de utilización.

Después se procedió a clasificar el riesgo en una escala con tres categorías (escala ordinal) de acuerdo con la mortalidad, para ello se dividió la distribución de la escala en tres zonas delimitadas por los percentiles 60 y 90. De esta manera, se llegó a la propuesta de una escala predictiva, clasificándose como una variable ordinal con tres categorías de menor a mayor riesgo (categoría I [riesgo bajo]: = hasta 3 puntos; categoría II [riesgo moderado]: 3- 8 puntos; categoría III [riesgo alto]: = 9 puntos y más). Para evaluar el rendimiento de la escala se tuvo en cuenta su calibración (prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow) y su capacidad de discriminación: área bajo la curva (ABC).

El procesamiento de la información se realizó mediante el algoritmo incluido en el paquete estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) en su versión 23.0 para Windows.

En la presente investigación se cumplió con los preceptos éticos básicos de las investigaciones médicas en seres humanos según la "Declaración de Helsinki" en el ámbito clínico epidemiológico. La dirección del hospital y el comité de ética del centro, dieron su aprobación.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra los 3 predictores que formaron parte del modelo: clase funcional (NYHA IV) [RR 31,429; (6,537-151,108); $p < 0,001$], RPL mayor 11,6 [RR 1,214; (0,404-3,649); $p = 0,733$], shock cardiogénico [RR 16,000; (3,346-76,516); $p < 0,001$].

Tabla 1. Variables incluidas en el modelo predictivo generado

Predictores	β	Wald	Sig.	Exp (β)	IC 95 %	
				RR	Inferior	Superior
Shock cardiogénico	2,642	8,255	0,004	14,038	2,316	85,103
RPL mayor 11,6	1,188	4,150	0,042	3,281	1,046	10,293
Clase funcional (NYHA IV)	3,466	15,762	0,000	32,018	5,784	177,241
Constante	-1,902	16,604	0,000	0,149		

La tabla 2 muestra la puntuación de las variables seleccionadas, una vez amplificados los coeficientes de regresión (β) de cada una de ellas, obtenidas en el modelo de regresión logística binaria multivariada. Los predictores que mayor puntuación aportaron a la escala fueron la clase funcional (33 puntos) y el shock cardiogénico. El rango posible de la escala sería de cero a cincuenta y dos puntos. Con el objetivo de ajustar la escala para lograr un cálculo manual más rápido y mejorar su disponibilidad en urgencias se simplificaron con el cálculo de un cuarto del puntaje y quedó un rango posible de doce puntos.

Tabla 2. Puntaje de cada una de las variables incluidas en la escala

Factores predictivos	RR	Puntaje	Puntaje simplificado
Shock cardiogénico	14,038	15	3
RPL mayor 11,6	3,281	4	1
Clase funcional	32,018	33	8
Total		52 puntos	12 puntos

En la tabla 3 se observa el análisis del resultado de la regresión logística binaria simple, con la variable dependiente estado al egreso (1- fallecido, 0-vivo) y como variable explicativa se incluyó el valor de la escala. La estimación del coeficiente (RR 1,638; IC 95 %; 1,307- 2,052) revela que por cada punto incrementado en la escala, es una vez y media mayor la probabilidad de fallecer por ICA, con una adecuada precisión. Elementos que hablan a favor de que la escala de forma teórica revela un pronóstico con cierta confiabilidad.

Tabla 3. Regresión logística binaria simple utilizando el valor de la escala como variable explicativa

	β	Exp (β)	IC para Exp (β) 95 %	
			Inferior	Superior
Paso 1ª Escala	0,493	1,638	1,307	2,052
Constante	- 1,530	0,216		

En la figura 1 se observa el ABC de la nueva escala, así como la del modelo de regresión logística que la originó. En ambos casos se evidencia una buena capacidad discriminativa con un ABC de 0,881 de la escala creada y 0,855 del modelo. A partir del valor del estadístico Z en 0,24 según la fórmula de Hanley y McNeil y se toma un nivel de significancia del 5 %, se puede afirmar con una confianza del 95 % que no hay evidencia para rechazar la hipótesis nula de que ambas ABC sean iguales.

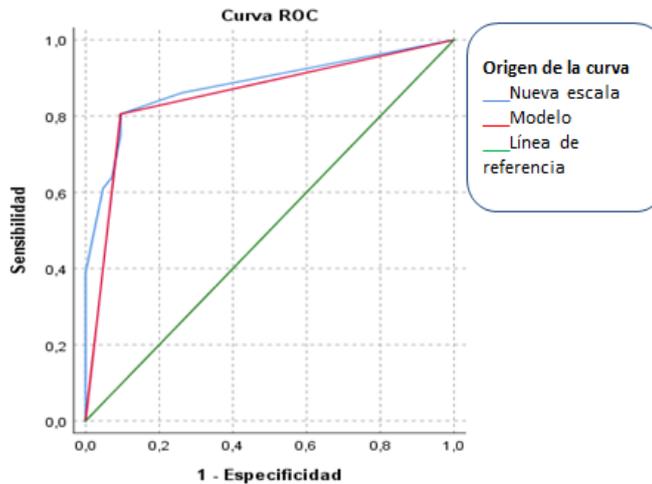


Figura 1. Capacidad discriminativa del modelo predictivo y la escala

Tabla 4. Modelo predictivo y escala

Parámetro	Modelo	Escala
ABC	0,855	0,881
Error típico	0,047	0,042
p	0,000	0,000
IC 95 %	0,763-0,947	0,799-0,963

En la tabla 5 se muestran los resultados de otras pruebas estadísticas que se usaron para evaluar el rendimiento de la escala. El p- valor asociado al estadígrafo correspondiente de la prueba de *Hosmer-Lemeshow* fue superior al 0,05 (p=0,129), lo que revela que la escala predictiva presenta un buen ajuste. El valor del R² de *Nagelkerke* en 0,563 nos traduce que el 56,3 % de la varianza de la variable dependiente es explicada por la escala. El porcentaje global clasificado de forma correcta por la escala fue de 79,5 %.

Tabla 5. Otras pruebas estadísticas para evaluar el rendimiento de la escala

	Calibración (Prueba de Hosmer y Lemeshow)			R cuadrado de Nagelkerke	Porcentaje global correctamente clasificado
	Chi-cuadrado	gl	Sig.		
Escala predictiva	5,670	3	0,129	0,563	79,5

DISCUSIÓN

Las variables incluidas en este modelo predictivo se muestran en la tabla 1. Estas se adaptan a las condiciones asistenciales del país, son accesibles a los centros médicos, no son numerosas, son fáciles de determinar y evaluar en la cama del paciente en la primera hora de admisión en los servicios de urgencias. Todo lo anterior le aporta la capacidad al modelo de ser simple para predecir a corto plazo y por ende práctico en situaciones de emergencia.^(3,4,5,6,7)

En el estudio de Belziti⁽⁸⁾ el shock cardiogénico tuvo un *hazard ratio* de 3,39 (IC95 %: 1,79-6,44) lo que se reflejó con respecto al pronóstico en una elevada mortalidad hospitalaria (40,7 %, $p < 0,001$), dato coincidente con el de otros registros.^(9,10,11) De hecho en el EHFS II fue de 39,6 % y en el EFICA de 57,8 % a las 4 semanas. Lo que coincide con el presente estudio donde se evidencia un riesgo 14,038 veces mayor de fallecer por ICA en aquellos pacientes que sean admitidos en shock cardiogénico o que lo desarrollen como complicación ($p < 0,004$).

En opinión de la autora esto responde a la base fisiopatológica del shock cardiogénico⁽⁹⁾ como entidad, puesto que la hipotensión persistente y progresiva que lo caracteriza conlleva a una disminución general y grave de la perfusión tisular más allá de los límites compatibles con la función de los órganos vitales en reposo, a consecuencia de una alteración primaria de la contractilidad miocárdica y esto a su vez se refleja con parámetros clínicos y de laboratorio. Radica en elementos de disfunción ventricular, signos de hipoperfusión tisular periférica y central, hiperglicemia por la disminución de secreción de insulina y aumento de la descarga catecolaminérgica, hiperpotasemia, acidosis metabólica, acidosis láctica, trastornos de la coagulación por disminución de factores coagulantes; trastornos en la función plaquetaria. Puede llegar a provocar necrosis tubular aguda, miocárdica y del hepatocito, pulmón de shock cuando es irreversible.

En particular la escala MESSII muestra una asociación entre la clase funcional IV y la mortalidad (OR=1,63; $\beta=0,491$), de igual manera evidencia mayor probabilidad de fallecer en presencia de bajo gasto cardiaco (OR=1,48; $\beta=0,390$) y TAS menor de 95 mmHg (OR= 3,03; $\beta=1,108$). Sin embargo plantea que estas variables se basan de manera parcial en la interpretación subjetiva y la adjudicación puede variar entre los distintos observadores. Se debe tener presente que el propio estudio declara como limitación que es llevado a cabo en un solo país, por lo que convendría ser prudentes a la hora de extrapolar estos hallazgos a otros países.⁽¹²⁾ Su utilidad radica en predecir la mortalidad a los 30 días, a la inversa de lo que se pretende con la actual investigación, en la cual es de interés precisar el riesgo muerte hospitalaria de forma temprana o sea a los 7 días, ello nos permitirá decidir desde el departamento de urgencias la conducta a seguir con el paciente.

Al tener en cuenta que la designación en cuatro clases (I, II, III y IV) de la NYHA se trata de un método utilizado para la clasificación funcional de los pacientes con insuficiencia cardiaca, basándose en las limitaciones que los síntomas cardíacos ocasionan en la actividad física del paciente, esta constituye una estimación subjetiva de rendimiento y reserva funcional.⁽¹³⁾ En consecuencia, en el presente estudio, la clase funcional IV aumenta 32,018 veces el riesgo de mortalidad en pacientes con ICA, lo que coincide con el *EMPEROR-Reduce trial*⁽¹⁴⁾ que muestra la CF III-IV como factor de riesgo (HR=1,40 IC 95 % 1,21-1,63) de igual forma ocurre en otros estudios.^(15,16) Según la autora esto resulta consecuencia de que la clase funcional IV es propia de pacientes con incapacidad de llevar a cabo cualquier actividad física sin sentir molestias, incluso pueden presentar síntomas en reposo y si se realiza cualquier actividad aumenta la sensación de malestar, lo que evidencia el grado de incapacidad y deterioro que puede generar la ICA según sea su progresión clínica. Por otro lado es habitual encontrar esta clase funcional en pacientes con patologías cardiovasculares tales como la cardiomiopatía dilatada con disfunción sistólica severa, cardiopatía isquémica con enfermedad multiarterial, valvulopatías severas no corregidas, entre otras entidades que se agravan a través del tiempo y que conducen a la muerte, por lo cual es razonable considerar esta variable que engloba la gravedad de los síntomas y la actividad física como un predictor de muerte hospitalaria temprana.

Por otro lado, una investigación plantea que un estado basal en la categoría NYHA de III o IV (OR=1,6 IC=1,1-2,5), una tensión arterial sistólica inferior a 110 mmHg (OR=2,2 IC=1,3-3,8) y el uso de inótrópos o vasopresores en urgencias (OR=2,9 IC=1,5-5,7) fueron las variables independientes asociadas a un peor pronóstico a muy corto plazo.⁽¹⁷⁾ Sin embargo, esta se ve limitada al no tener en cuenta biomarcadores en la escala EAHFE-3D, lo que puede haber restringido su rendimiento.

En lo concerniente a la relación plaqueta linfocito, se demuestra que los biomarcadores inflamatorios se asocian con el riesgo de mortalidad en ICA, pues lo incrementa 3,281 veces más, como ocurre en la construcción del *inflammatory Prognostic scoring System* donde se destaca $RPL_{\geq 99,66}$ (HR= 1,352 IC95 % 1,040-1,757) y se

destacó como una herramienta práctica para la predicción individualizada del riesgo de pacientes con ICA.⁽¹⁸⁾ En este sentido, es perentorio recordar que la ICA va a estar caracterizada por una reducción del gasto cardiaco o una elevación de las presiones intracardiacas, provocadas a su vez por arritmias, condiciones de carga anormales o un miocardio enfermo; ya sea por enfermedad cardiaca isquémica, daño tóxico, alteraciones genéticas o metabólicas, infiltración o por daño inmunomediado e inflamatorio.⁽¹⁹⁾ Este biomarcador hematológico traduce de forma rápida el grado de inflamación y la respuesta inmunitaria presente en el paciente, lo que influye de forma negativa en la patogenia y el proceso de remodelado adverso cardiaco y por ende en el desenlace fatal. A ello se adiciona que su obtención es accesible, no invasiva, de bajo costo pues deriva de un hemograma rutinario que puede ser realizado en la atención primaria de salud o en la secundaria.⁽²⁰⁾

En la tabla 2 se evidencia que luego de realizar la ponderación se determinó el punto de corte óptimo para definir tres grupos de riesgo: bajo, intermedio y alto riesgo. Se dispone de múltiples formas para determinar dicho punto, el método utilizado en el presente estudio fue el de los percentiles. De esta manera quedó definido que la escala para la predicción del riesgo de muerte hospitalaria por ICA utilizará las tres categorías, una de bajo riesgo si la puntuación al emplear la misma es menor a tres puntos, moderado riesgo de tres a ocho puntos y una de alto riesgo si esa puntuación es mayor o igual a nueve puntos.

Al analizar los datos derivados del presente estudio se observa que la mayor mortalidad estuvo representada en los sujetos clasificados con alto riesgo, lo cual indica que la escala propuesta clasifica con exactitud el riesgo de muerte hospitalaria temprana por ICA. Resulta de interés señalar que los pacientes clasificados con categorías de menor riesgo tuvieron menos probabilidad de fallecer. La autora de esta investigación es del criterio de que estos aspectos están directamente relacionados con los factores identificados, la fisiopatología y la evolución de la ICA.

Coincide con la escala EAHFE-3D⁽¹⁷⁾ que se interesó en identificar una mortalidad hospitalaria más temprana (a los 3 días), e independiente del destino del paciente (alta a domicilio o ingreso hospitalario), ya que uno de los objetivos fue detectar el riesgo inminente de muerte, de manera que pueda permitir asignar tratamientos y recursos intensivos a aquellos pacientes candidatos a ellos desde el momento inicial de la valoración en urgencias. Así, la edad superior a 75 años, un estado basal en la categoría NYHA de III o IV, una TAS inferior a 110 mmHg, una saturación de oxígeno basal inferior a 90 %, una hiponatremia y el uso de inotrópicos o vasopresores y de ventilación no invasiva en urgencias fueron las variables independientes asociadas a un peor pronóstico a muy corto plazo.

El estudio EAHFE-3D⁽¹⁷⁾ utilizó solo variables que se pueden obtener con facilidad en el momento de atender al paciente con ICCA en urgencias. Así, por un lado, se descartaron los péptidos natriuréticos, los cuales tienen un elevado valor pronóstico,⁽²¹⁾ pero no están disponibles en todos los servicios de urgencias hospitalarias y en el paciente con diagnóstico fiable de ICCA tienen un valor relativo con una baja especificidad. Por otro lado, se descartó la troponina, ya que, aunque también cuenta con un elevado valor pronóstico, no se solicita de forma rutinaria y su determinación está ausente en casi el 50 % de los casos de ICCA atendidos en urgencias. Por lo que esta escala podría obviar el gasto en biomarcadores. El desarrollo de la escala EAHFE-3D permite identificar encima de los 60 puntos a los pacientes de alto y muy alto riesgo (mortalidad a los 3 días del 5,5 y el 12,7 %, respectivamente), que son los que deberían ser asumidos en las áreas de críticos para su manejo. Sin embargo, no incluyeron en la investigación marcadores de inflamación que tienen utilidad para predecir la mortalidad, como la RNL y RPL que se pueden obtener con facilidad en urgencias por lo que representan variables de interés para construir la escala.^(22,23,24,25,26,27,28)

Estos datos del gráfico 1 son equivalentes a los encontrados en las puntuaciones de riesgo GWTG-HF, EFFECT, OPTIMIZE-HF y ADHERE tienen un área bajo la curva ROC (0,72-0,74; $P > 0,05$) por lo que demuestran una buena discriminación de la mortalidad hospitalaria, sin embargo, las variables pronósticas se superponen en pacientes cardiopatas, independiente del diagnóstico al ingreso.⁽²⁹⁾

En un estudio prospectivo de pacientes en urgencias no seleccionado, el *Simple Prognostic Score* se validó como un predictor confiable de mortalidad a corto y largo plazo, con un área bajo la curva de mortalidad a 1 año de 0,848. Esta puntuación de pronóstico simple evalúa la mortalidad a los 7 días, 30 días y 1 año en pacientes no seleccionados. Se basa en la edad, los signos vitales, la movilidad y la decisión clínica de ingresar en el hospital.⁽³⁰⁾ Esta última variable es de interés para optimizar los recursos empleados en pacientes con baja probabilidad de muerte hospitalaria temprana. Es una escala con buena capacidad discriminativa según su curva ROC, sin embargo no incorpora biomarcadores hematológicos de inflamación, además debería considerarse su validación en este medio, pues existen importantes diferencias étnicas y socio-culturales con la población de origen del instrumento y del sistema de salud.

Comparable con la escala HEFESTOS adecuada para predecir la hospitalización/muerte a los 30 días en pacientes con ICA en el SU, sin embargo su rendimiento modesto impide su uso rutinario. Solo la mortalidad a los 30 días fue predicha de forma adecuada por algunas escalas, por lo que fue el MEESSI el que obtuvo los mejores resultados con 0,787 (0,728-0,845), escalas EFFECT=0,754 (0,691-0,818) y GWTG= 0,749 (0,689-0,809), y modesto con EHMRG= 0,649 (0,581-0,717) y HEFESTOS=0,610 (0,538-0,683).⁽³¹⁾ Al tener en cuenta estos resultados de estadísticas de concordancia o índice C, con su respectivo intervalo de confianza, se evidencia

que MEESSI es entre estos modelos el mejor para clasificar de manera correcta los resultados y presenta un área bajo la curva menor que el modelo creado por la autora.

A partir de los datos de la tabla 4 la autora plantea, que las puntuaciones de estas escalas varían de manera considerable según la complejidad, las variables que las componen, las características de las cohortes de derivación, el enfoque o criterio que se empleó para definir el evento cardiovascular, la facilidad para su aplicación, la coherencia en su validez externa y en la evaluación del desempeño. Considera además, que la adición de marcadores hematológicos de inflamación y estrés oxidativo mejora la predicción de la muerte hospitalaria temprana por ICA y podría traducirse en beneficios para la salud de la población con esta entidad. En conjunto, resalta el hecho de que se deben utilizar los criterios diagnósticos de shock cardiogénico, la clase funcional de la NYHA, con respecto a las diferencias de presentación clínica, los trastornos fisiopatológicos existentes y los resultados medidos.

Las principales limitaciones de este estudio radicarón en el tamaño de la muestra, relativamente pequeña. Además, no se realizaron validaciones de la escala en diferentes poblaciones, lo cual pudiera efectuarse en próximos estudios. Se concluye que la escala propuesta permitió predecir la mortalidad hospitalaria temprana en pacientes con insuficiencia cardíaca aguda, con muy buena capacidad de discriminación y calibración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sinnenberg L, Givertz MM. Acute heart failure. *Trends Cardiovasc Med*. 2020 Feb 1 [cited 2022 Feb 14]; 30(2):104-12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31006522>
2. Miró Ó, Rossello X, Platz E, Masip J, Gualandro DM, Peacock WF, et al. Risk stratification scores for patients with acute heart Failure in the Emergency Department: A systematic review. *Eur Heart Journal Acute Cardiovasc Care*. 2020 [cited 2023 jun 3];9(5):375-98.DOI: 10.1177/2048872620930889
3. Bozkurt B, Coats A, Tsutsui H, Abdelhamid CM, Adamopoulos S, Albert N et al. Universal definition and classification of heart failure: a report of the Heart Failure Society of America, Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, Japanese Heart Failure Society and Writing Committee of the Universal Definition of Heart Failure: endorsed by the Canadian Heart Failure Society, Heart Failure Association of India, Cardiac Society of Australia and New Zealand, and Chinese Heart Failure Association. *Eur J Heart Fail*. 2021 [cited 2023 jun 20]; 23(3):352-380. DOI: 10.1002/ejhf.2115
4. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Bohm M et al. Guías ESC 2021 para el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica. *Rev Esp Cardiol [Internet]*. 2022 jun [citado 2022 Mar 9];75(6):523.DOI: 10.1016/j.recesp.2021.11.027
5. Echeverría B Carlos, Goic G Alejandro, Lavados M Manuel, Quintana V Carlos, Rojas O Alberto, Serani M Alejandro et al. Diagnóstico de Muerte. *Rev. med. Chile [Internet]*. 2004 Ene [citado 2023 jun 09] ;132 (1): 95-107. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872004000100015&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872004000100015>.
6. Dankers FJWM, Traverso A, Wee L, van Kuijk SMJ. *Fundamentals of Clinical Data Science*. 1 ed. Berlin, Germany: Eds Springer; 2019 [cited 2023 jun 20]. 218.101-120. Disponible en: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-99713-1_15.pdf
7. World Medical Association. Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013 [cited 2023 jun 20]; 310(20):2191-4.DOI: 10.1001/jama.2013.281053
8. Belziti C, Garagoli F, Favini A, Chiabrando J., Barbagelata L, Denes J et al. Valor pronóstico de la presentación clínica en los síndromes de insuficiencia cardíaca aguda. *Rev Argent Cardiol. [Internet]*. 2019 Feb [citado 2023 may 02]; 87(1): 34-40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v87.i1.13871>
9. Martínez-Sellés Manuel, Hernández-Pérez Francisco José, Uribarri Aitor, Martín Villén Luis, Zapata Luis, Alonso Joaquín J et al. Código shock cardiogénico 2023. Documento de expertos para una organización multidisciplinaria que permita una atención de calidad. *Rev Esp Cardiol [Internet]*. 2023 [citado 2024 nov 24]; 76(4):261-269. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2022.10.010>
10. Laghnam Dris, Benghanem Sara, Ortuño Sofía, Bouabdallaoui Nadia, Manzo-Silberman Stéphane, Hamzaoui Olfa et al. Manejo del shock cardiogénico: una revisión narrative. *Anales de cuidados intensivos [Internet]*. 2024 [citado 2024 nov 23]; 14:45. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13613-024-01260>

11. Liu Linlin, Lei Feng, Cheng Lu, Jiehan Zhang, Ya Zhao, Lin Che. A new nomogram to predict inhospital mortality in patients with acute decompensated chronic heart failure and diabetes after 48 Hours of Intensive Care Unit. *BMC Cardiovasc Disord* [Internet]. 2024 [citado 2024 nov 24]; 24:199. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12872-024-03848-5>
12. Miró O, Rosselló X, Gil V, Martin-Sanchez F, Llorens P, Herrero P et al. Utilidad de la escala MEESSI para la estratificación del riesgo de pacientes con insuficiencia cardíaca aguda en servicios de urgencias. *Rev Esp Cardiol.* 2019 [cited 2023 jun 3];72(3):198-207. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2018.04.035>
13. Sánchez B.A. Utilidad de MEESSI-AHF Risk Score para predecir morbilidad y mortalidad en pacientes ingresados por Insuficiencia Cardíaca Descompensada [tesis de posgrado]. Universidad Nacional de Rosario; 2022. [acceso:21/06/2024]. Disponible en: <https://www.clinica-unr.com.ar/Posgrado/trabajos-graduados/brenda-analia-sanchez>.
14. Pocock SJ, Ferreira JP, John Gregson J, Anker SD, Butler J, Filippatos G et al. Novel biomarker-driven prognostic models to predict morbidity and mortality in chronic heart failure: the EMPEROR-Reduced trial. *Eur Heart J.*2021 [cited 2023 jun 20];42:4455-4464. DOI:10.1093/eurheartj/ehab579
15. Codina Pau, Lupón Josep, Borrellas Andrea, Spitaleri Giosafat, Cediel Germán, Domingo Mar. Head-to-head comparison of contemporary heart failure risk scores. *Eur J Heart Fail* [Internet]. 2021[citado 2024 nov 23]; (23), 2035-2044. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ejhf.2352>
16. Castillo Miranda Jorge, Belaunde Clausell Antonio, Aleaga Castro Ernesto. Mortalidad precoz en pacientes con insuficiencia cardíaca egresados de un servicio de Medicina Interna. *Rev Cuban Cardiol Cir Cardiovasc* [Internet].2020 [citado 2024 nov 23]; 26(2). Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/943>
17. Jacob J, Miró Ó, Herrero P, Martín-Sánchez FJ, Gil V, Tost J et al. Predicción de la mortalidad a muy corto plazo de los pacientes con insuficiencia cardíaca crónica agudizada: escala EAHFE-3D. *Med Intensiva.*2016 [citado 2023 junio 20]; 40(6):348-355. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2015.07.013>
18. Zhu X, Cheang L, Xu F, Gao R, Liao Sh, Yao W et al. Long-term prognostic value of inflammatory biomarkers for patients with acute heart failure: Construction of an inflammatory prognostic scoring system. *Front. Immunol.*2022 Sep 15 [cited 2023 jun 20]; 13: 1005697. DOI 10.3389/fimmu.2022.1005697
19. Elendu C, Amaechi DC, Elendu TC, Fiemotonghan B-e, Okoye OK, Agu-Ben CM et al. A comprehensive review of heart failure: Unraveling the etiology, decoding pathophysiological mechanisms, navigating diagnostic modalities, exploring pharmacological interventions, advocating lifestyle modifications, and charting the horizon of emerging therapies in the complex landscape of chronic cardiac dysfunction. *Medicine* [Internet]. 2024 [citado 2024 nov 23]; 103: 3(e36895). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000036895>
20. Vakhshoori M, Bondariyan N, Sabouhi S, Kiani K, Faradonbeh N, Emami S, et al. The impact of platelet-to-lymphocyte ratio on clinical outcomes in heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Ther Adv Cardiovasc Dis* [Internet]. 2024 [citado nov 24]; 18:1-22. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/17539447241227287>
21. Tobias Neumann Johannes, Twerenbold Raphael, Weimann Jessica, M. Ballantyne Christie, J. Benjamin Emelia, Costanzo Simona et al. Prognostic Value of Cardiovascular Biomarkers in the Population. *JAMA* [Internet]. 2024[citado 2024 nov 23]; 331(22):1898-1909. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2024.5596>
22. Yilmaz R, Yagin FH, Colak C, Toprak K, Abdel Samee N, Mahmoud NF, Alshahrani AA. Analysis of hematological indicators via explainable artificial intelligence in the diagnosis of acute heart failure: a retrospective study. *Front Med* [Internet]. 2024 [citado 2024 nov 24]; 11:1285067. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1285067>
23. Anshory Muhammad, Sen Kuan Win, Rohman M. Saifur, Waranugraha Yoga, Kamila Putri Annisa, Iskandar Agustin et al. Can non-invasive cardiac hemodynamics and fluid content system (NICaS) parameters predict Acute Heart Failure outcomes in Caucasian and Asian patients in the emergency department? *Adv Med Sci* [Internet]. 2024 [citado 2024 nov 24]; 69: 81-89. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.advms.2024.02.005>

24. Rodríguez Blanco Suilbert, Henríquez Italin Orlando, Aguilar Medina José, Hernández Valdés Enmanuel. Neutrófilos en el diagnóstico de infarto del miocardio tipo 4^a. Rev. cuba med [Internet]. 2024[citado 2024 nov 23]; 63:e3399. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-752320240001&lng=es. Epub 29-Ene-2024

25. Zhang X, Zhou K, You L, Zhang J, Chen Y, Dai H, et al. Risk prediction models for mortality and readmission in patients with acute heart failure: A protocol for systematic review, critical appraisal, and meta-analysis. PLOS ONE [Internet]. 2023 [citado 2024 nov 23]; 18(7): e0283307. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283307>

26. Chang Y., Peng C.-H., Chen J.-H., Lee Y.-T., Wu M.-Y., Chung J.-Y. The Respiratory Rate, Age, and Mean Arterial Pressure (RAM) Index: A Novel Prognostic Tool to Predict Mortality among Adult Patients with Acute Heart Failure in the Emergency Department. Medicina [Internet]. 2024 [citado 2024 nov 23]; 60: 1423. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicina60091423>

27. Zhao Hong-Liang, Gao Xiao-Li, Liu Ying-Hua, Li Sen-Lin, Zhang Qi, Shan Wei-Chao et al. Validation and derivation of short-term prognostic risk score in acute decompensated heart failure in China. BMC Cardiovasc Disord [Internet]. 2022 [citado 2024 nov 23]; 22:307. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12872-022-02743-1>

28. Astengo Marco, Bobbio Emanuele, Lars Polte Christian, Täll Eric, Bollano Entela, Bech-Hanssen Odd. Multiparametric right ventricular Assessment improves risk stratification in patients with new-onset acute heart failure. ESC Heart Fail [Internet]. 2024 [citado 2024 nov 23]; 11: 3378-3387. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ehf2.14954>

29. Lyle M, Wan SH, Murphree D, Bennett C, Wiley BM, Barsness G et al. Predictive value of the Get With The Guidelines Heart Failure Risk Score in Unselected Cardiac Intensive Care Unit Patients. J Am Heart Assoc. 2020 [cited 2023 jun 20]; 9(3): e012439. Available from: <http://doi.org/10.1161/JAHA.119.012439>

30. Busch JM, Arnold I, Kellett J, Brabrand M, Bingisser R, Nickel CH. Validation of a Simple Score for Mortality Prediction in a Cohort of Unselected Emergency Patients. Int J Clin Pract. 2022 [cited 2023 jun 20]; 5:1-9. Disponible en <https://doi.org/10.1155/2022/7281693>

31. Gil-Rodrigo A, Verdú-Rotellar JM, Gil V, Alquézar A, Llauger L, Herrero-Puente P et al. Evaluation of the HEFESTOS scale to predict outcomes in emergency department acute heart failure patients. Intern Emerg Med. 2022 [cited 2023 jun 20]; 17(7): 2129-2140. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11739-022-03068-9>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERÉS

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Lucia Nivia Turro Mesa, Germán Del Río Caballero, Niger Guzmán Pérez, German Ricardo del Río Mesa, Rita María Mesa Valiente, Margarita Montes de Oca Carmenaty.

Curación de datos: Lucia Nivia Turro Mesa, Germán Del Río Caballero, Niger Guzmán Pérez, German Ricardo del Río Mesa, Rita María Mesa Valiente, Margarita Montes de Oca Carmenaty.

Análisis formal: Lucia Nivia Turro Mesa, Germán Del Río Caballero, Niger Guzmán Pérez, German Ricardo del Río Mesa, Rita María Mesa Valiente, Margarita Montes de Oca Carmenaty.

Redacción - borrador original: Lucia Nivia Turro Mesa, Germán Del Río Caballero, Niger Guzmán Pérez, German Ricardo del Río Mesa, Rita María Mesa Valiente, Margarita Montes de Oca Carmenaty.

Redacción - revisión y edición: Lucia Nivia Turro Mesa, Germán Del Río Caballero, Niger Guzmán Pérez, German Ricardo del Río Mesa, Rita María Mesa Valiente, Margarita Montes de Oca Carmenaty.