

ARTICULO ORIGINAL

Evaluación de una herramienta combinada al alta como predictor de riesgo en pacientes con insuficiencia cardíaca. PREGRAVA: Protocolo de egreso avanzado.

- Evaluation of a combined tool at discharge as a risk predictor in patients with heart failure. PREGRAVA: Advanced discharge protocol.
- Avaliação de uma ferramenta combinada de alta hospitalar como preditor de risco em pacientes com insuficiência cardíaca. PREGRAVA: Protocolo de alta hospitalar avançado.

Johan Guillermo Meneses

Sánchez¹

ORCID: 0009-0008-8269-9594

Carla Mikaela Tor Bales¹

ORCID: 0009-0001-4895-575X

Qandi Xue Olaya Muñoz¹

ORCID: 0000-0001-7212-0536

Gabriela Ormaechea
Gorricho¹

ORCID: 0000-0002-2981-7722

1-Universidad de la República.
Facultad de Medicina. Unidad
Académica Médica A.

Resumen

Introducción: La insuficiencia cardíaca (IC) es una enfermedad de alta prevalencia y morbimortalidad, genera grandes costos en salud. Primera causa de hospitalización en mayores de 65 años. La hospitalización y rehospitalización determina peor pronóstico vital. Para el alta se aplica el juicio clínico (presencia o ausencia de signos clínicos de congestión). La experiencia del clínico no siempre es suficiente para detectar signos de congestión lo que puede influir negativamente en la evolución post alta. Se han propuesto herramientas auxiliares, ProBNP y US pulmonar, que han mostrado su utilidad complementaria en la evaluación de la congestión. Este estudio tiene como objetivo evaluar la utilidad de un protocolo combinado de evaluación pre-alta (PREGRAVA), que integra score EVEREST, NT-proBNP, ecografía pulmonar y medición de vena cava inferior, como predictor de eventos adversos en pacientes hospitalizados por insuficiencia cardíaca descompensada.

Métodos: Estudio observacional, analítico, longitudinal y prospectivo. Se incluyeron 50 pacientes hospitalizados por IC descompensada en el Hospital de Clínicas (Montevideo, 2022-2024). Se aplicó el protocolo PREGRAVA al alta y se realizó seguimiento periódico hasta los 12 meses. Se analizaron asociaciones mediante regresión logística multivariada. Se firmó consentimiento informado previa aprobación por el comité de ética.

Resultados: Edad media de $63 \pm 13,5$ años, 76% hombres. El 88% presentó fracción de eyección reducida o levemente reducida. El 80% tuvo ≥ 1 ítem de riesgo en PREGRAVA. A los 12 meses, el 58% presentó al menos un evento adverso (internación, consulta en emergencia >48 h o muerte). La vena cava inferior VCI > 20 mm con colapsabilidad $< 50\%$ se asoció con mayor riesgo de eventos a 2, 4 y 6 meses (OR hasta 13,3; $p < 0,001$). NT-proBNP >1000 pg/mL y score EVEREST ≥ 1 fueron predictores significativos a 6 meses. En el análisis multivariado, la presencia de ≥ 3 ítems de riesgo se asoció con un riesgo 4,4 veces mayor de eventos ($p = 0,040$), y los 4 ítems con un riesgo >10 veces mayor ($p = 0,012$).

Conclusiones: El protocolo PREGRAVA constituye una herramienta multiparamétrica útil para estratificar el riesgo al alta hospitalaria de los pacientes con insuficiencia cardíaca. La combinación de ≥ 3 ítems de riesgo se asocia con mayor incidencia de eventos adversos en el primer año post-alta, lo que respalda su implementación como estrategia de optimización del paciente previo al egreso hospitalario.

Palabras clave: Insuficiencia cardíaca; Estratificación de riesgo; Péptidos natriuréticos; Ecografía pulmonar; Vena cava inferior, Hospitalización.

Abstract

Introduction: Heart failure (HF) is a high-prevalence disease with significant morbidity and mortality, generating substantial healthcare costs. It is the leading cause of hospitalization in patients over 65 years of age. Hospitalization and rehospitalization are associated with a poorer prognosis. At discharge, clinical judgment (based on the presence or absence of clinical signs of congestion) is typically applied. However, clinical experience is not always sufficient to detect signs of congestion, which can negatively influence post-discharge outcomes. Auxiliary tools, such as NT-proBNP and lung ultrasound (LUS), have demonstrated complementary utility in the assessment of congestion. This study aims to evaluate the utility of a combined pre-discharge assessment protocol (PREGRAVA)—which integrates the EVEREST score, NT-proBNP, lung ultrasound, and inferior vena cava (IVC) measurement—as a predictor of adverse events in patients hospitalized for decompensated heart failure.

Methods: An observational, analytical, longitudinal, and prospective study was conducted. Fifty patients hospitalized for decompensated heart failure at the Hospital de Clínicas (Montevideo, 2022–2024) were included. The PREGRAVA protocol was applied at discharge, and periodic follow-up was performed for up to 12 months. Associations were analyzed using multivariate logistic regression. Informed consent was obtained following ethics committee approval.

Results: The mean age was 63 ± 13.5 years, and 76% were male. Reduced or mildly reduced ejection fraction was present in 88% of patients. Eighty percent had ≥ 1 risk item in the PREGRAVA protocol. At 12 months, 58% experienced at least one adverse event (hospitalization, emergency department visit >48 h, or death). An IVC diameter >20 mm with $<50\%$ collapsibility was associated with a higher risk of events at 2, 4, and 6 months (OR up to 13.3; $p < 0.001$). NT-proBNP >1000 pg/mL and an EVEREST score ≥ 1 were significant predictors at 6 months. In the multivariate analysis, the presence of ≥ 3 risk items was associated with a 4.4-fold higher risk of events ($p = 0.040$), while the presence of all 4 items was associated with a >10 -fold higher risk ($p = 0.012$).

Conclusions: The PREGRAVA protocol is a useful multiparametric tool for risk stratification at hospital discharge in heart failure patients. The combination of ≥ 3 risk items is associated with a higher incidence of adverse events in the first year post-discharge, supporting its implementation as a strategy for patient optimization prior to hospital egress.

Key words: Heart failure; Risk stratification; Natriuretic peptides; Lung ultrasound; Inferior vena cava; Hospitalization.

Resumo

Introdução: A insuficiência cardíaca (IC) é uma doença de alta prevalência e morbimortalidade, gerando elevados custos em saúde. É a principal causa de hospitalização em pacientes com mais de 65 anos. A hospitalização e a rehospitalização determinam um pior prognóstico vital. Para a alta, aplica-se habitualmente o julgamento clínico (presença ou ausência de sinais clínicos de congestão). A experiência do clínico nem sempre é suficiente para detectar sinais de congestão, o que pode influenciar negativamente a evolução pós-alta. Têm sido propostas ferramentas auxiliares, como o NT-proBNP e a ultrassonografia (US) pulmonar, que demonstraram utilidade complementar na avaliação da congestão. Este estudo tem como objetivo avaliar a utilidade de um protocolo combinado de avaliação pré-alta (PREGRAVA), que integra o escore EVEREST, NT-proBNP, ecografia pulmonar e medição da veia cava inferior, como preditor de eventos adversos em pacientes hospitalizados por insuficiência cardíaca descompensada.

Métodos: Estudo observacional, analítico, longitudinal e prospetivo. Foram incluídos 50 pacientes hospitalizados por insuficiência cardíaca descompensada no Hospital de Clínicas (Montevideu, 2022–2024). O protocolo PREGRAVA foi aplicado na alta e foi realizado um seguimento periódico até os 12 meses. As associações foram analisadas através de regressão logística multivariada. O consentimento informado foi assinado após aprovação pelo comitê de ética.

Resultados: Idade média de $63 \pm 13,5$ anos, 76% homens. 88% apresentaram fração de ejeção reduzida ou levemente reduzida. 80% tiveram ≥ 1 item de risco no PREGRAVA. Aos 12 meses, 58% apresentaram pelo menos um evento adverso (internação, consulta de emergência >48 h ou morte). A veia cava inferior (VCI) >20 mm com colapsabilidade $<50\%$ associou-se a um maior risco de eventos aos 2, 4 e 6 meses (OR de até 13,3; $p < 0,001$). NT-proBNP >1000 pg/mL e escore EVEREST ≥ 1 foram preditores significativos aos 6 meses. Na análise multivariada, a presença de ≥ 3 itens de risco associou-se a um risco 4,4 vezes maior de eventos ($p = 0,040$), e a presença dos 4 itens a um risco >10 vezes maior ($p = 0,012$).

Conclusões: O protocolo PREGRAVA constitui uma ferramenta multiparamétrica útil para estratificar o risco na alta hospitalar de pacientes com insuficiência cardíaca. A combinação de ≥ 3 itens de risco associa-se a uma maior incidência de eventos adversos no primeiro ano pós-

alta, o que sustenta a sua implementação como estratégia de otimização do paciente antes do egresso hospitalar.

Palavras-chave: Insuficiência cardíaca; Estratificação de risco; Peptídeos natriuréticos; Ultrassonografia pulmonar; Veia cava inferior; Hospitalização.

Recibido: 16/05/2026 - **Aceptado:** 08/09/2026

Unidad Insuficiencia Cardíaca (UMIC). Unidad Académica Médica A. Facultad de Medicina. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.

Correspondencia. E-mail: johanmensa@gmail.com

Introducción

La insuficiencia cardíaca (IC) constituye un problema de salud pública global, con una prevalencia estimada de 23 millones de personas y elevada morbilidad⁽¹⁾.

Representa la principal causa de hospitalización en mayores de 65 años y genera un alto impacto económico, siendo responsable de hasta el 70% de los costos asociados a la enfermedad⁽²⁾. A pesar de los avances terapéuticos, las tasas de reingreso permanecen elevadas, alcanzando el 50% en los primeros seis meses postalta^(3,4). La hospitalización no solo se asocia a un impacto en la calidad de vida de estos pacientes, sino que determina un aumento de la mortalidad. Cada descenso en la curva de supervivencia de la IC está vinculada con una hospitalización y superada la misma nunca se logra el nivel previo.

La insuficiencia cardíaca aguda (ICA) es la situación clínica de falla cardíaca inestable que evoluciona hacia un estado potencialmente mortal que requiere evaluación, tratamiento precoz y, generalmente, ingreso hospitalario^(3,5). El aproximadamente 90% de los casos de ICA se presenta con un patrón congestivo. El tratamiento intrahospitalario precoz basado fundamentalmente en reducir la “sobrecarga de volumen”, es crucial para un desarrollo favorable de la enfermedad.

El abordaje (ICA) exige una valoración multiparamétrica que trascienda la exploración física convencional. Es fundamental distinguir entre congestión clínica y hemodinámica, reconociendo que esta última suele presentarse de forma subclínica durante un periodo prodromico prolongado previo a la admisión. Asimismo, la evidencia señala que el egreso hospitalario con congestión residual es un predictor robusto de eventos adversos y reingresos prematuros. En este contexto, el desarrollo y la implementación de herramientas con mayor sensibilidad para detectar el estado congestivo en los distintos niveles de atención son pilares fundamentales para mitigar la carga de la enfermedad y mejorar el pronóstico de los pacientes.^(6,7)

Se han diseñado diferentes scores clínicos para evaluar la congestión; actualmente el que tiene mayor validación es el EVEREST, que puntúa diferentes criterios de congestión hidrosalina en IC. Puntajes ≥ 1 se asocia con un 10% de probabilidad de hospitalización a los 6 meses, y tener una puntuación ≥ 3 se asocia con 10% de probabilidad de muerte por cualquier causa a los 6 meses⁽⁸⁾. Sin embargo, algunos estudios han demostrado la presencia de congestión residual, clínicamente no evidenciable, lo cual marca una disociación entre la congestión clínica y hemodinámica.^(7,9,10)

Las herramientas para evaluar la congestión hemodinámica se pueden dividir en humores y imagenológicas. Dentro de los humores, los biomarcadores como los péptidos natriuréticos, principalmente los péptidos natriuréticos tipo B (NTproBNP), t ⁽¹¹⁾. Son de gran utilidad en el diagnóstico de IC, con un alto valor predictivo negativo (94%) en el seguimiento, (podría ser una herramienta útil titulación de fármacos) y en el pronóstico de la enfermedad, con alta correlación con la sobrecarga de volumen evidenciada clínica y/o hemodinámica. En estudios locales y regionales, como el de la Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca del Hospital de Clínicas de Valverde y Ormaechea et al, se concluyó que valores mayores a 1000 pg/ml eran predictores de eventos adversos postalta, con alta sensibilidad y especificidad, por lo que sería razonable utilizar este punto de corte como referencia para optimizar tratamiento y dirigir conducta al alta^(12,13).

Entre las herramientas imagenológicas se encuentran el ecocardiograma transtorácico (ETT) y la ultrasonografía pulmonar (UP). El ETT es el estudio “gold standard” para la valoración diagnóstica y seguimiento en los pacientes con IC, ya que permite valorar la estructura y la función cardíaca y aproximarse a la cardiopatía estructural de base^(13,14,15). La UP permite valorar la sobrecarga hídrica no evidenciada clínicamente, incluso la que es radiológicamente imperceptible. Un término genérico para artefactos ecográficos verticales hiperecóticos es el de “colas de cometa” o líneas B, que se traducen en líneas perpendiculares a la línea pleural, borrando las líneas A y llegando hasta el final de la pantalla^(16,17,18,19,20). Se han diseñado diferentes protocolos de ecografía pulmonar y cardíaca; entre ellos, el CaTUS (protocolo de ecografía cardiorrespiratoria rápida) que evalúa parámetros hemodinámicos, siendo el más importante el índice de colapsabilidad de la vena cava inferior, con mayor significación estadística para evaluar sobrecarga hídrica y guiar el manejo diurético, comparado con el manejo estándar guiado clínicamente^(17,18,19).

La persistencia de congestión subclínica al momento del egreso hospitalario se ha identificado como un factor determinante en la ocurrencia de eventos adversos. Herramientas como los péptidos natriuréticos, la ecografía pulmonar y la evaluación de la vena cava inferior han demostrado utilidad individual para detectar sobrecarga hídrica residual, aunque su aplicación aislada presenta limitaciones^(9,16,17,18,19,20).

En este contexto, se diseñó el protocolo PREGRAVA, que combina parámetros clínicos, bioquímicos e imagenológicos, con el objetivo de optimizar la estratificación de riesgo al alta. El presente estudio evalúa la capacidad de PREGRAVA para predecir eventos adversos en el primer año post-alta en pacientes hospitalizados por IC descompensada.

Metodología

a) Tipo de estudio

Diseño observacional, analítico, longitudinal y prospectivo. Se incluyeron pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela” entre octubre del 2022 a febrero del 2024 con el diagnóstico primario de insuficiencia cardíaca descompensada o se haya confirmado durante la hospitalización.

b) Criterios de inclusión

Mayores de 18 años de ambos sexos.
Portador de una IC de novo o crónica descompensada en todo el espectro de FEVI.
IC de cualquier etiología isquémica y no isquémica.
Haber otorgado el consentimiento.

c) Criterios de exclusión

Dependencia funcional severa o Índice de Barthel menor a 60.
IC estadio D o clase funcional IV, refractaria al tratamiento médico o en manejo paliativo por más de 2 meses consecutivos.
Pronóstico de vida inferior a 1 año.
Tromboembolismo pulmonar reciente (últimos 6 meses).
Cirugía mayor (reemplazo de cadera, neumonectomía ó lobectomía, laparotomía, osteosíntesis de huesos largos, reemplazos articulares, trasplante) en los últimos 3 meses.
Diagnóstico de neumonía y Enfermedad Pulmonar Intersticial difusa (EPID) durante la internación.
Que tengan indicación de aislamiento de contacto durante la internación.
Desnutrición proteico-calórica severa, linfedema crónico, glomerulopatías, diálisis peritoneal o hemodiálisis.
Pacientes que ya hayan participado en el estudio previamente.

d) Procedimiento

Se confeccionó una planilla de volcado de datos a fines del trabajo, con inclusión de variables a consignar. Ingresado el paciente, se cumple con los criterios de inclusión, exclusión, y firma del consentimiento informado. Previo a la fecha de alta se implementó el protocolo PREGRAVA (Anexo 2), El protocolo PREGRAVA incluye 3 ítems o aspectos: el score EVEREST (Anexo 1), la dosificación de NT ProBNP y la Ecografía pulmonar con medición de Vena Cava Inferior (VCI) por medio de técnica Point Of Care (POCUS). Se destaca que el Protocolo PREGRAVA, es realizado únicamente por los investigadores, los que presenta una muy buena correlación interobservador

e) Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva para caracterización de variables cualitativas dado el tamaño muestral (menor a 100). Para las variables continuas se empleó la desviación estándar (DS) y rango intercuartílico (RIQ) previo estudio de normalidad con test de Shapiro-Wilkins.

El estudio de asociación para variables cualitativas se realizó con test Chi cuadrado o exacto de Fisher en los casos de valores esperados menores a 5 y posterior (si se demuestra asociación) se calculó de la fuerza con la medida de Odds Ratio (OR) con sus correspondientes Intervalos de Confianza (IC) al 95%.

Con base en estos análisis, se evaluó mediante Regresión Logística Múltiple (método step forward) un modelo predictivo de nuevos eventos al año de alta hospitalaria con el PREGRAVA. El software estadístico utilizado en el análisis correspondió a STATA v.19.0.0.

f) Consideraciones Éticas

El estudio está sujeto a los principios de la declaración de Helsinki, el manejo de los datos se realizará con confidencialidad, de acuerdo a la ley 18331. Más específicamente, todos los pacientes firmaron un consentimiento informado como condición para ser incluidos en la investigación. El proyecto fue aprobado por el comité de ética del Hospital de Clínicas

Resultados

Se incluyó en el análisis a un total de 50 pacientes. La edad promedio fue de 63.0 ± 13.5 años, con predominio del sexo masculino (76%, $n = 38$). El perfil de comorbilidades fue consistente con una población con IC avanzada, se destaca la alta prevalencia de hipertensión arterial (72%), anemia (46%), diabetes mellitus (42%) y ferropenia (51%). El 88% de los pacientes tenía un Índice de Charlson ≥ 3 , indicando una alta carga de comorbilidad. Tabla 1.

Comorbilidades	n = 50
Hipertensión Arterial	36
Anemia	23
Diabetes Mellitus	21
Fibrilación Auricular	20
Enfermedad Renal Crónica	
Ausencia	32
Estadio 1	1
Estadio 2	4
Estadio 3	10
Estadio 4	3
EPOC	11
Injuria Renal Aguda	
Ausencia	43
KDIGO 1	2
KDIGO 2	4
KDIGO 3	1
SAHOS	5
Enfermedad Tiroidea:	
Hipotiroidismo	3
Hipertiroidismo	1
Obesidad	3
Marcapasos	2

Tabla 1: Presencia de comorbilidades.
Abreviaturas: EPOC- enfermedad pulmonar obstructiva crónica, SAHOS – síndrome apnea-hipopnea obstructiva del sueño, KDIGO- Kidney Disease Improving Global Outcomes

El 88% de los pacientes presentaba una fracción de eyección del VI reducida o levemente reducida. En la Tabla 2 se presentan aspectos vinculantes a la enfermedad cardiovascular.

Antecedentes Cardiovasculares	n = 50
Etiología:	
No isquémica	15
Isquémica	21
Sin determinar	14
FEVI:	
Preservada	7
Levemente reducida	7
Reducida	36
Betabloqueantes	42
IECA/ARA II:	39
ARNI	2
ARM	35
ISGLT2	5
Diurético de ASA	33
Combina con otro diurético	3
Índice de Charlson:	
Ausencia de Comorbilidad (0 – 1 puntos)	3
Comorbilidad baja (2 puntos)	3
Comorbilidad alta (≥ 3 puntos)	44

Tabla 2: Datos de la enfermedad cardiovascular

Abreviaturas: FEVI – fracción de eyección del ventrículo izquierdo, IECA/ARA II – inhibidores enzima conversora de angiotensina/ antagonistas del receptor de angiotensina II, ARNI – inhibidores del receptor de angiotensina y de neprilisina, ARM – antagonistas receptores mineralocorticoides, iSGLT2- inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2

En la tabla 3 se presentan los eventos en PREGRAVA. 40/50 pacientes (80 %) presentaron al menos uno de los ítems considerados de riesgo al alta.

PREGRAVA	n = 50
EVEREST:	
< 1	22
> 1	28
ProBNP:	
< 1000 pg./ml	17/48
> 1000 pg./ml	31/48
Líneas B:	
<5 (normal)	23
6 – 15 (leve)	21
16 – 30 (moderada)	6
VCI:	
< 20mm y colapsa más de 50%	34
> 20mm y colapsa menos de 50%	16

Tabla 3: Eventos en PREGRAVA

Abreviaturas: ProBNP – péptido natriurético, VCI – vena cava inferior

En la tabla 4 se presenta la presencia de eventos en PREGRAVA durante el seguimiento. En el año de seguimiento, 29/50 pacientes (58%) experimentaron al menos un evento adverso.

	Precoz	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 12
Sin eventos	44	36	36	29	28
Estadía en emergencia < 48 horas	1	6	1	6	2
Internación	2	5	10	9	10
Muerte CV	----	----	----	2	3
Muerte no CV	----	----	1	----	1
Perdido	3	3	2	3	3

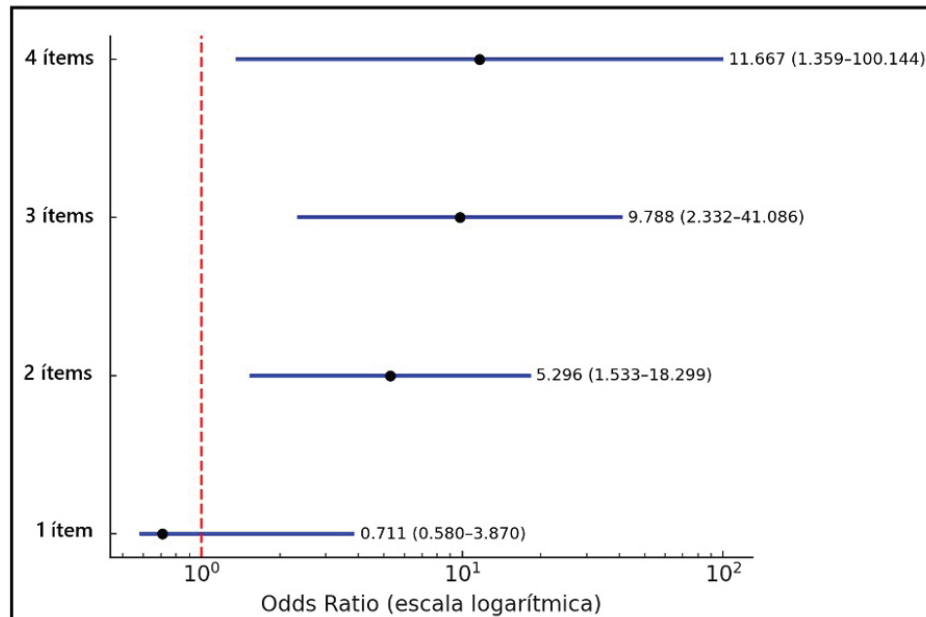
Tabla 4: Eventos en el seguimiento

Abreviatura: CV - cardiovascular

Los resultados del análisis univariado y multivariado mostraron asociaciones estadísticamente significativas con la presencia de eventos. Tabla 5 y Gráfica 1.

Ítem	Análisis univariado			Análisis multivariado		
	OR	IC 95%	Valor p	OR*	IC 95%	Valor p
Everest > 1	3.611	1.109 – 11.763	0.030	2.000	0.250 – 15.991	0.513
Pro-BNP >1000	6.229	1.770 – 21.920	0.003	4.800	1.682 – 13.798	0.015
Líneas B:						
6-15	1.520	0.251 – 9.188	0.501	1.116	0.049 – 7.744	0.409
VCI < 50%	21.429	2.530 – 81.468	<0.001	5.317	1.194 – 7.834	0.005

Tabla 5: PREGRAVA y eventos en el seguimiento
Abreviaturas: ProBNP – péptido natriurético, VCI – vena cava inferior



Gráfica 1: Relación de PREGRAVA y presencia de eventos en el seguimiento
Análisis por Componente Individual

Análisis por Componente Individual

- **Vena Cava Inferior (VCI):** La presencia de un diámetro > 20 mm y una colapsabilidad < 50% mostró una fuerte y consistente asociación con la ocurrencia de eventos. El riesgo fue notablemente elevado a los 2 meses ($p < 0.001$, OR = 13.3, IC 95%: 2.7–65.4) y se mantuvo significativo a los 4 meses ($p = 0.019$, OR = 4.90 con IC al 95%: 1.219 – 19.689) y 6 meses ($p = 0.001$, OR = 11.458 con IC al 95%: 2.687 – 48.865).
- **NT-proBNP:** Un valor > 1000 pg/mL al alta se asoció con un riesgo significativamente mayor de eventos a los 6 meses ($p = 0.037$, OR=4.36, IC 95%: 1.0 –18.4).
- **Score EVEREST:** Un score ≥ 1 se asoció con un mayor riesgo de eventos a los 6 meses (valor $p = 0.013$, OR=5.74, IC 95%: 1.3–24.3).

Aquellos pacientes con una **VCI** > 20 mm y una colapsabilidad < 50% tienen 13 veces más riesgo de presentar algún evento a los 2 meses, 5 veces más a los 4 meses y de 11 veces más a los 6 meses. Quienes presentaron un NT-proBNP >1000 tienen aproximadamente 4 veces más riesgo de presentar algún evento a los 6 meses. Aquellos con un **score EVEREST** > 1 tienen aproximadamente 6 veces más riesgo de presentar algún evento a los 6 meses.

Los que presentaban 1 punto de riesgo de PREGRAVA, sin registro de eventos, no se observó una asociación significativa a los 4 meses ($p = 0.356$), y si bien existe diferencia esta no es significativa a los 6 meses ($p = 0.073$) o al año ($p = 0.077$).

Análisis multivariado del Protocolo PREGRAVA

Se observó que protocolo PREGRAVA funciona como un buen predictor de la presencia de eventos en la evolución del paciente, cuando:

- La presencia de al **menos tres ítems de riesgo:** se asoció con un riesgo 4.4 veces mayor de presentar un evento en el primer año post-alta ($p = 0.040$, OR = 4.39, IC 95%: 1.67–28.60).

- La presencia de **los cuatro ítems de riesgo**: se asoció con un riesgo más de 10 veces mayor de presentar un evento ($p = 0.012$, OR = 10.53, IC 95%: 1.22–90.31).

Asimismo, no se pudo demostrar asociación con la presencia de un único ítem de riesgo de PREGRAVA y el desarrollo de eventos ($p = 0.100$). Por otro lado, si bien existe una tendencia, la misma no es significativa, cuando se presenta dos ítems de riesgo ($p = 0.793$).

El análisis multivariado también confirmó que el NT-proBNP y el estado de la VCI son predictores independientes y significativos de eventos post-alta.

Discusión

La insuficiencia cardíaca continúa siendo una de las principales causas de hospitalización y mortalidad cardiovascular, con elevadas tasas de reingreso a corto plazo. En este contexto, la identificación de congestión residual previo al alta es un factor crítico para reducir eventos adversos y hospitalizaciones precoces.

En esta investigación, el protocolo PREGRAVA (herramienta integrada por el score EVEREST, NT-proBNP, ecografía pulmonar y evaluación de la vena cava inferior) demostró capacidad para estratificar el riesgo post-alta durante el primer año, especialmente cuando se combinan tres o más ítems de riesgo. La vena cava inferior con diámetro >20 mm y colapsabilidad $<50\%$ se confirmó como un predictor robusto de eventos, hallazgo consistente con estudios previos que destacan su valor como marcador de sobrecarga intravascular. Asimismo, el NT-proBNP >1000 pg/mL se asoció con mayor riesgo de reingresos, en concordancia con la literatura nacional e internacional que respalda su utilidad pronóstica.

En contraste, las líneas B y el score EVEREST de manera individual carecieron de significado estadístico en análisis univariado, aunque su rol en la detección de congestión subclínica ha sido validado en otras investigaciones; sugiriendo mayor utilidad en la integración multiparamétrica que en la aplicación aislada.

Los resultados de esta investigación refuerzan la necesidad de un enfoque integral durante la evaluación pre-alta del paciente. La implementación rutinaria del protocolo PREGRAVA como herramienta multiparamétrica, resulta útil no solo para la estratificación del riesgo del paciente con insuficiencia cardíaca, sino también permitiría optimizar la toma de decisiones clínicas, tales como intensificar el tratamiento diurético o fisiopatológico, haciendo hincapié en planificar un seguimiento ambulatorio precoz y estructurado.

La principal limitación de esta investigación es el tamaño muestral reducido, unicentricidad y posible variabilidad interobservador en la ecografía pulmonar. Estos factores limitan la generalización de los hallazgos, por lo que se requieren estudios multicéntricos y con mayor número de pacientes para validar el protocolo.

Conclusiones

El protocolo PREGRAVA (score EVEREST, NT-proBNP, ecografía pulmonar y VCI), se presenta como una herramienta prometedora para la estratificación del riesgo en pacientes con IC descompensada al momento del alta hospitalaria. La presencia de al menos tres o los cuatro ítems de riesgo en PREGRAVA se asocia con un mayor riesgo de eventos adversos en el primer año post-alta. Resaltando que la implementación de un enfoque más integral optimiza el pronóstico y reduce la morbimortalidad.

Bibliografía

- 1- Savarese G, Lund LH. Global Public Health Burden of Heart Failure. Card Fail Rev. 2017 Apr;3(1):7-11. doi: 10.15420/cfr.2016:25:2.
- 2- Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2019 Update: A Report From the American Heart Association. Circulation. 2019 Mar 5;139(10):e56-e528. doi: 10.1161/CIR.0000000000000659.
- 3- Gheorghiade M, Pang PS. Acute heart failure syndromes. J Am Coll Cardiol. 2009 Feb 17;53(7):557-573. doi: 10.1016/j.jacc.2008.10.041.
- 4- O'Connor CM, Starling RC, Hernandez AF, Armstrong PW, Dickstein K, Hasselblad V, et al. Effect of nesiritide in patients with acute decompensated heart failure. N Engl J Med. 2011 Jul 7;365(1):32-43. doi: 10.1056/NEJMoa1100171.

- 5- Pang PS, Komajda M, Gheorghiade M. The current and future management of acute heart failure syndromes. *Eur Heart J*. 2010 Apr;31(7):784-93. doi: 10.1093/eurheartj/ehq040.
- 6- Testani JM, Chen J, McCauley BD, Kimmel SE, Shannon RP. Potential effects of aggressive decongestion during the treatment of decompensated heart failure on renal function and survival. *Circulation*. 2010 Jul 20;122(3):265-72. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.933275.
- 7- Gheorghiade M, Follath F, Ponikowski P, Barsuk JH, Blair JE, Cleland JG, et al. Assessing and grading congestion in acute heart failure: a scientific statement from the acute heart failure committee of the heart failure association of the European Society of Cardiology and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine. *Eur J Heart Fail*. 2010 May;12(5):423-33. doi: 10.1093/eurjhf/hfq045. Epub 2010 Mar 30. PMID: 20354029.
- 8- Metra M, O'Connor CM, Davison BA, Cleland JG, Ponikowski P, Teerlink JR, et al. Early dyspnoea relief in acute heart failure: prevalence, association with mortality, and effect of rolofylline in the PROTECT Study. *Eur Heart J*. 2011 Jun;32(12):1519-34. doi: 10.1093/eurheartj/ehr042.
- 9- Ling HZ, Flint J, Damgaard M, Bonfils PK, Cheng AS, Aggarwal S, et al. Calculated plasma volume status and prognosis in chronic heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2015 Jan;17(1):35-43. doi: 10.1002/ejhf.193.
- 10- Mullens W, Damman K, Harjola VP, Mebazaa A, Brunner-La Rocca HP, et al. The use of diuretics in heart failure with congestion - a position statement from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail*. 2019 Feb;21(2):137-155. doi: 10.1002/ejhf.1369.
- 11- Maisel AS, Krishnaswamy P, Nowak RM, McCord J, Hollander JE, Duc P, et al. Rapid measurement of B-type natriuretic peptide in the emergency diagnosis of heart failure. *N Engl J Med*. 2002 Jul 18;347(3):161-7. doi: 10.1056/NEJMoa020233.
- 12- Aclé S, Valverde M, Ormaechea G. NT-proBNP: marcador biológico útil para monitorización del estado clínico y guía terapéutica en pacientes ambulatorios portadores de insuficiencia cardíaca sistólica. *Arch Med Int [Internet]*. 2010 Mar [citado 2025 Nov 03];32(1):5-8. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-423X2010000100003&lng=pt
- 13- Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2018 Mar 7;39(10):860. doi: 10.1093/eurheartj/ehw383.
- 14- McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M et al. *Eur Heart J*. 2021 Dec 21;42(48):4901. doi: 10.1093/eurheartj/ehab670.
- 15- Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE Jr, Colvin MM, et al. 2017 ACC/AHA/HFSA Focused Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. *Circulation*. 2017 Aug 8;136(6):e137-e161. doi: 10.1161/CIR.0000000000000509.
- 16- Platz E, Lewis EF, Uno H, Peck J, Pivetta E, Merz AA, et al. Detection and prognostic value of pulmonary congestion by lung ultrasound in ambulatory heart failure patients. *Eur Heart J*. 2016 Apr 14;37(15):1244-51. doi: 10.1093/eurheartj/ehv745.
- 17- Platz E, Merz AA, Jhund PS, Vazir A, Campbell R, McMurray JJ. Dynamic changes and prognostic value of pulmonary congestion by lung ultrasound in acute and chronic heart failure: a systematic review. *Eur J Heart Fail*. 2017 Sep;19(9):1154-1163. doi: 10.1002/ejhf.839.
- 18- Marini C, Fragasso G, Italia L, Sisakian H, Tufaro V, Ingallina G et al. Lung ultrasound-guided therapy reduces acute decompensation events in chronic heart failure. *Heart*. 2020 Dec;106(24):1934-1939. doi: 10.1136/heartjnl-2019-316429.
- 19- Platz E, Campbell RT, Claggett B, Lewis EF, Groarke JD, Docherty KF, et al. Lung Ultrasound in Acute Heart Failure: Prevalence of Pulmonary Congestion and Short- and Long-Term Outcomes. *JACC Heart Fail*. 2019 Oct;7(10):849-858. doi: 10.1016/j.jchf.2019.07.008.
- 20- Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med*. 2012 Apr;38(4):577-91. doi: 10.1007/s00134-012-2513-4.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Nota de contribución autoral

Johan Guillermo Meneses Sanchez: conceptualización, curación de datos, análisis formal, redacción- borrador original, redacción – revisión y edición.

Carla Mikaela Tor Bales: conceptualización, curación de datos, análisis formal, redacción- borrador original, redacción – revisión y edición.

Qandi Xue Olaya Muñoz: conceptualización, curación de datos, análisis formal, redacción- borrador original, redacción – revisión y edición.

Gabriela Ormaechea Gorricho: conceptualización, redacción – revisión y edición.

Nota de referencia autoral

Johan Guillermo Meneses Sanchez: Posgrado de Medicina Interna. Integrante de la Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca. Hospital de Clínicas. Universidad de la República.

Carla Mikaela Tor Bales: Residente de Medicina interna. Integrante de la Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca. Hospital de Clínicas. Universidad de la República.

Qandi Xue Olaya Muñoz: Posgrado de Medicina Interna. Integrante de la Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca. Hospital de Clínicas. Universidad de la República.

Gabriela Ormaechea Gorricho: Especialista en Medicina interna. Profesora Titular Unidad Académica Clínica Médica A. Coordinadora de la Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca. Hospital de Clínicas. Universidad de la República.

Nota de disponibilidad de datos

Los autores declaran que el conjunto de datos que apoya los resultados de este estudio no se encuentran disponibles. Autor de referencia.

Nota del editor

El editor responsable por la publicación del presente artículo es la **Dra. Mercedes Perendones**.

Anexo 1: Score EVEREST

EVEREST				
Disnea	Ninguna	Raramente	Frecuente	Continua
Ortopnea	Ninguna	Raramente	Frecuente	Continua
Ingurgitación yugular	Menor 6	6 - 9	10 - 15	Mayor 15
Estertores	Ninguno	Bases	Menor 50%	Mayor 50%
Edema	Ausente	Leve	Moderada	Marcada
Fatiga	Ninguna	Raramente	Frecuente	Continua
Puntaje	0	1	2	3
•Score $\geq$ 1 se asocia con un aumento del 10% del riesgo de reingreso a 6 meses				
•Score $\geq$ 3 se asocia con un aumento del 10% de mortalidad por cualquier causa a 6 meses				

Anexo 2: PREGRAVA

PREGRAVA				
EVEREST	<1		>1	
PRO - BNP	<1000 pg/mL		>1000 pg/mL	
LINEAS -B*	<5	6- 15	16-30	>30
VCI	Menor de 20 mm, colapso más del 50%		Mayor de 20 mm y colapso menor del 50%	
*Las líneas B en US hacen referencia a la suma de las mismas en todos los cuadrantes explorados.				