

Asociación entre los pacientes ferropénicos con diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda y las escalas *New York Heart Association* (NYHA) y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI)

The relationship between iron-deficient patients with acute heart failure and the New York Heart Association (NYHA) classes and left ventricular ejection fraction (LVEF)

CARLOS HERNÁN CALDERÓN-FRANCO, GARY ANDRÉS BAQUERO-LOZANO,
SHARON MICHELLE MACHUCA-MARULANDA, HEIDY CATERIN MARTÍNEZ-LÓPEZ
• BOGOTÁ, D.C. (COLOMBIA).

DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2024.3091>

Resumen

Introducción: la deficiencia de hierro es común en pacientes con insuficiencia cardiaca, siendo reconocido también como un factor de riesgo asociado al empeoramiento de los síntomas, deterioro de la calidad de vida y mal pronóstico en esta población. El objetivo del presente estudio fue describir las características clínicas, y explorar una asociación entre los niveles de hierro sérico y las escalas funcionales *New York Heart Association* (NYHA) y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) en los pacientes con diagnóstico con insuficiencia cardiaca.

Métodos: estudio observacional analítico de corte transversal de pacientes hospitalizados en la subred Integrada de Servicios de Salud Centro Oriente, Bogotá, Colombia. Se analizaron las variables sociodemográficas, clínicas, de laboratorio, a través de análisis univariado y bivariado y regresión logística simple para calcular Odds ratio (OR).

Resultados: un total de 139 pacientes hospitalizados en el periodo estudiado se obtuvo una prevalencia insuficiencia cardiaca con FEVI levemente reducida 43%; la edad promedio fue de 53 años, 67.6% eran hombres, con comorbilidades como fibrilación auricular 23.2%, enfermedad coronaria 59% y dislipidemia 27.9%. El 57.2% pacientes tenían ferropenia. Se hallaron como factores asociados a NYHA III y IV; sexo masculino (OR: 2.8; IC 95%: 1.17;6.97), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (OR: 2.7; IC 95%: 1.03;7.23), y ferropenia (OR: 1.92; IC 95%: 1.13;3.25).

Conclusiones: en los pacientes con ferropenia y falla cardíaca se identificó que, en su gran mayoría, tenían dentro de sus características una FEVI levemente reducida, anemia, niveles bajos de ferritina y saturación de transferrina. Se recalca la necesidad de medir en todos los pacientes el perfil de ferrocínica, en insuficiencia cardiaca descompensada. Los factores asociados a una clasificación NYHA estadios III y IV, así como a fracción de eyección reducida fueron el sexo masculino, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, una hemoglobina < 13 g/dL y antecedente de enfermedad coronaria. (*Acta Med Colomb* 2024; 49. DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2024.3091>).

Palabras claves: *insuficiencia cardiaca, ferropenia, New York Heart Association, anemia.*

Abstract

Introduction: iron deficiency is common in patients with heart failure and is also recognized as a risk factor for worsening symptoms, impaired quality of life and a poor prognosis in this population. The objective of this study was to describe the clinical characteristics of patients with heart

**Trabajo Ganador del Premio en la Categoría Trabajo de Investigación por Residentes - Concurso Trabajos Científicos del XXIX Congreso ACMI-ACP Cali, 15-18 de noviembre de 2023*

Dr. Carlos Hernán Calderón-Franco: Residente Medicina Interna, Hospital Santa Clara, Universidad El Bosque; Dr. Gary Andrés Baquero-Lozano: Médico Internista, Hospital Santa Clara, Subred Centro Oriente; Dra. Sharon Michelle Machuca-Marulanda: Médico General, Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas; Dra. Heidy Caterin Martínez-López: Médico General, Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas. Bogotá, D.C. (Colombia).
Correspondencia: Dr. Carlos Hernán Calderón-Franco: Bogotá, D.C. (Colombia).
E-Mail: cacalderon190@gmail.com
Recibido: 26/VII/2023 Aceptado: 12/XII/2023

failure and explore an association between serum iron levels and the *New York Heart Association* (NYHA) functional classes and left ventricular ejection fraction (LVEF).

Method: this was an observational, analytical, cross-sectional study of hospitalized patients from the mideastern integrated healthcare services subnetwork in Bogotá, Colombia. Sociodemographic, clinical and laboratory variables were analyzed using univariate and bivariate analysis and simple logistic regression to calculate the odds ratio (OR).

Results: a total of 139 patients hospitalized during the study period yielded a 43% prevalence of heart failure with mildly reduced LVEF; the average age was 53 years and 67.6% were male, with comorbidities like atrial fibrillation (23.2%), coronary disease (59%) and dyslipidemia (27.9%). Altogether, 57.2% of the patients had iron deficiency. The factors associated with NYHA III and IV were male sex (OR: 2.8; 95% CI: 1.17;6.97), chronic obstructive pulmonary disease (OR: 2.7; 95% CI: 1.03;7.23), and iron deficiency (OR: 1.92; 95% CI: 1.13;3.25).

Conclusions: most patients with iron deficiency and heart failure had a mildly reduced LVEF, anemia, low ferritin levels and low transferrin saturation. The need to measure the iron kinetics profile of all patients with decompensated heart failure is stressed. The factors associated with NYHA classes III and IV as well as reduced ejection fraction were male sex, chronic obstructive pulmonary disease, hemoglobin < 13 g/dL, and a history of coronary disease. (*Acta Med Colomb* 2024; 49. DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2024.3091>).

Keywords: heart failure, iron deficiency, *New York Heart Association*, anemia.

Introducción

La insuficiencia cardíaca (IC), es una de las principales causas de muerte cardiovascular en Colombia (1). La prevalencia de IC en Colombia es aproximadamente 2.3% (2). En la última década se ha descrito un aumento significativo de las hospitalizaciones por IC por episodios de descompensación de la enfermedad, secundario a síndromes coronarios, arritmias, hipertensión arterial, tromboembolismo pulmonar e infecciones entre otras consideraciones (1, 3).

La ferropenia con o sin anemia, desempeña un papel importante en pacientes con insuficiencia cardíaca. Aunque se observan niveles aparentemente adecuados de ferritina, cerca de 73% de los pacientes con anemia tienen déficit de hierro (4). Por lo anterior, es necesario definir la ferropenia sin anemia como la ferritina medida en sangre con un valor menor a 100 ng/L o una ferritina entre 100-300 mg/L con saturación de transferrina menor a 20%. Estos registros están presentes en 37% de los pacientes con IC y se asocia con mayores tasas de mortalidad y complicaciones a largo plazo (5).

Dado lo anterior, ante la persistencia de síntomas en los pacientes con IC, se debe sospechar ferropenia como una posible causa, aunque hay otras asociaciones no estudiadas previamente (6). Por lo cual el objetivo de este estudio es describir las características clínicas y explorar una asociación entre los niveles de ferropenia y las escalas funcionales *New York Heart Association* (NYHA) y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) en los pacientes con diagnóstico con insuficiencia cardíaca descompensada.

Material y métodos

Tipo de estudio

Estudio observacional analítico de corte transversal, de pacientes hospitalizados en la subred integrada de servicios

de salud centro oriente, Bogotá, Colombia, desde enero hasta el 31 de diciembre de 2021.

Población del estudio

Los pacientes candidatos a ser parte del estudio se identificaron mediante la búsqueda de los siguientes códigos de clasificación internacional de enfermedades, décima edición (CIE-10): insuficiencia cardíaca (IC) (I50x), insuficiencia cardíaca congestiva (I500), complicaciones y descripciones de enfermedad cardiopatía (I51x), insuficiencia ventricular izquierda (I501), insuficiencia cardíaca no específica (I509). También se incluyeron pacientes que no contaran con el código CIE 10 por algún error de codificación diagnóstica, pero sí con reporte del diagnóstico de insuficiencia cardíaca en la historia clínica.

Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión fueron: 1) pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de insuficiencia cardíaca descompensada. La definición de insuficiencia cardíaca descompensada a los pacientes que tuvieran síntomas y signos de falla cardíaca. Se aceptó como método diagnóstico los siguientes procedimientos: ecocardiograma o resonancia magnética o cateterismo, que registraran la FEVI. 2) Pacientes hospitalizados que se les haya realizado medición de laboratorio con resultados de ferritina y saturación de transferrina. Se define ferropenia por niveles de ferritina <100 ng/L, saturación transferrina baja <20%, ferropenia funcional ferritina 100 y 299 mg/L, con saturación de transferrina <20%.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes embarazadas, pacientes en lactancia materna, pacientes con trasplante cardíaco, pacientes con reposición de hierro sacarato o hierro carboximaltosa intravenoso (IV) en los últimos seis

meses o transfusión en los dos últimos meses; pacientes con proceso inflamatorio agudo identificado por clínica (SIRS más un foco infeccioso) con ferritina mayor a 1000 ng/dL.

VARIABLES Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables medidas fueron características demográficas y clínicas (sexo, edad, estado civil, antecedentes de diabetes mellitus, fibrilación auricular, tabaquismo, enfermedad coronaria, dislipidemia, enfermedad renal crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, valvulopatía, accidente cerebrovascular, síndrome apnea obstructiva del sueño). Se incluyeron parámetros de laboratorios como función renal, perfil lipídico, TSH, FEVI NYHA, estadio AHA, TIBC, saturación de transferrina, ferritina, transferrina y hierro total). También se incluyeron terapia medica de insuficiencia cardiaca. El estado de ferropenia se estableció por el perfil ferrocínético dado por niveles medido en sangre de ferritina ng/dL, saturación de transferrina, TIBC, transferrina y hierro total.

Se utilizó el programa STATA® 15. Se realizó estadística descriptiva para las variables clínicas y sociodemográficas. La frecuencia de FEVI y NYHA se presentan como medidas de tendencia central y proporciones. Las variables cualitativas se presentan como frecuencias absolutas y relativas, para las cuantitativas se emplearán medidas de tendencia central y dispersión según la distribución de los datos analizados, la cual fue evaluada con la prueba de chi cuadrado. Se utilizó promedio y desviación estándar cuando la distribución cumplió criterios de normalidad, y en caso contrario se aplicó mediana y rango intercuartílico. Posterior a la categorización de las variables a cada una de las variables, se realizó una prueba de chi cuadrado en asociación entre las escalas *New York Heart Association* (NYHA) y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) y los pacientes ferropénicos hospitalizados con diagnóstico de insuficiencia cardiaca descompensada con o sin anemia. Posteriormente se realizó una regresión logística con su respectivo odds ratio (OR).

Se realizó un análisis exploratorio respecto a la asociación entre el perfil ferrocínético con insuficiencia cardiaca y la escala NYHA, la FEVI con anemia que se evaluó mediante la prueba de chi cuadrado o la prueba de significancia exacta de Fisher, se tuvieron en cuenta un valor de $p < 0.05$, para aprobar la hipótesis nula, y $p > 0.05$ para rechazar la hipótesis nula, de igual forma se realizó un análisis de subgrupo exploratorio para comparar los pacientes con insuficiencia cardiaca y mortalidad.

TAMAÑO DE MUESTRA Y MUESTREO

El tamaño de la muestra se calculó partiendo de un marco muestra finito, el marco maestral finito, la información fue recolectada de los informes anuales de enfermedades crónicas de la subred, con una prevalencia insuficiencia cardiaca descompensada con ferropenia de 0.79% soportada en el estudio HEART-FID (7), para un poder de 80% y un nivel de significancia de 0.05 mediante el programa estadístico

EPIDAT 3.1, obteniendo un resultado de pacientes con insuficiencia cardiaca, con pérdidas esperadas de 20% lo que sumaría del total de 139 pacientes de la muestra. Toda la muestra se recolectó en el Hospital Santa Clara.

ASPECTOS ÉTICOS

El protocolo recibió el aval del comité de ética del centro de referencia implicado en la investigación, en la categoría de investigación sin riesgo. (CODIGO:MI-GC-FT-004 Acta de inicio N#10 del 12 de julio de 2023). Se respetaron los principios éticos establecidos para la declaración de Helsinki; por lo que no se recolectó información relacionada a datos personales de los pacientes.

RESULTADOS

Se recolectaron un total de 500 pacientes en la base de datos del sistema de historias clínicas entre el 01 de enero a 31 de diciembre de 2021. De estos, 361 pacientes no cumplían con los criterios de inclusión, por lo que se incluyeron y analizaron 139 pacientes dentro del estudio. Este proceso fue representado en la Figura 1. Las características sociodemográficas de los pacientes con insuficiencia cardiaca, con FEVI conservada, FEVI levemente reducida y FEVI reducida, en la institución se distribuyen así: la edad promedio varía en un rango de 53-83 años, con un promedio de edad de 68 años. La proporción de hombres fue 67.6%. El estado

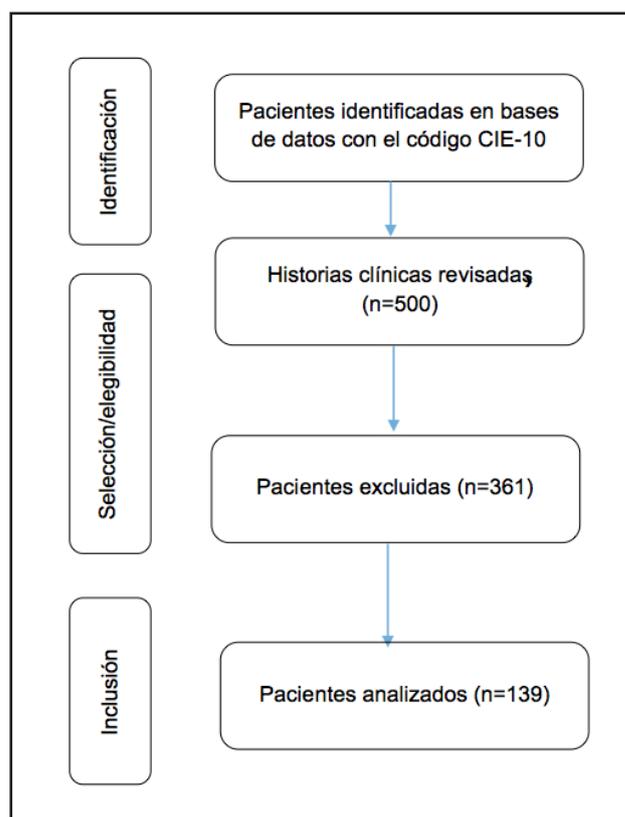


Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con insuficiencia cardiaca.

civil, la categoría más representativa fue la de solteros con 71.1%, seguido por casados 13%, unión libre 9.26%, viudo 5.56% y separados con 3.7%.

Del total de la población 41% tenía diagnóstico como diabetes mellitus tipo 2 como comorbilidad, con hemoglobina glicada promedio de 6.2% (DS±1.5), seguido de fibrilación auricular 23.2%. Otras enfermedades de alta prevalencia incluían tabaquismo 41%, la enfermedad coronaria 59%, dislipidemia 27.9%, enfermedad pulmonar obstructiva crónica 46%, enfermedad renal crónica 26.6%, antecedentes de accidente cerebrovascular 12% y síndrome de apnea obstructiva del sueño 2% (Tabla 1).

Las valvulopatías más frecuentes identificadas fueron la insuficiencia mitral (leve, moderada, severa) 27%, seguido insuficiencia aórtica (leve, moderada, severa) 5%, insuficiencia tricuspídea (leve, moderada, severa) 5% (Tabla 1).

Dentro de las variables clínicas que se describieron se incluyó la presión arterial sistólica (PAS), con un promedio de 113 mmHg (DS±21 mmHg), presión arterial diastólica 71.2 mmHg (DS±15.1 mmHg), frecuencia cardíaca 76.5 lpm (DS ± 16 lpm), peso promedio de 63.4 kg (DS±10.5 kg), talla 160.5 cm (DS±15.4 cm), con índice de masa corporal promedio 24 kg/m² (DS± 6.96 kg/m²) (Tabla 1).

De los pacientes diagnosticados con insuficiencia cardíaca, se clasificaron como AHA B 21.1%, AHA C 71.7% y AHA D 6.52%. En cuanto a la clasificación NYHA, se categorizaron como NYHA I al 20.1%, NYHA II 38.8%, NYHA III 30.9% y NYHA IV 10% (Tabla 1).

Dentro de los parámetros laboratorios descritos se identificó una TFG de 64.5 mL/min/1.73 m² (DS ± 31.9 mL/min/1.73 m²), se observó que el colesterol total oscilaba entre un rango mínimo de 100 mg/dL y un rango máximo de 200 mg/100 mL con un promedio de 150 mg/100 mL. Así mismo, el colesterol HDL se presentó con un promedio 37.6 mg/100 mL (DS+/-15.1 mg/100 mL), el colesterol LDL con un promedio de 82.6 mg/100 mL (DS ± 43.7 mg/100 mL) y el colesterol TG con un promedio de 122.4 mg/100 MI (DS ± 72.8 mg/100 mL) (Tabla 1).

Durante la caracterización de los pacientes, se observaron valores de hemoglobina de 12.2 g/dL (DS±2.8g/dL), TSH promedio 8.8 U/L (DS±25.4 U/L) y los niveles de proteína C reactiva fue 4.0 mg/dL (DS±6.7). El promedio de FEVI de los 139 pacientes FEVI 44% (DS±16.1%) (Tabla 1).

Dentro del perfil ferrocínético se encontraron los niveles de ferritina en ng/dL de 117.4 mg/dL (DS+/-94.3 mg/dL), la saturación transferrina de 17.1% (Ds ±10%), TIBC promedio de 258% (DS ± 59%), los niveles de transferrina en 190.2 mg/dL (Ds±49.2), hierro total de 50.7 mg/dL (DS±36.3 mg/dL). Con los valores previos se describe que cerca de 57.2% de los pacientes con insuficiencia cardíaca tienen ferropenia, a quienes se les inició reposición de hierro endovenoso de forma intrahospitalario (Tabla 1).

Se observó que el tratamiento de los pacientes con insuficiencia cardíaca con FEVI conservada, levemente reducida y reducida incluía beta bloqueadores en 86.9%,

inhibidores de la enzima angiotensina convertasa (IECA) 27% o antagonistas de los receptores de la angiotensina II (ARA II) 23.2%, inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa tipo 2 (iSGLT2) 51.4%, inhibidor del receptor de angiotensina-nepililina (ARNI) 31.1%, antagonistas de los receptores de la aldosterona (ARM) 34%, diuréticos 48.5%, bloqueadores de canales de calcio (BCC) 23.9%, amiodarona 7.97%; los pacientes con dislipidemia tenían tratamiento con estatinas 72.4%, y terapia dual con inhibidores del receptor plaquetario P2Y12 17.4% y ácido acetil salicílico 30%. Los pacientes con insuficiencia cardíaca usuarios de cardiodesfibrilador implantable (CDI) representaban 5.07% y, aquellos con resincronización cardíaca (CRT) 2.17% (Tabla 1).

El perfil de ferropenia, teniendo en cuenta la definición de ferropenia incluida en los criterios de inclusión, evidencia niveles de ferritina <100 ng/dL se encontraron en 53.4% de los pacientes con FEVI reducida, 66.6% con FEVI levemente reducida y los pacientes con FEVI preservada 63%. En cuanto a los niveles de ferritina entre 100-300 ng/dL con saturación de transferrina <20%, se describieron en pacientes con fracción de eyección reducida en 83.3%, con levemente reducida 33% y fracción de eyección preservada 83.6%; en el cual se describe una diferencia estadísticamente significativa (p= 0.03) (Tabla 2).

El análisis de regresión logística univariado reveló que el sexo masculino (OR:3.20;1.51;7.14), se comportó como un factor de riesgo para el desarrollo de ferropenia, cuando se compararon las otras variables no presentaron diferencias significativas. En la Tabla 3 se muestran los resultados de la regresión logística junto con sus respectivos OR e intervalos de confianza.

Tras la exploración anterior, se realizó un análisis multivariado con el objetivo principal de identificar las asociaciones sociodemográficas, clínicas con la fracción de eyección y la clase funcional NYHA, con la presencia de ferropenia. De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis del modelo de la regresión logística se visualiza que los pacientes con clasificación *New York Heart Association* III y IV, que el sexo masculino (OR: 2.8; IC 95%: 1.17;6.97), la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (OR: 2.7; IC 95%: 1.03;7.23), ferropenia (OR: 1.92; IC 95%: 1.13;3.25), presentaron asociación estadística significativa (Tabla 4).

En aquellos pacientes con hierro total mayor de 40 mg/dL, se encontró una asociación estadística con la clasificación *New York Heart Association* III y IV (OR: 0.80; IC 95%: 0.60;0.97), no se determinó asociación estadística en los pacientes con insuficiencia cardíaca y la anemia (Hb < 13 g/dL) (OR: 1.10; IC 95%: 0.91;1.33) (Tabla 4).

Para los pacientes con fracción de inyección levemente reducida y reducida (FEVI < 50%), se encontró asociación estadística con el sexo masculino (OR: 3.20; IC 95%: 1.51;7.14), antecedentes de enfermedad coronaria (OR: 5.80; IC 95%: 2.33;14.4) y anemia (Hb < 13 g/dL) (OR: 1.26; IC 95%:1.00;1.59) como factores de riesgo; como factores protectores la edad menor de 65 años (OR: 0.96; IC 95%:

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con insuficiencia cardiaca.

Nombre de la variable	Fracción de eyección Reducida (<40%) n=54	Fracción de eyección levemente reducida (41-50%) n=9	Fracción de eyección preservada (>50%) n=76	P
Sexo: masculino (%)	44(81.4)	6(66.6)	43(56.8)	0.012
Edad (Ds)	68.5(12.0)	66.6(13.5)	68.2 (15.7)	0.89
Estado civil (%)				
Soltero	35(64.8)	7 (77.7)	54(71)	0.46
Casado	9(16.6)		10(13.1)	
Separado	2(3.7)			
Viudo	3(5.56)		6(7.89)	
Unión libre	5(9.26)	2(22.2)	6(7.89)	
Comorbilidades				
Diabetes mellitus tipo 2 (%)	21(38.8)	6(66.6)	19(25)	0.02
Hba1c% (Ds)	6.4(1.51)	6.28(0.8)	6.3(1.5)	
Fibrilación auricular (%)	9 (16.6)	3(33.3)	15(19.7)	0.502
Tabaquismo (%)	19(35.1)	5(55.5)	34(44.7)	0.379
Enfermedad coronaria (%)	38(70.3)	3(33.3)	18(23.6)	0.000
Dislipidemia (%)	18(31.4)	4(44.4)	17(23.2)	0.311
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (%)	20(37.0)	5(55.5)	39(51.32)	0.23
Enfermedad renal crónica (%)	16(29.6)	4(44.4)	17(22.3)	0.29
Valvulopatía (%)	51(94.4)	7(87.5)	57(78)	0.03
Insuficiencia mitral leve	12(23.5)	3(42.8)	16(28)	
Insuficiencia mitral moderada	21(41.1)	1(14.2)	16(28)	
Insuficiencia mitral severa	10(19.6)	2(28.5)	2(3.51)	
Insuficiencia aórtica leve	3(5.88)		6(10.5)	
Insuficiencia aórtica moderado	3(5.88)		5(8.77)	
Insuficiencia aórtica severa	1(1.96)		1(1.75)	
Insuficiencia tricuspídea leve			3(5.26)	
Insuficiencia tricuspídea moderada			3(5.26)	
Insuficiencia tricuspídea severa	1.96)	1(14.2)	5(8.77)	
Accidente cerebrovascular (%)	7(12.9)		9(11.8)	0.524
Síndrome apnea obstructiva del sueño (%)	1(1.85)		3(3.95)	0.677
Variables clínicas				
Presión arterial sistólica mm HG (Ds)	107(18)	115(11)	116(23)	0.678
Presión arterial diastólica mm HG (Ds)	69(13)	68.1(13)	73(16)	0.295
Frecuencia cardiaca lpm (Ds)	74(14)	79.2(12)	77(17)	0.846
Peso Kg (Ds)	64.3(8.7)	66.4(12.9)	62.4(11.4)	0.502
Talla m (ds)	1.62(0.6)	1.62(0.4)	1.59(0.2)	0.616
IMC kg/m ² (Ds)	24.9(4.6)	25(4.8)	24.9(8.4)	0.953
Clasificación NYHA I (%)	4(7.41)		24(31.5)	
Clasificación NYHA II (%)	18(33.3)	5(55.5)	31(40.7)	
Clasificación NYHA III (%)	22(40.7)	4(44.4)	17(22.3)	
Clasificación NYHA IV (%)	10(18.5)		4(5.26)	
ESTADIO AHA A (%)			1(1.33)	
ESTADIO AHA B (%)	1(1.85)		28(37.3)	
ESTADIO AHA C (%)	44(81.4)	9(100)	46(61.3)	
ESTADIO AHA D (%)	9(16.6)			

... Continua..

... Continuación... **Tabla 1.** Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con insuficiencia cardiaca.

Nombre de la variable	Fracción de eyección Reducida (<40%) n=54	Fracción de eyección levemente reducida (41-50%) n=9	Fracción de eyección preservada (>50%) n=76	p
Variables laboratorios				
Creatinina mg/dL (Ds)	1.68(1.4)	1.3(0.66)	1.4(2)	0.976
TFG (Ds)	59(30)	59.8(29.5)	68.6(33.3)	0.457
HDL mg/dL (Ds)	36.7(16.1)	39.8(8.6)	38(15.3)	0.339
LDL mg/dL (Ds)	92.1(40.8)	78.7(50.6)	75.3(44.2)	0.456
CT mg/dL (Ds)	153.8(47.4)	150.5(58.4)	147.2(52.3)	0.848
TG mg/dL (Ds)	117.4(60.5)	107(79.3)	129.2(81.4)	0.433
HB g/dL (Ds)	12.6(2.7)	12.9(2.6)	11.9(2.8)	0.245
TSH mg/dL (Ds)	4.9(7.5)	4.4(3.7)	12.2(33.6)	0.441
FEVI % (Ds)	26.1(8.3)	45.4(3)	57.8(2.7)	0
Proteína C reactiva mg/dL (Ds)	2.9(4.8)	3.8(5.7)	4.8(8.0)	0.306
Perfil ferrocínético de los pacientes con falla cardiaca				
Ferritina ng/dL (Ds)	135.3(112)	160(141)	99.3(68.4)	0.125
Saturación Transferrina (Ds)	17.5(12.7)	23.4(7.31)	16(7.83)	0.636
TIBC (%)	282.2(61)	245.1(52.6)	249.3(66.5)	0.09
Transferrina mg/dL (Ds)	205.6(51.3)	177.8(52.4)	177.3(43.2)	0.65
Hierro total mg/dL (Ds)	54.8(44.6)	61.3(19.6)	45.1(27.7)	0.634
Criterios para ferropenia (%)	26(57.7)	3(42.8)	34(58.6)	0.725
Reposición de hierro (%)	29(60.4)	3(42.8)	35(60.3)	0.659
Tratamiento de pacientes con falla cardiaca				
Betabloqueadores (%)	54(100)	8(88.8)	58(77.3)	0.001
IECA (%)	6(11.1)	2(22.2)	19(25.3)	0.13
ARA II (%)	5(9.2)	2(22.2)	25(33.3)	0.006
ISGLT2 (%)	39(72.2)	8(88.8)	24(32)	0
Trimetazidina (%)	6(11.1)			0.008
ARNI (%)	30(55.5)	2(22.2)	11(14.6)	0
ARM (%)	22(44.4)	5(55.5)	18(24)	0.02
Diuréticos (%)	30(55.5)	3(33.3)	34(45.3)	0.332
Ivabradina (%)	1(1.85)			0.457
BCC (%)	12(22.2)	1(11.1)	20(26.6)	0.547
Amiodarona (%)	5(9.26)		6(8)	0.637
Dinitrato de isosorbide (%)			1(1.33)	0.655
Estatina (%)	47(87.04)	7(77.7)	46(61.3)	0.005
IP2Y12 (%)	15(27.7)	1(11.1)	8(10.6)	0.03
ASA (%)	28(51.8)	3(33.3)	11(14.6)	0
Anticoagulante (%)	18(33.3)	4(44.4)	18(24)	0.294
Warfarina	2(11.1)	1(25)	6(33.3)	0.582
Apixaban	8(38.8)	2(50)	8(44.4)	
Dabigatran			1(5.56)	
Enoxaparina	3(16.6)			
Heparina no fraccionada	2(11.1)		1(5.56)	
Rivaroxabán	4(22.2)	1(25)	2(11.1)	0.187
CDI (%)	5(9.26)		2(2.6)	
CRT (%)	3(5.56)			0.092
Marcapaso (%)	1(1.85)		1(3.3)	0.905
PCI (%)	17(31.4)	3(33.3)	9(12)	0.018
Muerte (%)	12(22.2)		8(10.5)	0.07

Tabla 2. Perfil de ferropenia de los pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca descompensada.

Nombre de la variable	Fración de eyección Reducida (<40%) n=54	Fración de eyección levemente reducida (41-50%) n=9	Fración de eyección preservada (>50%) n=76	P
Niveles de Ferritina < 100 ng/dL (%)	23(53.4)	4(66.6)	36(63.1)	0.58
Niveles de Ferritina 100-300 ng/dL con saturación de transferrina <20%	35(83.3)	3(33)	41(83.6)	0.003

Tabla 3. Análisis univariado entre los pacientes ferropénicos con diagnóstico de insuficiencia cardiaca.

Resultados	Con Ferropenia (n=76)	Sin ferropenia (n=63)	OR (IC 95%)
Sexo masculino (%)	42 (66.6)	51(80)	3.20 (1.51;7.14)
Edad (Ds)	67 (14)	69.2(14.3)	0.98 (0.95;1.01)
Diabetes mellitus (%)	21 (33.3)	25(35.8)	1.02 (0.50;2.07)
Fibrilación auricular (%)	13 (20.6)	14(18.4)	1.15 (0.49;2.67)
Tabaquismo (%)	22 (34.9)	36 (47.3)	0.59 (0.30;1.18)
Enfermedad coronaria (%)	24 (38.1)	35 (46)	0.72 (0.36;1.42)
Dislipidemia (%)	13 (21.6)	25 (32.8)	0.56 (0.25;1.22)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (%)	25 (39.6)	39 (51.3)	0.62 (0.31;1.22)
Enfermedad renal crónica (%)	17 (26.9)	20 (26.3)	1.03 (0.48;2.20)
Valvulopatía (%)	55 (90.1)	60 (81.0)	2.13 (0.76;5.95)
Accidente cerebrovascular (%)	8 (12.7)	8 (10.5)	1.23 (0.43;3.50)
FEVI (Ds)	43.7 (16.4)	45.5 (16)	1.05 (0.93;1.19)
TSH (Ds)	6.78 (11.6)	10.4 (32.2)	0.92 (0.84;1.01)
Hb (Ds)	12 (2.86)	12.4 (2.76)	1.18 (0.48;2.89)
Clasificación NYHA III-IV (%)	26 (53.5)	19 (46.3)	0.28 (0.05;14.8)
PCR (Ds)	3.52 (6.0)	4.49 (7.3)	0.87(0.73;1.05)
Mortalidad (%)	6 (9.5)	14(18.4)	0.46 (0.16;1.29)

Tabla 4. Análisis multivariado entre los pacientes ferropénicos con diagnóstico de insuficiencia cardiaca descompensada con o sin anemia y las escalas de New York Heart Association (NYHA) y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI).

Clasificación New York Heart Association III-IV		
Resultado	OR	IC 95%
Sexo: masculino	2.8	1.17;6.97
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	2.7	1.03;7.23
Ferropenia	1.92	1.13;3.25
Hemoglobina <13 g/dL	1.10	0.91;1.33
Fración de eyección reducida <50%		
Resultado	OR	IC 95%
Sexo: masculino	3.20	1.51;7.14
Edad menor de 65 años	0.96	0.93;0.98
Antecedentes de enfermedad coronaria	5.80	2.33;14.4
Hemoglobina <13 g/dL	1.26	1.00;1.59
Tratamiento de fracción de eyección reducida <50%		
Resultado	OR	IC 95%
Betabloqueadores	0.89	0.82;0.96
Inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa tipo 2 (SGLT2)	0.94	0.92;0.96
Inhibidor del receptor de angiotensina-neprilisina ARNI	0.93	0.91;0.96
Antagonistas de los receptores de la aldosterona ARM	0.97	0.95;0.99
Diuréticos	0.97	0.95;0.99
Inhibidores de P2Y12	0.96	0.93;0.99
Ácido acetil salicílico (ASA)	0.95	0.92;0.97
Procedimiento cardiológico intervencionista (PCI)	0.97	0.94;0.99

0.93;0.98) y presión arterial sistólica mayor de 120 mmHg (OR: 0.98; IC 95%: 0.96;0.99) (Tabla 4).

Discusión

En el presente estudio el objetivo principal fue realizar la descripción de las características sociodemográficas y clínicas en una población de 139 pacientes que ingresaron al servicio de urgencias por falla cardiaca descompensada, durante el periodo de un año.

La prevalencia de ferropenia de pacientes con insuficiencia cardiaca fue 57.2%, mayor que la reportada en un reciente estudio de Deichl y colaboradores, que oscila entre 35 y 50% (7). La edad promedio de los pacientes con insuficiencia cardiaca fue 68.2 años y osciló en un rango entre 54 y 82 años, la mayoría fueron hombres (66.9%), siendo solteros el estado civil más prevalente, similar a la información encontrada en el estudio de RECOLFACA y norteamericanos (6, 8).

Este estudio presenta datos similares, donde se identificó que los principales antecedentes de los pacientes con insuficiencia cardiaca como diabetes mellitus tipo 2, fibrilación auricular, tabaquismo, enfermedad coronaria, dislipidemia, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, valvulopatía cardiaca y enfermedad renal crónica y es más evidente en el grupo de pacientes con insuficiencia cardiaca levemente reducida y reducida (<50%), al momento de comparar con el estudio de Shanzheb y colaboradores (9); son similares con lo descrito en el presente estudio.

Los pacientes con insuficiencia cardiaca con ferropenia y anemia, presentan estadios de clasificación NYHA II,

III y IV; 40% de los pacientes tienen NYHA III y IV, con estadios AHA C y D son de 48.5%; Este estudio presenta datos similares donde se identificó que las principales manifestaciones de NYHA III y IV fue de 29.8 y 4.7%, con estadio C y D 94.5 y 5% según el último registro de RECOLFACA (8).

En este estudio, se evidencia que los pacientes que padecen insuficiencia cardíaca, ya sea con una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) reducida, levemente reducida o conservada, han recibido reposición de hierro. Esto podría deberse a la coexistencia de pacientes con falla cardíaca y síndrome anémico o enfermedad renal crónica, condiciones que pueden acelerar la progresión de la presentación clínica avanzada en relación con la FEVI y la NYHA. Estos hallazgos son congruentes con las recomendaciones de práctica clínica documentadas por los estudios FAIR-HF, IRON-HF y CONFIRM-HF, los cuales respaldan la administración de hierro intravenoso en pacientes con deficiencia de hierro e insuficiencia cardíaca. Por lo tanto, se subraya la necesidad de iniciar reposición de hierro endovenoso en pacientes ferropénicos e insuficiencia cardíaca, ya sea antes del alta hospitalaria o como parte de la terapia ambulatoria, con el objetivo de mejorar los síntomas como la clasificación NYHA y la caminata de seis minutos (10-12).

Los factores asociados para los pacientes clasificados con *New York Heart Association* III/IV fueron: sexo masculino (OR 2.8), la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (OR 2.7), saturación transferrina < 20% (OR 1.92), hierro total > 40 mcg/dL (OR 0.80). Sin embargo, no encontramos una asociación estadísticamente significativa entre clasificación NYHA III/IV y la presencia de anemia (OR 1.10; IC 95%:0.91;1.33). Hallazgos similares identificados en Aldeano y colaboradores (13).

En el contexto de este estudio, se identificó que en pacientes con insuficiencia cardíaca con FEVI reducida y levemente reducida, los factores asociados a su disminución fueron incluyen el sexo masculino (OR 3.20) y antecedente de enfermedad coronaria (OR 5.80). Por otro lado, no se encontró asociación entre la FEVI reducida y factores como la presión arterial sistólica mayor 120 mmHg (OR 0.98) y edad menor 65 años (OR 0.96); lo cual coincide con factores de riesgo descritos por Lee y colaboradores (14).

De igual forma al momento de evaluar FEVI <50% y anemia (OR 1.26; IC95%:1.00;1.59), se observó una asociación estadísticamente significativa.

Finalmente, en una exploración adicional, los resultados de la terapia farmacológica utilizada en pacientes con insuficiencia cardíaca con FEVI levemente reducida y reducida revelaron una asociación estadística significativa con el uso de varios medicamentos, incluyendo betabloqueadores (OR 0.89), iSGLT2 (OR 0.94), ARNI (OR 0.93) ARM (OR 0.97), diuréticos (OR 0.97), iP2Y12 (OR 0.96), ASA (OR 0.95) y PCI (OR 0.97). Estos resultados están en concordancia con las pautas y recomendaciones establecidas por la guía

europaea de insuficiencia cardíaca y la guía americana de insuficiencia cardíaca, que recomiendan el tratamiento según las condiciones clínicas específicas de los pacientes (15, 16).

Limitaciones del estudio

Esta limitación impide establecer una relación causal clara (causa-efecto o efecto-causa), lo cual dificulta la distinción con exactitud entre los factores de riesgo y los factores pronósticos de los pacientes con insuficiencia cardíaca aguda y la ferropenia. Además, la obtención de los datos a través del sistema de historias clínicas (dinámica), pueden introducir sesgos de información secundario a la falta de información confiable en la historia clínica y un posible sesgo de centro de referencia por ser una institución pública, cuya población cuenta con bastantes limitaciones económicas, así como desafíos en adherencia y seguimiento por consulta externa.

Conclusiones

Este es uno de los primeros estudios realizados en la población con IC descompensada, con anemia y ferropenia, aportando información valiosa sobre el comportamiento local de la enfermedad. Las comorbilidades más frecuentes de la insuficiencia cardíaca con FEVI reducida y levemente reducida con anemia y ferropenia, fueron la hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, fibrilación auricular, entre otras.

Así mismo, se identificó que factores de riesgo como el sexo masculino, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, saturación de transferrina < 20%, hemoglobina < 13 g, y antecedente de enfermedad coronaria pueden asociarse como riesgos para tener fracción de eyección reducida y clasificación NYHA estadios III y IV. Estos hallazgos resaltan la importancia de realizar una evaluación temprana de los pacientes con IC, con el objetivo de implementar acciones con el fin de evitar la presentación de la enfermedad y limitar su progresión a estadios más avanzados con daños irreversibles.

Referencias

1. Gomez E. Capitulo 2. Introducción, epidemiología de la falla cardíaca e historia de las clínicas de falla cardíaca en Colombia. *Rev Colomb Cardiol*. 2016;23:6–12.
2. Urbich M, Globe G, Pantiri K, Heisen M, Bennison C, Wirtz HS, et al. A Systematic Review of Medical Costs Associated with Heart Failure in the USA (2014-2020). *Pharmacoeconomics*. 2020;38:1219–36.
3. Gaviria A, Muñoz NJ, Ruiz F, Ospina ML. Carga de enfermedad por enfermedad crónicas no transmisibles y discapacidad en Colombia. *Observatorio Nacional de Salud*. 2015; pag 1-239.
4. Enjuanes C, Bruguera J, Grau M, Cladellas M, Gonzalez G, Meroño O, et al. Iron Status in Chronic Heart Failure: Impact on Symptoms, Functional Class and Submaximal Exercise Capacity. *Rev Esp Cardiol*. 2016;69:247–55.
5. Jankowska EA, Rozentryt P, Witkowska A, Nowak J, Hartmann O, Ponikowska B, et al. Iron deficiency: an ominous sign in patients with systolic chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2010;31:1872–80.
6. González-Costello J, Comín-Colet J. Iron deficiency and anaemia in heart failure: understanding the FAIR-HF trial. *Eur J Heart Fail*. 2010;12:1159–62.
7. Deichl A, Edelmann F. Improvement of exercise and functional capacity and quality of life in patients with heart failure by iron therapy. *Front Cardiovasc Med*. 2023;10:1-8.
8. Gómez-Mesa JE, Saldarriaga CI, Echeverría LE, Luna P. Colombian heart

- failure registry (RECOLFACA): methodology and preliminary data. *Rev Colomb Cardiol.* 2021;28:217–30.
9. **Khan MS, Samman A, Vaduganathan M, Greene SJ, Alrohaibani A, Anker SD, et al.** Trends in prevalence of comorbidities in heart failure clinical trials. *Eur J Heart Fail.* 2020;22:1032–42.
 10. **Ponikowski P, van Veldhuisen DJ, Comin-Colet J, Ertl G, Komajda M, Mareev V, et al.** Beneficial effects of long-term intravenous iron therapy with ferric carboxymaltose in patients with symptomatic heart failure and iron deficiency. *Eur Heart J.* 2015;36:657–68.
 11. **Ponikowski P, van Veldhuisen DJ, Comin-Colet J, Ertl G, Komajda M, Mareev V, et al.** Rationale and design of the CONFIRM-HF study: a double-blind, randomized, placebo-controlled study to assess the effects of intravenous ferric carboxymaltose on functional capacity in patients with chronic heart failure and iron deficiency. *ESC Heart Fail.* 2014;1:52–8.
 12. **Anker SD, Colet JC, Filippatos G, Willenheimer R, Dickstein K, Drexler H, et al.** Rationale and design of Ferinject® Assessment in patients with IRon deficiency and chronic Heart Failure (FAIR-HF) study: a randomized, placebo-controlled study of intravenous iron supplementation in patients with and without anaemia. *Eur J Heart Fail.* 2009;11:1084–91.
 13. **Alcaide-Aldeano A, Garay A, Alcobarro L, Jiménez-Marrero S, Yun S, Tajés M, et al.** Iron Deficiency: Impact on Functional Capacity and Quality of Life in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction. *J Clin Med.* 2020;9, 1-12.
 14. **Lee MP, Glynn RJ, Schneeweiss S, Lin KJ, Patorno E, Barberio J, et al.** Risk Factors for Heart Failure with Preserved or Reduced Ejection Fraction Among Medicare Beneficiaries: Application of Competing Risks Analysis and Gradient Boosted Model. *Clin Epidemiol.* 2020;12:607–16.
 15. **McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al.** Guía ESC 2021 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. *Rev Española Cardiol.* 2022;75:523, 1-114.
 16. **A. HP, Biykem B, David A, A. AL, J. BJ, M. CM, et al.** 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: Executive Summary. *J Am Coll Cardiol.* 2022;79:1757–80.

