



UNIVERSITAT_{DE}
BARCELONA

**Características clínicas e indicadores pronósticos
de reingreso y mortalidad de una cohorte de pacientes
que ingresan por primera vez por insuficiencia cardíaca
en un hospital universitario de tercer nivel:
*un estudio observacional de 5 años***

Joan Masip Masip



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution 4.0. Spain License.**

Tesis Doctoral

Características clínicas e indicadores pronósticos de reingreso y mortalidad de una cohorte de pacientes que ingresan por primera vez por insuficiencia cardíaca en un hospital universitario de tercer nivel: *un estudio observacional de 5 años*

Memoria presentada para optar al Grado de Doctor por la

Universitat de Barcelona
Facultat de Medicina

Programa de Doctorado en
“Medicina e Investigación Translacional”
Línea de Investigación
“Enfermedades Inflamatorias, crónicas y degenerativas”

Autor: JOAN MASIP MASIP

Directores:

Dr. Francesc Formiga Pérez y Dr. Xavier Corbella i Virós

Barcelona, septiembre de 2021



**UNIVERSITAT DE
BARCELONA**

Francesc Formiga Pérez y Xavier Corbella i Virós hacen constar que la tesis doctoral titulada

“Características clínicas e indicadores pronósticos de reingreso y mortalidad de una cohorte de pacientes que ingresan por primera vez por insuficiencia cardíaca en un hospital universitario de tercer nivel: un estudio observacional de 5 años”

Que presenta el doctorando Joan Masip Masip ha sido realizada bajo nuestra dirección en el Hospital Universitari de Bellvitge. La consideramos finalizada y ha sido revisada y autorizada para su presentación con el objetivo de ser evaluada por el tribunal correspondiente.

Para que así conste firmamos la presente certificación en Barcelona, a 12 de septiembre de 2021

Francesc Formiga Pérez

Xavier Corbella i Virós

Agradecimientos:

Acabado el trabajo llega el momento de recapitular y agradecer a quienes contribuyeron a él de forma directa o indirecta, pero sin los cuales este no habría llegado a buen término. En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento a mis directores: Francesc Formiga y Xavier Corbella, por su impulso, orientación, rigor y apoyo en todas las fases del proceso.

Es obligado recordar también el trabajo realizado por la Dra. Pilar Fernández y el Gabinete Técnico de la Gerencia Metropolitana Sud, así como por el Dr. Miquel Fernández-Castañer, por su apoyo en las fases iniciales del proyecto. Al Dr. Josep Comín, por aportar su visión experta en la redacción de los artículos, y a la Sra. Anna Ridaó y al personal administrativo del Servicio de Archivos y Documentación clínica del Hospital de Bellvitge, por su colaboración en la recogida y validación de los datos.

Especial mención merecen todo el equipo que integra la Unidad de Codificación Clínica – CMBD, por la acogida que me brindaron y por haberme hecho sentir, durante el tiempo que pasé allí, parte de un grupo profesional y humano capaz de mantener la exigencia sin perder la calidez, cercanía y el trabajo en equipo. Un recuerdo especial, también, para la Dra Anna Hernández, por su acogida a mi llegada a la Unidad.

Y finalmente, un agradecimiento para los que siempre están, con cuyo apoyo espero seguir contando, mi familia, que me aguanta y me sostiene.

Índice

1. Introducción.....	8
1.1 Definición y terminología.....	8
1.2 Diagnóstico de la IC.....	9
1.3 Prevención y tratamiento	11
1.4 Contexto epidemiológico.....	13
1.4.1 Prevalencia y perfil del paciente.....	16
1.4.2 Incidencia	21
1.4.3 Mortalidad	23
1.5 La IC en el sistema sanitario.....	24
1.5.1 Datos globales de hospitalización.....	24
1.5.2 Primer ingreso por IC	28
1.5.3 Aspectos económicos.....	29
1.6 Herramientas predictivas, prevención y sistemas de información.....	33
1.6.1 Herramientas predictivas.....	33
1.6.2 Programas preventivos	34
1.6.3 Sistemas de información y fuentes de datos para estudio de la IC	36
2 Justificación del proyecto, hipótesis y objetivos del estudio.....	38
2.1 Justificación del proyecto.....	38
2.2 Hipótesis de trabajo.....	39
2.3 Objetivos	39
3. Material y métodos.....	41
3.1 Ámbito del estudio.....	42
3.2 Selección y fuente de los datos.....	42
3.3 Variables del estudio.....	45
3.4 Análisis de los datos.....	47
3.5 Estudio 1: Applicability of the heart failure readmission risk score: a first European Study.....	50
3.6 Estudio 2: <i>Primera hospitalización por insuficiencia cardíaca: mortalidad hospitalaria y perfil del paciente</i>	57
3.7 Estudio 3: Pronóstico a corto plazo de la insuficiencia cardíaca tras una primera hospitalización	69
4. Resultados.....	78
4.1 Características del primer ingreso debido a IC descompensada	78
4.1.1 Características basales de la muestra.....	78

4.1.1 Análisis por grupo de edad	80
4.1.2 Pacientes con diagnóstico previo en el primer ingreso	80
4.1.4 Mortalidad hospitalaria del primer ingreso	81
4.2 Pronóstico a corto plazo tras el alta de un primer ingreso por IC	87
4.2.1 Readmisión a 30 y 90 días tras el alta	87
4.2.2 Mortalidad a 30 días tras el alta del ingreso índice	93
4.2.3 Resultado adverso (muerte y/o readmisión) a 30 días	95
4.3 Validación del modelo “ <i>predictive RR Score</i> ”	95
5. Discusión de los resultados	98
5.1 Impacto de la IC en la actividad hospitalaria, perfil del paciente y características del primer ingreso por descompensación de IC	98
5.1.1 Perfil del paciente con IC de inicio	98
5.1.2 Mortalidad hospitalaria del primer ingreso por IC	100
5.2 Pronóstico a corto plazo: readmisiones y mortalidad.	100
5.2.1 Readmisiones no programadas a 30 y 90 días tras el alta del episodio índice	100
5.2.2 Mortalidad en los 30 primeros días tras el alta del episodio índice	103
5.2.3 Pronóstico adverso a 30 días (mortalidad y/o readmisión)	104
5.3 Validación de un modelo predictivo	104
6 Fortalezas y limitaciones	108
7. Conclusiones	110
8. Bibliografía	112

Tesis en formato de compendio de artículos

La tesis consta de cuatro objetivos que son desarrollados en tres artículos:

Estudio 1: Formiga F, Masip J, Chivite D, Corbella X. Applicability of the heart failure Readmission Risk score : A first European study. Int J Cardiol. 2017;236:304-9. Impact Factor: 3,229. Primer cuartil en Cardiología y Medicina Cardiovascular.

Estudio 2: Masip J, Formiga F, Fernández-Castañer M, Fernández P, Comín-Colet J, Corbella X. First hospital admission due to heart failure: In-hospital mortality and patient profile. Revista Clinica Española. 2019; 219: 130-40. Impact Factor: 1,304. Tercer cuartil en Medicina (Miscelánea)

Estudio 3: Masip J, Formiga F, Comín-Colet J, Corbella X. Short term prognosis of heart failure after first hospital admission. Med Clin (Barc). 24 de enero de 2020;154(2):37-44. Impact Factor: 1,635. Tercer Cuartil en Medicina (Miscelánea).

1. INTRODUCCIÓN

1.1 DEFINICIÓN Y TERMINOLOGÍA

La insuficiencia cardíaca (IC) es la manifestación clínica de un conjunto de alteraciones estructurales o funcionales que derivan en la reducción de la capacidad de llenado o eyección cardíaca⁽¹⁾. Sus estados fisiopatológicos preclínicos, a los que nos referimos con la denominación de disfunción ventricular, son de etiología multifactorial y condicionan la evolución y pronóstico de la entidad⁽²⁾ por lo que su prevención y diagnóstico es clínicamente relevante.

Terminológicamente la IC recibe distintas denominaciones basadas en aspectos parciales y complementarios que son, a grandes rasgos, el tiempo y forma de presentación clínica, los hallazgos ecocardiográficos y los rasgos fisiopatológicos. Por lo que respecta al tiempo de aparición podríamos hablar IC de inicio (o IC de nueva aparición), IC transitoria (por ejemplo, en pacientes con infarto agudo de miocardio o miocardiopatía leve que se recuperan, pese a necesitar tratamiento a largo plazo en algunos casos) y finalmente IC crónica, que correspondería al síndrome de IC establecido con síntomas permanentes (aunque pueda estabilizarse con el tratamiento). Su forma descompensada, a la que nos referimos cuando hablamos de IC aguda, será con diferencia la forma más frecuente que nos encontremos en el ámbito hospitalario.

Por su parte, los términos IC izquierda o IC derecha se refieren básicamente a su forma de presentación, con predominio de edema periférico (IC derecha) o en el territorio vascular pulmonar (IC izquierda). El término IC congestiva hace referencia a los síntomas y signos predominantes en la IC, ya sean pulmonares o sistémicos.

Una terminología más común es la que se refiere al parámetro ecocardiográfico actualmente principal en el estudio de una IC: la Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo (FEVI), que se define como el cociente entre el volumen de eyección (aquel expulsado por el ventrículo izquierdo) y el volumen diastólico final. Si es superior al 50% se habla de IC con FEVI conservada mientras que si la FEVI es inferior a 40% se habla de IC con FEVI reducida. Entre

el 40 y el 50% se habla de reducción moderada de la FEVI, y suele corresponderse con disfunción ventricular izquierda asintomática^(1,3).

Más en desuso está la clasificación de la IC según su mecanismo fisiopatológico en los términos IC sistólica o IC diastólica. Así nos referimos al fallo de la función contráctil del ventrículo izquierdo (FEVI por debajo del 45% al 50%), en el caso de la IC sistólica y una dificultad en el llenado del ventrículo izquierdo, en relación con una alteración en la relajación y en la distensibilidad ventricular en la diastólica⁽⁴⁾.

Siguiendo estos marcos conceptuales se han propuesto varias formas de clasificar la IC. Las dos que vamos a reseñar aquí atienden por un lado al daño estructural y la presencia o no de sintomatología, y por el otro al impacto que la clínica de la IC tiene sobre la calidad de vida y la capacidad funcional de los pacientes.

En el primer caso, la guía de la ACCF/AHA (Tabla 1) distingue 4 estadios evolutivos basados en la clínica y el daño estructural⁽⁵⁾. El grupo A, en el que el todavía no se habría desarrollado la IC sintomática ni habría daño estructural, en el cual sería el momento de plantear medidas de prevención primaria. El estadio B se daría cuando aparece ya daño estructural sin IC sintomática, y los estadios C y D se reservan para aquellos casos en los que la clínica ya ha aparecido (C) o incluso es refractaria al tratamiento (D).

En el segundo, la New York Heart Association (NYHA) estableció una escala de gravedad en cuatro estadios basados en la severidad de las limitaciones funcionales del paciente⁽⁶⁾ y como estas se reflejan en las actividades de su vida diaria (Tabla 2). Esta escala va desde el grado I en la que la IC sería asintomática o no limitaría al paciente su desempeño cotidiano hasta el IV en el que el paciente está incapacitado para cualquier clase de esfuerzo o incluso tiene síntomas en reposo.

1.2 DIAGNÓSTICO DE LA IC

Con frecuencia los signos y síntomas de la IC pueden ser inespecíficos como la retención de líquidos o la disnea. En otros casos puede haber signos específicos difíciles de apreciar

como el aumento de la presión venosa yugular. Las manifestaciones, además, pueden ser distintas en pacientes mayores y pluripatológicos que en jóvenes sin otras patologías asociadas, tanto en la forma de aparición como en el tiempo de instauración.

Tabla 1. Clasificación de la IC por estadios según la ACCF/AHA⁽⁵⁾

Estadio	Características
A	Alto riesgo de desarrollar IC. Asintomático. No alteración estructural.
B	Asintomático. Alteración estructural cardíaca.
C	Síntomas actuales o previos, alteración estructural.
D	IC refractaria al tratamiento

Tabla 2. Clasificación funcional de la New York Heart Association (NYHA) en función de la gravedad de los síntomas y de la limitación para la actividad física. NYHA⁽⁶⁾

Estadio	Características
Clase I	Sin limitación para la actividad física.
Clase II	Ligera limitación de la actividad física. La actividad normal causa excesiva fatiga, disnea o palpitaciones.
Clase III	Marcada limitación de la actividad física. Cómodo en reposo, pero una actividad menor de lo normal causa excesiva disnea, fatiga o palpitaciones.
Clase IV	Incapacidad para actividad física sin molestias. Pueden aparecer síntomas en reposo.

Los síntomas clásicos conforman tríada de disnea, ortopnea y disnea paroxística nocturna. Es típica la mala tolerancia al ejercicio y la presencia de edemas periféricos (por ejemplo, inflamación de tobillos). Otras manifestaciones menos típicas como la tos nocturna, sibilancias, sensación de plenitud, mareos, malestar general, etc. pueden acompañar al cuadro. En la exploración física, los hallazgos más significativos serán el incremento de la presión yugular, el reflujo hepatoyugular y alteraciones en la auscultación cardíaca

(desplazamiento del impulso apical o aparición del tercer sonido). Otros menos específicos estarían relacionados con el acúmulo de líquidos (aumento de peso, crepitantes pulmonares, ascitis, edemas periféricos, taquipnea, derrame pleural...).

Tras la sospecha clínica y el estudio electrocardiográfico (ECG) y analítico, la ecocardiografía será importante para confirmar el diagnóstico de la IC (Figura 1). Tras ello, y determinada con la precisión posible la etiología del cuadro, se instaurará el tratamiento adecuado a cada caso. Si se requiere una mayor precisión diagnóstica y un conocimiento más profundo del estado miocárdico la Resonancia Magnética es la exploración que dará una mejor resolución y un mayor detalle⁽⁷⁾.

1.3 PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO

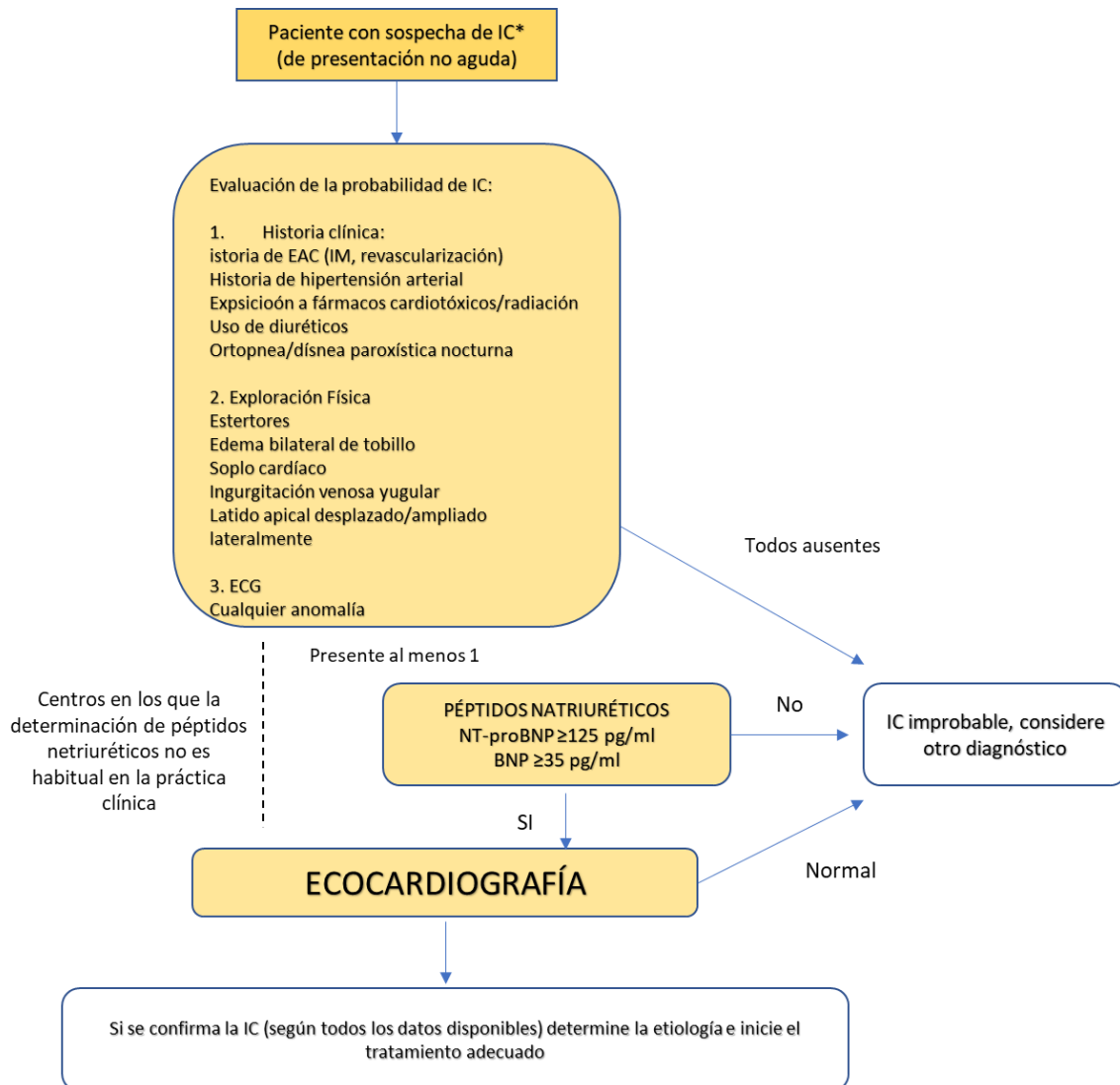
En un primer instante, el objetivo del manejo de la IC establecida debe ir encaminado a retrasar la aparición y/o el progreso de la sintomatología, para lo cual es preciso un control y tratamiento de sus factores de riesgo. Con ello, además del control sintomático, se consigue una mejora en la esperanza de vida del paciente⁽⁷⁾.

La prevención primaria de la IC se basa en el control de los factores de riesgo cardiovascular (tabaquismo, diabetes mellitus [DM], hipertensión arterial [HTA], obesidad, dislipemia...) y una atención temprana y eficaz en los pacientes con cardiopatía isquémica. De entre estas medidas la que más consenso genera se refiere al control estricto de la HTA y, pese a que no se ha establecido de forma específica, también la abstención del consumo de tabaco y/o alcohol y el ejercicio físico regular⁽⁷⁾. Por su mayor prevalencia en la población general la HTA y la DM son los factores de riesgo presentes en un mayor número de casos de IC, por delante de la patología coronaria, que es el factor más comúnmente asociado al desarrollo de IC en hombres⁽⁸⁾. Este retrato, sin embargo, se va a ir transformando a lo largo de los años de forma paralela a la evolución de las prevalencias de los factores de riesgo descritos.

El segundo punto clave en la prevención de la IC es la detección precoz de la disfunción ventricular izquierda y el estudio de la patología causal subyacente. En esta fase de la historia natural del cuadro, cuando no han aparecido todavía manifestaciones clínicas severas, el

papel de la atención primaria y la instauración de un tratamiento farmacológico apropiado es crucial. Un caso particular es el de las diversas formas de miocardiopatía isquémica, donde la IC puede aparecer como efecto de un evento cardiovascular agudo y la prevención secundaria, con el objetivo de limitar el daño miocárdico y la disfunción del ventrículo izquierdo, consistirá en una intervención coronaria percutánea en medio hospitalario.

Figura 1. Algoritmo diagnóstico de la IC⁽⁷⁾



Entre los desencadenantes de una descompensación de IC encontramos además de las patologías estructurales del aparato cardiovascular aquellas que cursan con una elevada exigencia metabólica o disminuyen la eficacia del mecanismo de transporte de oxígeno. La más frecuente en nuestro medio son las infecciones agudas, bien por el aumento de demanda metabólica (siendo especialmente susceptibles los pacientes con enfermedad pulmonar

obstructiva crónica [EPOC]) o por la afectación directa del miocardio (por ejemplo en una miocarditis vírica⁽⁹⁾). Un segundo mecanismo muy común es la HTA, lo cual refuerza la necesidad de un control aún más estricto en estos pacientes. Otros factores son el incumplimiento de dieta o tratamiento prescritos y la presencia de isquemia coronaria, DM, anemia o la insuficiencia renal crónica (IRC)⁽⁸⁾ (Tabla 3). El tiempo de evolución necesario para desarrollar una IC es variable y puede ser de varios años (el estudio de Framingham, por ejemplo, estima que el desarrollo de la IC en pacientes con HTA es por lo menos de 10 años) o puede darse de forma rápida, incluso súbita coincidiendo con eventos coronarios agudos⁽¹⁰⁾.

Aunque el impacto (medido por el riesgo atribuible) de cada uno de estos factores varía según las fuentes, todas subrayan el valor de las medidas preventivas. En consecuencia, al tiempo que las acciones que se vayan llevando a cabo cambien el peso relativo de los factores, evolucionará el marco epidemiológico de la IC, por lo cual la vigilancia continua de su evolución e interacciones se hace imprescindible para mantener los esfuerzos correctamente enfocados

A los fármacos utilizados tradicionalmente en el tratamiento de la IC, todos los cuales han demostrado eficacia clínica (fármacos inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina [IECAs], bloqueantes de los receptores de la angiotensina [BRA], betabloqueantes, diuréticos del asa, antagonistas de la aldosterona [ARM] e ibravadina), se han incorporado los inhibidores del receptor de angiotensina-neprilisina (ARNI) y los inhibidores del cotransportador de sodio/glucosa 2 (iSGLT2). Así, los fármacos de primera elección en pacientes con FEVI reducida y estadio II-IV de la NYHA serán bien los ARNI (preferentemente), IECA o BRA asociados a un betabloqueante. La opción de añadir iSGLT2 como tratamiento complementario a los anteriores ha demostrado mejorar la supervivencia y disminuir la necesidad de hospitalizaciones en pacientes con IC con la FEVI reducida^(5,11,12) (Figura 2).

1.4 CONTEXTO EPIDEMIOLÓGICO

Como ya hemos dicho, la IC aparece asociada a una amplia variedad de patologías y progresa de forma silente durante periodos prolongados antes de que se produzca la claudicación funcional causante de su sintomatología característica. Se trata, además, de una

condición muy frecuente que en los países desarrollados se ha estimado que llega a afectar a una de cada cinco personas mayores de 40 años a lo largo de su vida⁽¹³⁾. Su prevalencia, incidencia y pronóstico están estrechamente ligadas a las de la patología o factores asociados y la concurrencia de varios de ellos no resulta necesariamente en un riesgo igual a la suma de los riesgos estimados de forma aislada. Por lo tanto, es necesario ser muy cauteloso al interpretar las evidencias sobre las cuales se basan la planificación y las medidas de prevención (Figura 3)⁽¹⁴⁾.

Figura 2. Algoritmo de tratamiento de la IC sintomática⁽¹²⁾

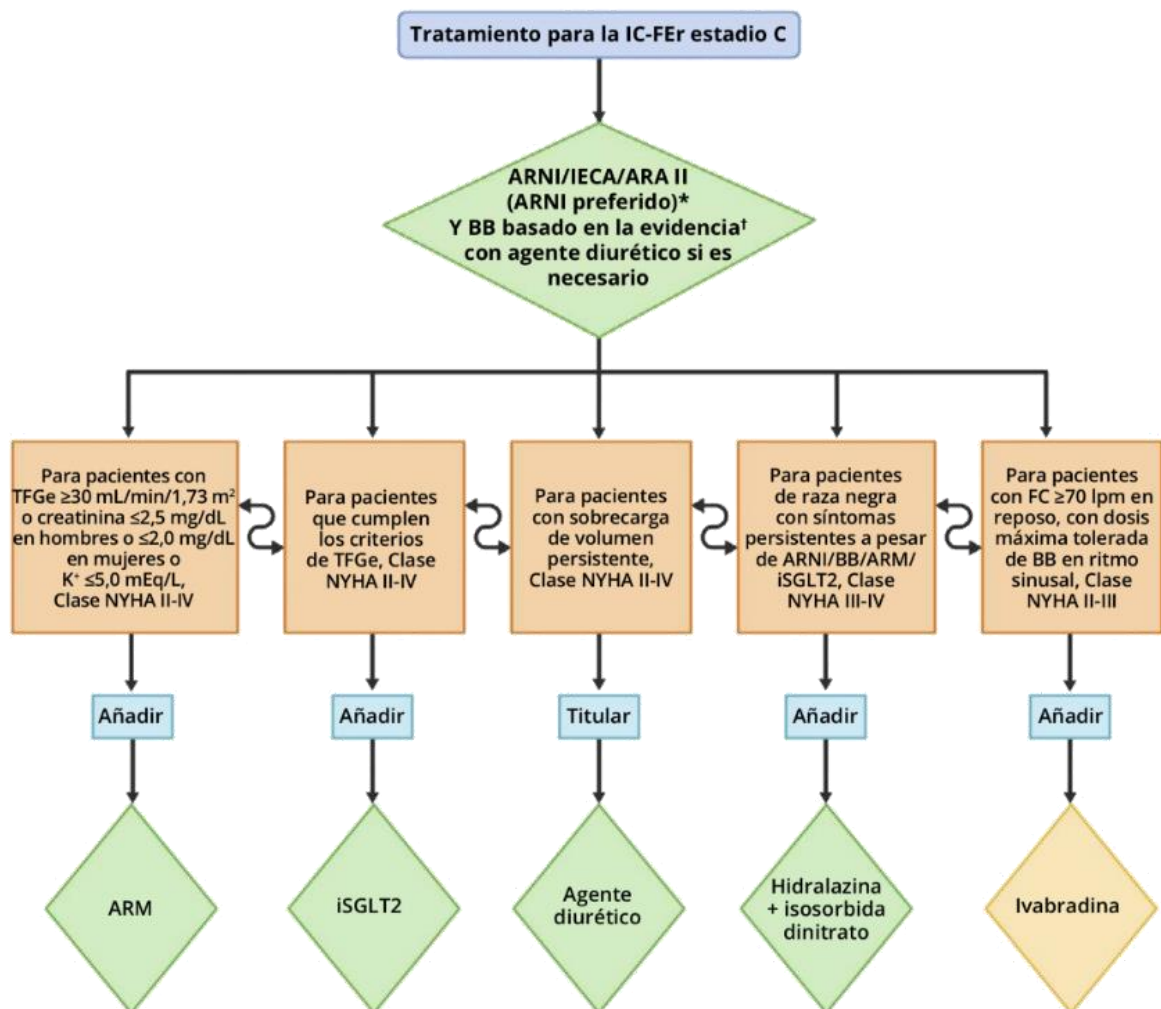
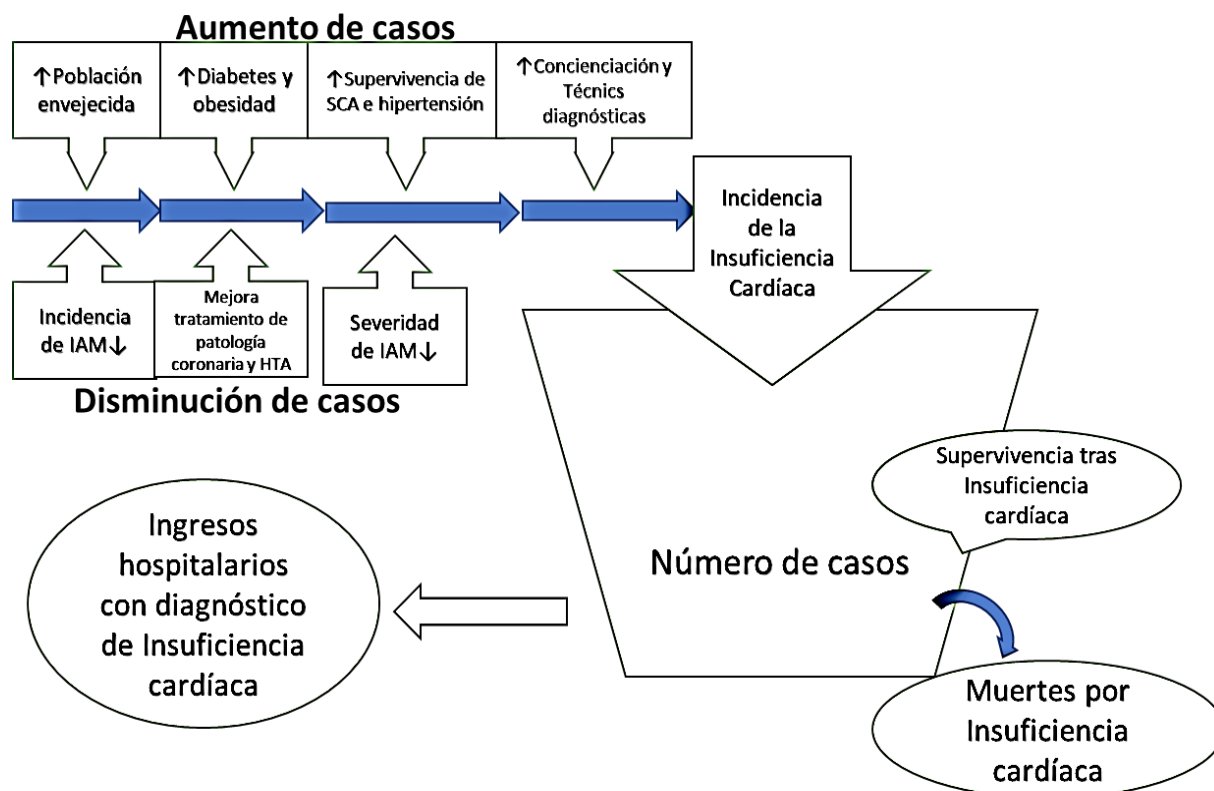


Tabla 3. Causas y factores desencadenantes de la IC ⁽⁸⁾

CARDIOVASCULAR	NO CARDIOVASCULAR	RELACIONADA CON EL PACIENTE O IATROGÉNICA
Síndromes coronarios agudos	Infecciones y estados febriles	Mal cumplimiento de la medicación
Taquicardias (p.ej. fibrilación auricular)	Exacerbación de EPOC o asma	Aumento de consumo de sal o líquidos
Bradicardias (p. ej. Bloqueo auriculoventricular de tercer grado)	Disfunción renal	Cirugía
HTA no controlada o crisis hipertensiva	Anemia	Fármacos (p. ej. AINE, tiazolidinedionas)
Miocarditis	Hipertiroidismo	Abuso de alcohol
Embolia pulmonar aguda	Hipotiroidismo	
Insuficiencia valvular aguda (p ej. Endocarditis, infarto de miocardio)	Ejercicio extenuante	
Diseccción aórtica	Tensión emocional	
Taponamiento cardíaco	Embarazo (miocardiopatía periparto)	

AINE: Antiinflamatorios no esteroideos/EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

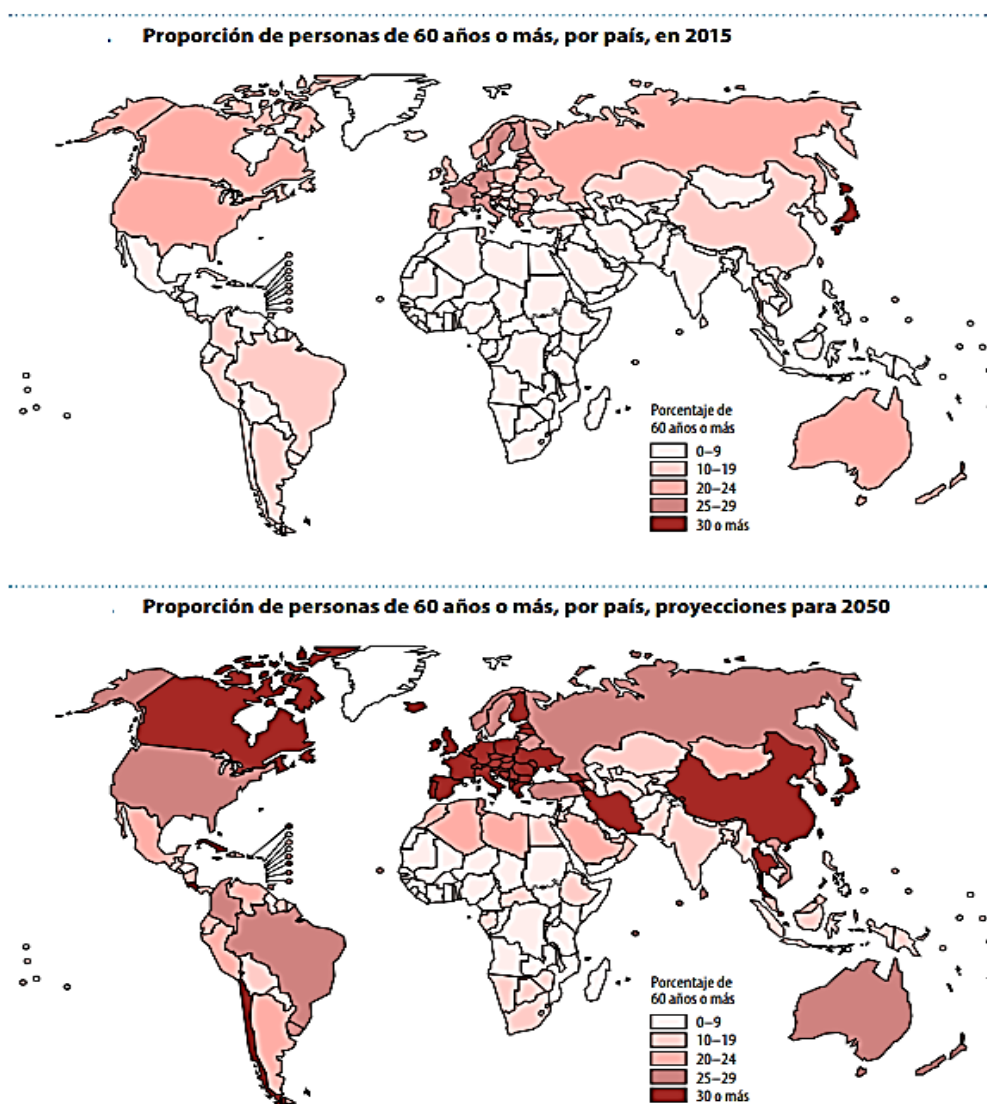
Figura 3. Epidemiología de la IC⁽¹⁴⁾



1.4.1 Prevalencia y perfil del paciente

Los esfuerzos en el ámbito de la prevención de la IC en Europa, Norteamérica y Australasia se han visto contrarrestados por el progresivo envejecimiento de la población, con un creciente número de casos y costes asociados a la IC. Actualmente alcanza cifras propias de una pandemia global, con 26 millones de afectados en todo el mundo. Las proyecciones demográficas prevén que la población mundial mayor de 60 años se triplique a lo largo de la primera mitad de este siglo, superando el 25-30% de la población total en Europa Occidental y Norteamérica⁽¹⁴⁻²¹⁾ (Figura 4).

Figura 4. Proyecciones demográficas globales⁽²¹⁾



Por lo que respecta a Catalunya, las estimaciones para 2060, según un escenario medio, predicen que el 33% de los varones y el 38% de las mujeres serán mayores de 60 años (Figura 5)⁽²⁰⁾. Este cambio poblacional se acompañará muy probablemente de una evolución en el perfil y el número total de pacientes, incluso a pesar de que las mejoras en el tratamiento y políticas de prevención de enfermedades cardiovasculares consigan reducir el número de nuevos casos.

A grandes rasgos, además de la variabilidad geográfica, demográfica, socioeconómica o biológica entre poblaciones, debemos ponderar varios sesgos potenciales cuyo origen se halla en la forma de recogida de los datos, la fuente de la que proceden, el nivel de atención sanitaria al que se refiere el estudio o los criterios para definir el caso. En la práctica, aunque difieran en la magnitud, hay una consistencia clara en determinados patrones y perfiles. Desde el estudio clásico de Framingham en 1993 la evidencia muestra que se trata de una patología más frecuente en hombres que en mujeres y predomina en edades avanzadas⁽¹⁰⁾. Entre los pacientes con edad avanzada, el patrón más repetido es el de una mujer con múltiples factores de riesgo (de los cuales los más frecuentes serían la HTA, la DM, y la hipertrofia ventricular izquierda).

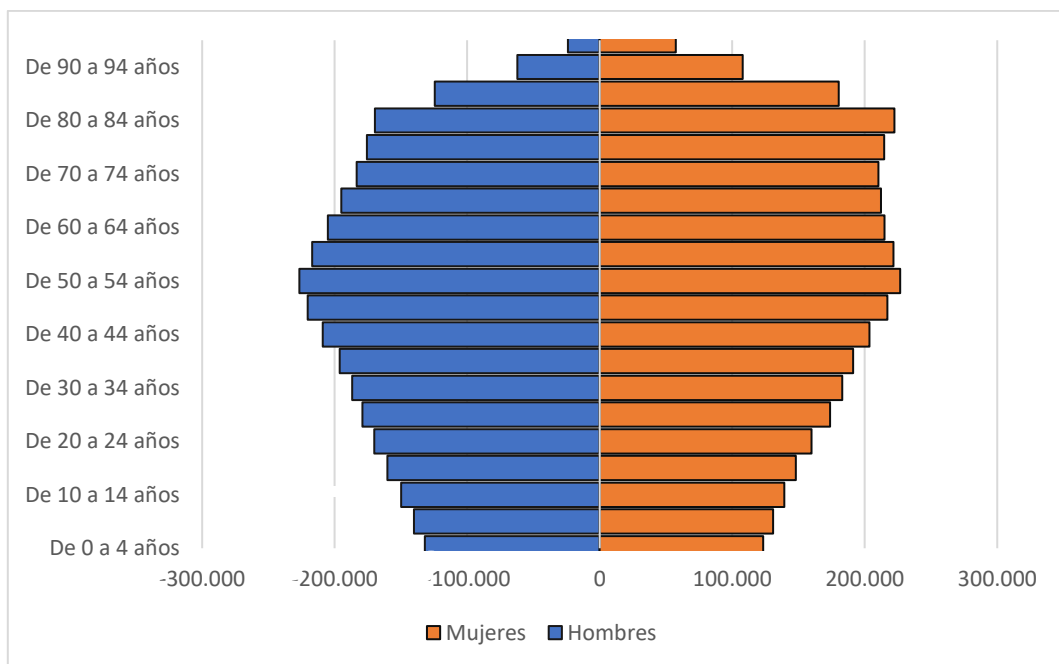
La prevalencia sigue en aumento en los países económicamente más desarrollados, que es donde se han llevado a cabo la mayoría de los estudios, y se ha estimado en un 1,4% en Italia, entre el 1,6 y el 1,8% en Alemania, del 1,8 al 2,2% en Suecia, el 2% en España y el 2,2% en Estados Unidos⁽¹⁹⁾. En algunos países asiáticos las cifras publicadas son incluso mayores, como es el caso del 6,7% de Malasia o el 4,5% de Singapur. Japón, un país donde uno de cada cuatro habitantes tiene más de 65 años, prevé que la proporción de personas viviendo con disfunción ventricular izquierda va a incrementarse en un 30% en el periodo 2014-2030, en lo que puede ser un adelanto de lo que suceda a escala global en décadas sucesivas⁽²²⁾. De hecho, una revisión sistemática de 2016 ya cifraba la prevalencia global de la IC en la población adulta de los países desarrollados en un 4,2%, aproximadamente el doble del promedio de la mayoría de las publicaciones⁽²³⁾.

La prevalencia total es mayor en hombres y se incrementa con la edad, duplicándose con cada década^(16,19,24,25). Sin embargo, en edades avanzadas la distribución de pacientes con IC

mimetiza la de la población general y aparece en un mayor porcentaje en mujeres. En un análisis más detallado, y prestando atención a la clasificación fisiopatológica, la IC con FEVI preservada, más frecuente en mujeres, era más frecuente que la IC con FEVI reducida, la forma predominante en los hombres. Esta diferencia ha sido atribuida a las diferencias de género en prevalencia y patrón de presentación de la cardiopatía isquémica⁽²³⁾ (Figura 6).

Si examinamos datos de países de nuestro entorno, en el estudio EPICA, realizado en Portugal entre 1998 y 2000 y basado en población general, la prevalencia reportada fue del 4,36% para la población mayor de 25 años. La prevalencia por grupos se incrementaba desde el 1,36% en los pacientes jóvenes (25 a 49 años), al 7,63% en el grupo entre 60 y 69 años y al 16,14% en los mayores de 80 años. Según las proyecciones el número de afectados se habrá incrementado ya en el 7% en 2018 y un 30% en 2030⁽²⁵⁾.

Figura 5. Población proyectada en Catalunya el 1-1-2060⁽²⁰⁾



En el caso de España, aunque el dato de prevalencia más comúnmente publicado la sitúa alrededor del 2%, se han reportado cifras que triplican ese valor, discrepancia que en buena medida se pueda deber a diferencias en la metodología⁽¹⁶⁾. En cualquier caso, es una entidad

con una alta prevalencia e impacto y una de las principales causas de muerte en España, con 19.142 fallecidos en 2.018 y una tendencia ascendente en la última década⁽²⁶⁾ (Figura 7).

La prevalencia sigue en aumento en los países económicamente más desarrollados, que es donde se han llevado a cabo la mayoría de los estudios, y se ha estimado en un 1,4% en Italia, entre el 1,6 y el 1,8% en Alemania, del 1,8 al 2,2% en Suecia, el 2% en España y el 2,2% en Estados Unidos⁽¹⁹⁾. En algunos países asiáticos las cifras publicadas son incluso mayores, como es el caso del 6,7% de Malasia o el 4,5% de Singapur. Japón, un país donde uno de cada cuatro habitantes tiene más de 65 años, prevé que la proporción de personas viviendo con disfunción ventricular izquierda va a incrementarse en un 30% en el periodo 2014-2030, en lo que puede ser un adelanto de lo que suceda a escala global en décadas sucesivas⁽²²⁾. De hecho, una revisión sistemática de 2016 ya cifraba la prevalencia global de la IC en la población adulta de los países desarrollados en un 4,2%, aproximadamente el doble del promedio de la mayoría de las publicaciones⁽²³⁾.

Figura 6. Prevalencia e incidencia mundial de la IC⁽¹⁹⁾

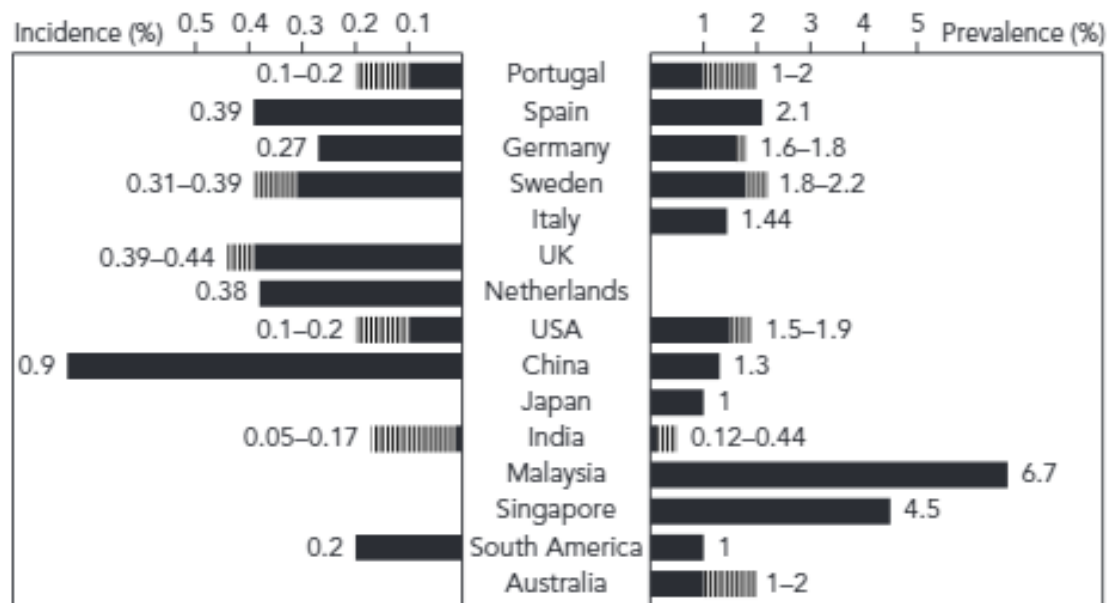


Figura 7. Muertes por IC en España, 2008-2018⁽²⁶⁾

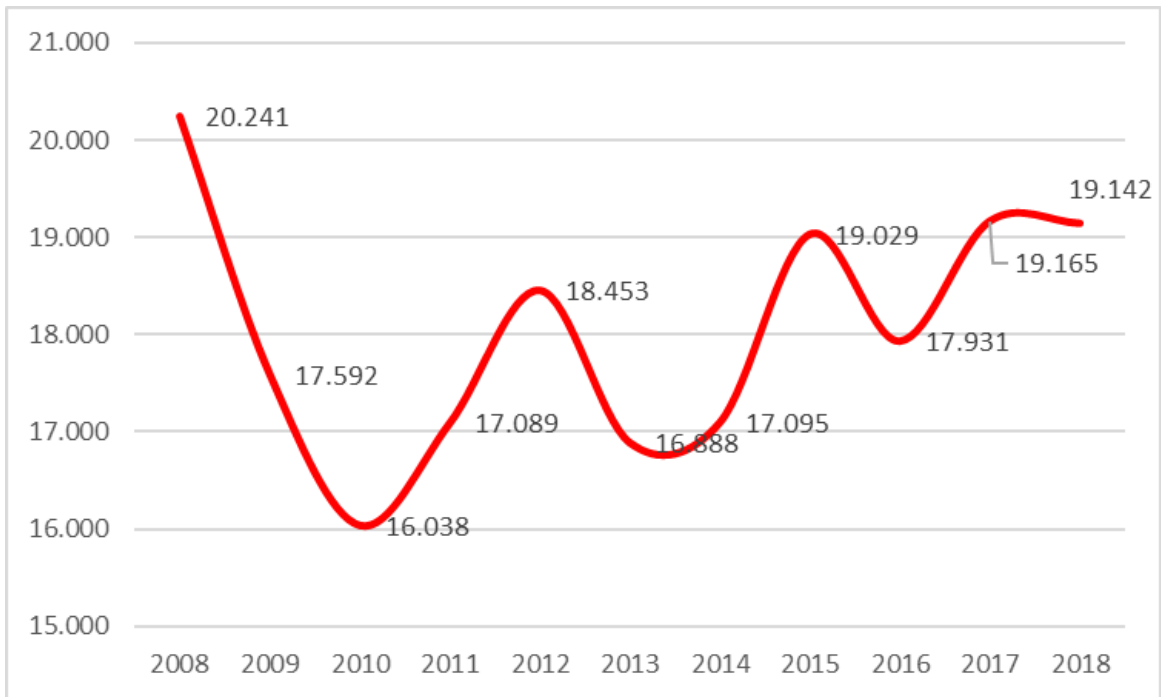
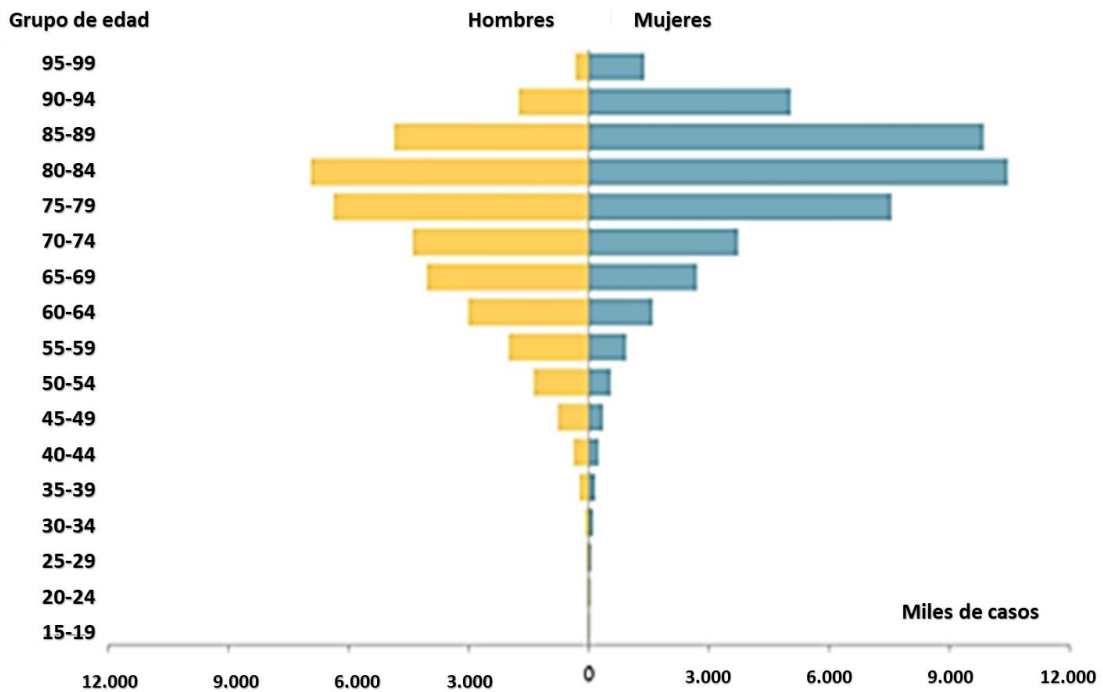


Figura 8. IC en Cataluña por sexo y grupo de edad⁽²⁷⁾



Respecto a las patologías asociadas, se observa un distinto patrón de prevalencias en función de diversos factores (entre ellos el estadio de evolución de la IC), por lo que el entorno

del que se extraigan los datos cobra especial relevancia en la interpretación y comparación de las muestras. En cualquier caso, HTA y DM son los más frecuentes, tanto en pacientes con descompensación aguda como en aquellos en fase de cronicidad. Aunque en el caso de la HTA los datos no revelan gran diferencia en la prevalencia global entre ambos grupos (IC descompensada y crónica)⁽²⁸⁾.

A pesar de todo, pocos estudios se han centrado en los pacientes con IC de inicio, que acaban de pasar por su primera hospitalización. En muchos casos esto coincidirá con el primer diagnóstico de la IC y su perfil y pronóstico pueden diferir notablemente de aquellos con un estado avanzado de IC^(16,29-32). Según datos del Registro Español de Insuficiencia Cardíaca (RICA), los pacientes con IC de inicio tienden a ser mayores, con mayor prevalencia de HTA, menor comorbilidad global y un mejor estado funcional basal⁽³³⁾.

1.4.2 Incidencia

Si en el caso de la prevalencia, los datos son abundantes y robustos, la estimación de su incidencia ha sido más controvertida y los resultados son a menudo inconsistentes. En unos casos han sido obtenidos en cohortes no representativas de la población general mientras en otros proceden de nivel muy concreto de la atención sanitaria (ya sea en atención primaria u hospitalaria). En resumidas cuentas, el número absoluto de nuevos casos sigue siendo desconocido en la mayoría de los países de nuestro entorno.

En EE. UU. durante la primera década del presente siglo, las diferentes fuentes reportaban incidencias de entre 2 y 5 casos por 1.000 personas-año. Tal como sucede con la prevalencia, la incidencia era mayor en hombres y grupos de avanzada edad. En el estudio de Framingham por ejemplo, las incidencias eran de 5,64 y 3,27 para hombres y mujeres respectivamente⁽¹⁰⁾. En el mismo estudio, la incidencia en mayores de 65 años se acercaba a los 10 casos por 1.000 personas año.

A este respecto, un reciente estudio publicado en el año 2018 con datos del Reino Unido⁽¹⁵⁾, aporta una visión de los determinantes y la evolución de la incidencia de IC en las últimas décadas. En él se habla de una reducción especialmente modesta de la incidencia de

la IC en comparación con la reducción de cerca de un tercio observada en otras patologías cardíacas (como el infarto de miocardio) en el periodo 2.002-2.014⁽³⁴⁾. A este respecto, los avances en el tratamiento de otras patologías cardiovasculares, como la patología coronaria (que causaba el 40% de los casos incidentes en España en la década de los 2.000)⁽³⁵⁾, se han propuesto como explicación al menor descenso relativo de la incidencia de IC respecto a esta, dado que ha aumentado la supervivencia de pacientes con daño miocárdico permanente. Sin embargo, la misma fuente apunta a un incremento en el grupo de mayor edad (>85 años) que puede reflejar un fracaso en la prevención en ciertos grupos de riesgo (sin obviar la posibilidad de que el establecimiento de programas especializados haya contribuido a un mayor diagnóstico de casos).

Más allá del discreto descenso en la incidencia que se observa en los datos estandarizados, el número total de casos en el Reino Unido se incrementó hasta un 12% entre 2.002 y 2.014. Comparativamente, esto representa un número igual a la suma de los nuevos casos de cáncer de mama, próstata, pulmón y colon. La razón principal, según los autores, es el envejecimiento de la población. En el caso que nos ocupa, durante el periodo estudiado, la población entre 65-69 años se incrementó un 36%⁽¹⁵⁾.

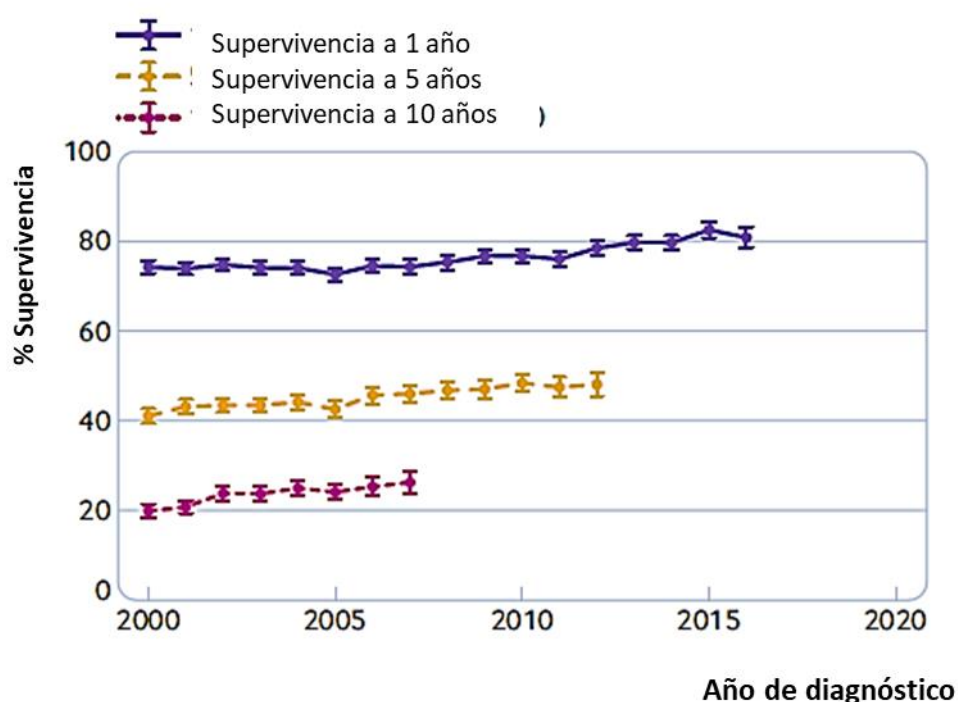
Otros estudios realizados en Europa, y citados por Sayago y colaboradores, entre los que se encuentra un estudio realizado en Puerto Real (Cádiz)⁽¹⁶⁾, muestran una tendencia al alza de la incidencia de IC que también sería mayor en los grupos de edad más avanzada. En este caso pasó de 2,96 a 3,9 por 1.000 habitantes entre los años 2.000 y 2.007 a diferencia del estudio de Conrad en el Reino Unido, donde la incidencia de IC disminuyó un 7% (de 3,58 a 3,32 por 1.000 habitantes)⁽¹⁵⁾.

Los datos que conocemos respecto al ingreso por una IC de inicio indican que la incidencia anual de una primera hospitalización por IC fue del 0,14% para la población general (0,5% para los mayores de 55 años), similar a datos citados referentes a otros países europeos, y se incrementaba con cada década, siendo mayor del 3% en los mayores de 90 años. Un hecho notable era la alta variabilidad geográfica una vez estandarizados por edad y sexo, que según un estudio francés con datos de 2.009 se estimaban en un factor de 1,6 entre las regiones con mayor y menor tasa⁽²⁹⁾.

1.4.3 Mortalidad

Pese a la variabilidad de los resultados, podemos afirmar que se trata de una entidad con una tasa una mortalidad notable en cuyo pronóstico influyen factores individuales, de manejo clínico y del contexto socioeconómico (como indica, por ejemplo, una menor esperanza de vida observada en Reino unido en pacientes de clase social desfavorecida en el periodo 2.000-2.017). Otras características relacionadas fueron la tendencia a una mayor mortalidad en los primeros meses tras el diagnóstico y un incremento asociado a la edad, las comorbilidades, y la severidad clínica medida según la clasificación de la NYHA⁽³⁶⁻³⁸⁾.

Figura 9. Supervivencia a 1, 5 y 10 años según el año de diagnóstico de la IC⁽³⁹⁾



A pesar del aumento en la esperanza de vida desde finales del siglo pasado, el impacto de las medidas preventivas y terapéuticas implementadas a lo largo de las últimas dos décadas ha sido modesto (solo un 6% de incremento en la esperanza de vida, según datos del Reino Unido). En total, la supervivencia al año fue del 75%, a los 5 años del 45% al 50% y a los 10 años fue de un 12,7%, sin una diferencia significativa entre hombres y mujeres⁽³⁹⁾ (Figura 9).

Especialmente preocupante es el estancamiento de la supervivencia entre pacientes con hospitalización previa^(35,36,40). En cuanto a los factores relacionados con la alta mortalidad, independientemente de la metodología y la población de estudio, todas las fuentes coinciden en destacar la edad avanzada, el sexo y las comorbilidades⁽⁴⁰⁻⁴³⁾. Otros factores propuestos como predictores de mortalidad a medio plazo son la hiperkaliemia o la medida combinada de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca, siendo la mortalidad a los doce meses superior al 50% en el grupo de pacientes admitidos con una frecuencia cardíaca mayor o igual a 70 pulsaciones por minuto y una tensión arterial sistólica menor de 120 mmHg ^(43,44).

1.5 LA IC EN EL SISTEMA SANITARIO

1.5.1 Datos globales de hospitalización

Según estimaciones, la IC es el motivo de ingreso en aproximadamente del 1-4% de los episodios hospitalarios en los países desarrollados, y hasta el 45%-50% de los pacientes ingresados puede morir dentro del primer año tras el alta^(14,43-45). Tras un primer ingreso hospitalario las tasas de resultados adversos en los 30 días posteriores al alta fueron de alrededor del 6-8% tanto para la mortalidad como para el reingreso⁽⁴⁶⁾. En EE. UU. en el periodo 2.001-2.014. se registraron más de 14 millones de episodios hospitalarios con diagnóstico principal de IC, algo más del 25% del total de hospitalizaciones con diagnóstico de IC registrado (se tratase o no del diagnóstico principal del ingreso). La mayoría de ellos eran pacientes entre 75 y 85 años (29%) y el 51% eran mujeres⁽⁴⁷⁾.

Si bien el dato que se repite en la literatura consultada es la mayor prevalencia de hospitalizaciones y mortalidad hospitalaria en mayores de 65 años y un patrón demográfico que mimetiza la composición de la población general, el envejecimiento poblacional no es en todos los casos la explicación del mayor número de hospitalizaciones por IC. En el citado estudio alemán, aun presentando datos estandarizados por edad el índice de hospitalizaciones por 100.000 habitantes seguía aumentando hasta un 28% en el periodo estudiado⁽⁴⁸⁾ (Tabla 6).

Un aspecto destacable del estudio de Akintoye y colaboradores (Figura 10) es el cambio en las tendencias de ingresos hospitalarios por IC tras la publicación de la guía de práctica clínica

de 2.005, con una disminución paulatina de la ratio de ingresos con IC como diagnóstico principal⁽⁴⁷⁾. Los ingresos por causa de IC mantuvieron un descenso constante y discreto en el periodo 2.001-2.005 (del 1% anual aproximadamente) y el ritmo de descenso se triplicó a partir de 2.006 para mantenerse más o menos constante en el resto del periodo⁽⁴⁹⁾. Por su parte, la presencia de IC como diagnóstico secundario, que no había dejado de aumentar hasta 2.005, se reduce a partir de 2.006 de forma constante. Adicionalmente, la mortalidad hospitalaria por IC en el periodo 2.006-2.009 mostró un descenso más acusado del que se observa en los años previos o posteriores⁽⁴⁷⁾. La reducción global de la mortalidad hospitalaria fue notable, pasando de un 8,5% a un 4,3%, y se acompañó de una reducción en la estancia media hospitalaria, lo cual, por el contrario, se acompaña de un incremento en las readmisiones no programadas. A este respecto, hay que subrayar el cambio que se observa en el manejo de estos pacientes en cuanto a la planificación de los cuidados posteriores al alta, con un incremento del porcentaje de derivaciones unidades de cuidados intermedios.

Atendiendo a fuentes de países suramericanos (principalmente con datos de Argentina y Brasil) encontramos tendencias similares a las descritas para EE.UU. Partiendo de una prevalencia alrededor del 1%, y unos datos de incidencia parecidos, las hospitalizaciones por IC también se reducen según la mayoría de estudios entre 1.994 y 2.014⁽⁵⁰⁾.

Las tasas de hospitalización no se han reducido en la misma medida en muchos países europeos ^(48,51). En Francia, la tasa cruda de hospitalización fue del 0,23% para el conjunto de pacientes y del 1,2% para los mayores de 65 años. En Alemania, el número total de hospitalizaciones y los días de estancia hospitalaria atribuibles a IC crecieron notablemente en el período 2.000-2.013 (un 65,5% y un 22,4% respectivamente), y el incremento fue especialmente pronunciado en los pacientes mayores de 65 años⁽⁴⁸⁾. De la misma manera, la mortalidad hospitalaria se mantuvo elevada en todo el periodo. En conjunto la IC fue la principal causa de hospitalización y la segunda causa de estancia hospitalaria en Alemania. En 2.013 representó el 2,1% de las hospitalizaciones, el 2,9% de las estancias y el 8,8% de la mortalidad hospitalaria, con una afectación especial en los grupos de mayor edad.

Tabla 6. Lista de los cinco principales diagnósticos en cuanto a número de ingresos, estancias hospitalarias y mortalidad hospitalaria en Alemania, 2013 ⁽⁴⁸⁾

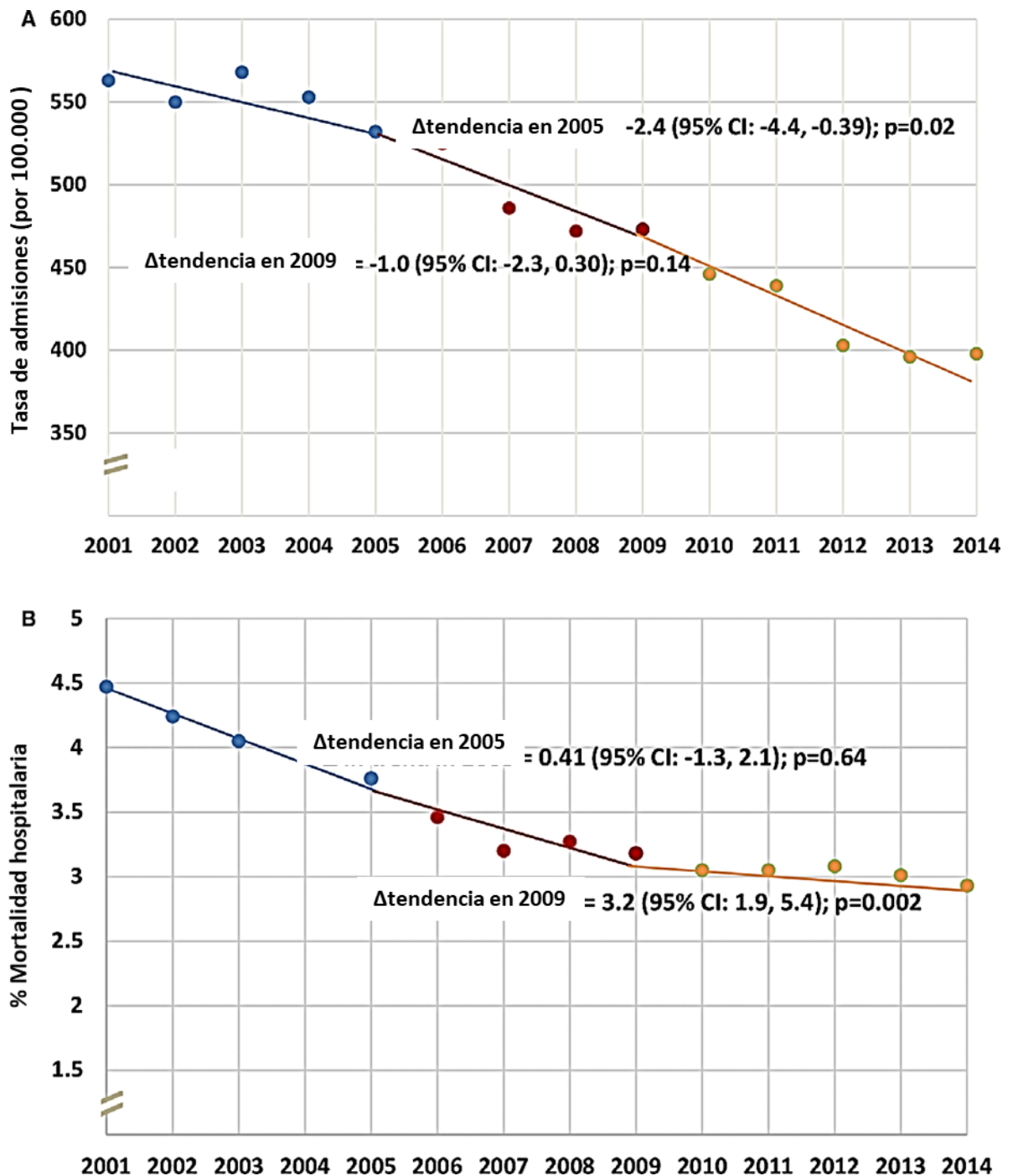
EPISODIOS DE HOSPITALIZACIÓN	ESTANCIAS HOSPITALARIAS (DÍAS)	MUERTES INTRAHOSPITALARIAS
Nacidos vivos (Z38) (n=483.183)	Trastorno depresivo mayor recurrente (F33) (n=4.804.461)	Insuficiencia cardíaca (I50) (n=36.717)
Insuficiencia Cardíaca (I50) (n=396.380)	Insuficiencia Cardíaca (I50) (4.194.103)	Neumonía (J18) (n=26.389)
Trastornos mentales y del comportamiento debidos al uso de alcohol (F10) (n=338.204)	Episodio depresivo (F32) (n=3.894.591)	Infarto agudo de miocardio (I21) (n=20.033)
Fibrilación auricular y Flutter auricular (I48) (n=280.977)	Infarto cerebral (I63) (n=2.979.430)	Otras sepsis (A41) (n=17.392)
Traumatismo intracraneal (S06) (n=256.875)	Esquizofrenia (F20) (n=2.841.305)	Neoplasias malignas de pulmón y bronquios (C34) (n=16.781)

Respecto a la relación entre mortalidad y estancia media, parece bien establecido que un aumento de la estancia media reduce la tasa de readmisiones y mortalidad precoz tras el alta y se asocia en cambio a una mayor mortalidad hospitalaria ^(52,53). De ello se desprende que un descenso de la mortalidad hospitalaria no implica necesariamente un descenso de la mortalidad global, y nos lleva a preguntar qué aspectos – o qué cuidados – asociados con el incremento de la estancia media tienen un beneficio global real y qué dispositivos serían los más adecuados para proveerlos. Este es un aspecto objeto de debate en los últimos tiempos en la literatura científica especializada. Si bien parece que el pronóstico de la IC mejora con la implementación de programas especializados de cuidados intrahospitalarios y un abordaje holístico posterior al alta, se trata de intervenciones complejas y con un alto consumo de recursos cuyo beneficio a largo plazo no ha sido cuantificado en términos económicos⁽⁵⁴⁾.

En lo que respecta al perfil del paciente ingresado, frecuentemente son casos de pacientes con FEVI conservada, lo que suele asociarse a la edad avanzada, sexo femenino y una alta

carga de morbilidad asociada. Otros factores asociados con una mayor mortalidad hospitalaria son la severidad del cuadro al ingreso, la hipertensión pulmonar, la patología hepática y la IRC (Tabla 7).

Figura 10. Cambios de tendencia en mortalidad hospitalaria por IC en EE.UU.⁽⁴⁷⁾



Por su parte, la HTA, la cardiopatía isquémica y la DM mostraban una relación inversamente proporcional con la mortalidad hospitalaria^(50,51,55,56). En cuanto a la mortalidad posterior al alta (Tabla 8), se han identificado como predictores la edad avanzada, la patología valvular (que en algunas fuentes duplica el riesgo de muerte) y la mala calidad de vida del paciente medida con el Índice de Charlson. Como factores protectores, la prescripción de betabloqueantes al alta disminuye hasta en el 65% el riesgo⁽³³⁾.

Tabla 7. Predictores de mortalidad hospitalaria ⁽²⁸⁾

	Odds Ratio	IC 95%	p-val
TA sistólica (continua)	0,984	0,976-0,992	<0,0001
Edad en años (continua)	1,07	1,05-1,10	<0,0001
Somnolencia, confusión, sedación	3,35	2,06-5,45	<0,0001
Creatinina >1,5 vs ≤1,5mg/dl	2,25	1,40-3,60	0,0008
Sodio <136 vs ≥136mEq/L	2,00	1,26-3,19	0,004
Shock	2,97	1,41-6,24	0,004
Edema pulmonar	1,70	1,05-2,75	0,031

1.5.2 Primer ingreso por IC

La proporción de ingresos por IC de inicio respecto el total de la actividad hospitalaria generada por IC ha sido poco descrita en nuestro medio, si bien fuentes ya citadas la sitúan entre el 25% y el 30% ^(33,47). Por lo que sabemos de este primer ingreso, su duración media es de entre 4 y 10 días y la tasa de mortalidad hospitalaria se ha estimado entre el 6 y 7% ^(28,29). Su tendencia era a tener una menor carga de comorbilidades y una mayor prevalencia de HTA que el resto de los ingresos por IC. El estado funcional al ingreso tendía a ser moderado y parecía declinar significativamente tras esta primera hospitalización. La edad, la presencia de

comorbilidades y el uso de betabloqueantes aparecen como predictores de mortalidad hospitalaria y la mortalidad a tres meses del alta se calculó en un 5% del total^(29,32).

Después de la primera hospitalización por IC se concentra un aumento en el consumo de recursos y una importante mortalidad^(38,41). En parte, una alta tasa de readmisiones no programadas es la responsable de este consumo. En los 30 días siguientes al alta de la primera hospitalización, aproximadamente uno de cada cinco pacientes volverá a ser ingresado por causas relacionadas o ajenas a la IC^(29,41,57).

1.5.3 Aspectos económicos

A diferencia de lo que sucede en otras patologías la hospitalización es la principal causa del gasto en los pacientes con IC en nuestro sistema público de salud ^(47,58) y genera entre el 40% y el 70% del total derivado del cuidado de estos pacientes. En conjunto, fuentes citadas por Farré y colaboradores sitúan el gasto directo provocado por la IC entre 1-2% del total anual. La distribución del consumo de recursos tiene una alta variabilidad según el perfil del paciente y un 15% de ellos va a concentrar el 50% de los gastos, la mayor parte de los cuales se dará en los primeros meses tras el diagnóstico o primera hospitalización.⁽⁵⁸⁾ (Tabla 9).

Las dificultades en la estimación de los costes de la IC y los beneficios a largo plazo de sus estrategias de manejo son múltiples, y derivan de la complejidad de la patología cuyo impacto se extiende en largos periodos de tiempo y en todos los aspectos de la vida de los pacientes. Sin una estimación global, resulta difícil la toma de decisiones y el diseño del manejo hospitalario y transicional de los pacientes, a pesar de que los resultados clínicos derivados de una aproximación que maximice la calidad de la asistencia hospitalaria (y, por tanto, su coste) han demostrado su validez clínica.

Tabla 8. Factores asociados a mortalidad a los 3 meses tras el primer episodio de hospitalización por IC⁽³³⁾

	Análisis univariado			Análisis multivariante		
	Hazard ratio	IC al 95%	p-val	Hazard ratio	IC al 95%	p-val
Edad	1,08	1,03-1,14	0,002	1,09	1,03-1,14	0,001
Sexo (masculino vs femenino)	1,63	0,76-3,48	0,209			
Patología Valvular	2,60	1,12-6,05	0,027	2,27	0,98-5,21	0,054
Creatinina (mg/dl)	1,16	0,69-1,95	0,572			
Índice de Charlson	1,18	1,03-1,36	0,016	1,20	1,06-1,36	0,003
Tratamiento prescrito al alta						
ACEI/ARB	0,62	0,28-1,37	0,240			
Betabloqueantes	0,34	0,15-0,76	0,009	0,35	0,15-0,78	0,011

Tabla 9. Pronóstico al año y consumo de recursos sanitarios en 2013, global y estratificado por nivel de consumo en Cataluña, 2013 ⁽⁴¹⁾

	Total	Gasto Sanitario < percentil 85	Gasto Sanitario > percentil 85	p-val
Casos	88.195	74.832	13.263	
Tasa de mortalidad, n (%)	12.611 (14,3)	10.027 (13,4)	2.619 (19,6)	<0,001
Pacientes con al menos una admisión no programada, n(%)	27.164 (30,8)	16.762 (22,4)	10.129 (77,3)	<0,001
Estancia media, días, media, SD	4,1±11	2,0±9,4	16,3±16,6	<0,001
Pacientes con >1 ingreso, n(%)	10.760 (12,2)	3.592 (4,8)	7.122 (53,3)	<0,001
Pacientes con una visita a urgencias, n(%)	47.096 (53,4)	35.321 (47,2)	11.773 (88,1)	<0,001
Pacientes con >1 visita a urgencias n(%)	26.634 (30,2)	16.912 (22,6)	9.278 (72,8)	<0,001
Contacto con atención especializada ambulatoria (por paciente)	5,0	4,2	9,7	<0,001
Contacto con atención primaria (por paciente)	22,4	19,9	36,3	<0,001
Pacientes atendidos en consulta de enfermería especializada n(%)	11.377 (12,9)	6.660 (8,9)	4.717 (36,3)	<0,001

Como decimos, en el cálculo del impacto de la IC no todos los costes son fácilmente cuantificables. Alrededor de cada paciente (y en mayor medida cuanto más avanzada esté su condición y limitada su autonomía) habrá que disponer una red de cuidados que cubran sus necesidades particulares. Esta red, cuando el entorno del paciente se lo pueda permitir, se cubrirá parcial o totalmente con capital privado y personal especializado. En otros muchos casos – la mayoría – será la propia familia o entorno social más próximo al enfermo la que deba asumir esa carga y la figura del cuidador o cuidadores asumirá unos costes sociales, psicológicos y económicos difícilmente cuantificables y que suelen quedar fuera de las estimaciones publicadas en la literatura científica.

En nuestro entorno, el cuidador es en más del 80% de los casos una mujer mayor de 55 años. Aunque si el estado funcional del paciente no es muy avanzado la sobrecarga del cuidador no es excesiva, las necesidades de estos pacientes no son desdeñables. Se estima que una muestra de pacientes en la que aproximadamente dos tercios se hallen en el estadio II de la NYHA, a lo largo de un año habrán acudido, de media, a 4 visitas especializadas y más de 6 visitas al médico de atención primaria. El 25% de ellos serán hospitalizados y en la mitad de los casos en más de una ocasión a lo largo del año⁽⁵⁷⁾; todo ello acompañado de unas necesidades similares de atención urgente tanto en atención primaria como hospitalaria y el uso de transporte sanitario que las acompaña.

Los cuidados proporcionados por servicios formales (incluido el ingreso en residencias) representa solo un porcentaje del total de las necesidades de estos pacientes. Por otro lado, se estima que más de un tercio del total de pacientes con IC requerirán a lo largo del año algún tipo de cuidados informales. Estos, en más del 80% de los casos, recaen sobre una sola persona que debe dedicarle, de promedio, más de 40 horas semanales. Con esta perspectiva podemos afirmar que en la estimación del coste global de la IC los costes sociales serían muy superiores a los estrictamente derivados de la atención sanitaria, hospitalaria o no⁽⁵⁷⁾ (Tabla 10).

Tabla 10. Costes sanitarios de la IC en función de la frecuencia de ingreso hospitalario ⁽⁵⁷⁾

	Sin ingresos (n=282)	1 ingreso (n=51)	>1 ingreso (n=41)
Costes totales sanitarios (euros)	1.856,62±4.912,42 (1317,45)	8.470±9.320,35 (6.025,81)	21.022,27±19.634,46 (14.680,20)
Total cuidados formales (escenario 1/euros)	458,08±2.243,11 (0)	185,27±1.026,05 (0)	736,76±2.423,57 (0)
Total cuidados formales (escenario 2/euros)	673,61±3.321,44 (0)	300,07±1.676,45 (0)	801,36±2499,77 (0)
Cuidados informales (escenario 1/euros)	6.692,14±12.609,28 (0)	10.238,31±16.346,02 (0)	11.320,66±21.018,01 (0)
Cuidados informales (escenario 2/euros)	11.082,31 ±20.881,21 (0)	16.954,84±27.069,32 (0)	18.747,23±34.806,23 (0)
Coste total (escenario 1/euros)	9.006,85±14.300,85 (1.957,89)	18.898,38±20.272,89 (10.891,97)	33.079,68±27.811,32 (23.022,22)
Coste total (escenario 2/euros)	13.612,55±22.602,34 (2.019,13)	25.729,72±30.182,87 (12.818,76)	40.570,85±38.848,87 (23.022,22)
Los valores expresan media ± desviación estándar (mediana)			

1.6 HERRAMIENTAS PREDICTIVAS, PREVENCIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

1.6.1 Herramientas predictivas.

Establecer criterios fiables para discriminar grupos de pacientes con diversas necesidades es un punto crítico para la planificación de recursos, para ello, se han propuesto diversos modelos predictivos que pretenden estratificarlos en función de su pronóstico a corto, medio o largo plazo ^(16,30,31,59-62). Todos ellos contemplan parámetros clínicos, analíticos y fisiopatológicos, y están orientados a protocolizar el manejo clínico y farmacológico del paciente a la vez que ofrecer criterios para ubicarlo en el dispositivo de cuidados más apropiados a su situación actual y previsiblemente futura.

La finalidad de estas herramientas es ofrecer una visión objetiva que contraponer, o con la que completar, la impresión clínica del facultativo a la hora de predecir el pronóstico a corto y medio plazo. Para que sean útiles deben haber cumplido una serie de condiciones: 1) la evidencia científica previa debe ser amplia y consistente para definir los elementos que doten de plausibilidad clínica al modelo y sus interrelaciones en el contexto del paciente con IC. 2) La población en la que el modelo se haya calibrado debe ser tan parecida como sea posible en todos los factores significativos a aquella en la que pretendemos aplicarlo y 3) La aplicación del modelo debe ser sometida a evaluaciones continuas de su utilidad e impacto.

Una de las principales limitaciones para su uso en la práctica clínica es el carácter probabilístico de las predicciones, por lo que pueden indicar tendencias de un determinado perfil, pero no predecir con exactitud la evolución de un paciente concreto. Por ello pueden utilizarse como soporte, pero no como factor único de decisión⁽⁶³⁾. Como norma general, cabría ver estos modelos como una “caja de herramientas” de la que hay que elegir las más apropiadas en nuestro contexto.

A pesar de las diferencias en la composición de los modelos y pesos relativos de sus elementos, que reflejan la variabilidad de causas y presentaciones clínicas de la IC, hay rasgos comunes a casi todos ellos, como la inclusión de la edad, la tensión arterial, la función cardiaca reducida, la concentración de sodio (como reflejo de la activación neurohormonal) y la

función renal. En este aspecto, la disfunción renal es un importante factor predictivo, y la IRC, que se da en aproximadamente uno de cada cuatro pacientes hospitalizados con IC, se ha establecido como factor predictivo de un resultado indeseable a corto plazo⁽⁵⁶⁾.

Un aspecto que la mayoría de estos modelos no tiene en cuenta es el de la repercusión en la calidad de vida y la salud percibida de los pacientes. Esto, sin embargo, ha demostrado una fuerte correlación con la severidad clínica de la IC, a pesar de no mostrarla en relación a alguno de los parámetros más frecuentemente incluidos en las herramientas predictivas (por ejemplo, al FEVI), lo que refuerza su relevancia como elemento complementario en la valoración de estos pacientes ^(64,65).

1.6.2 Programas preventivos

Una vez establecido el diagnóstico de IC, los esfuerzos se centran en mejorar la supervivencia y calidad de vida de los pacientes. La reducción de admisiones hospitalarias no planificadas ha sido uno de los objetivos de los planes de atención a la enfermedad crónica en los últimos años y es uno de los objetivos pendientes, ya que pese a los avances realizados se mantiene en cifras de entre el 15 y el 25%⁽⁶⁵⁻⁶⁷⁾.

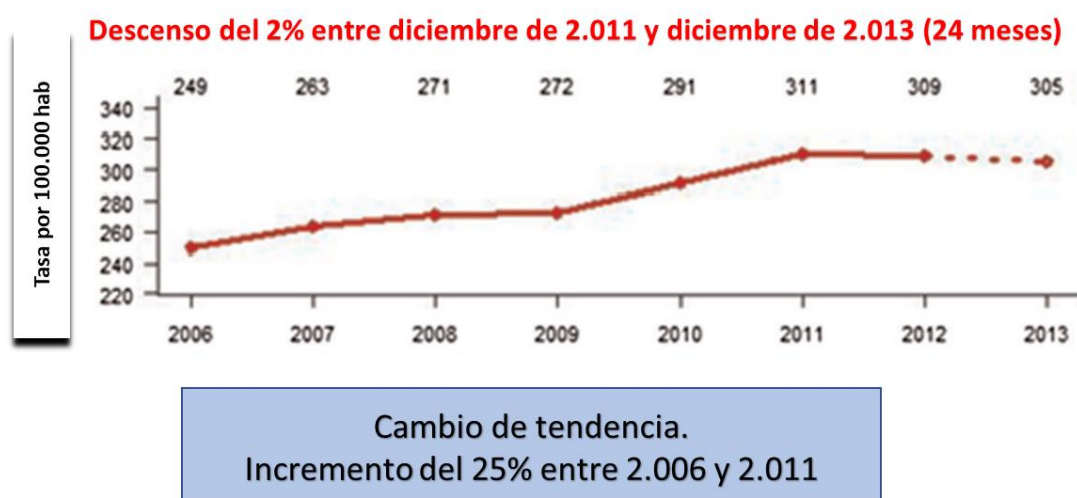
Dos variables se han establecido como firmes predictores de readmisión: la duración del ingreso anterior y el número de atenciones en urgencias que ha requerido el paciente. Sin embargo, el manejo de estos pacientes involucra muchos otros factores tanto fisiopatológicos, como clínicos y socioeconómicos cuya influencia queda reflejada en la mortalidad y el uso diferencial de recursos ambulatorios^(68,69). Todo ello parece aconsejar una evaluación individualizada de los condicionantes socioeconómicos y disponer de una variedad de recursos asistenciales y estrategia de transición entre uno y otro nivel de asistencia.

Los programas específicos para el manejo de la IC tienen en común varios elementos: seguimiento continuado (incluidos medios no presenciales), educación para el autocuidado, medidas dietéticas y soporte social y psicológico. En muchos casos incluirán vigilancia y cuidados médicos estrechos, y algún tipo de abordaje multidisciplinar. Estos modelos, con un nivel de atención moderado o intensivo, han mostrado su eficacia para reducir las

necesidades de readmisión hospitalaria e incluso una mayor supervivencia en términos globales, sin embargo, la cuantificación de su verdadero alcance en términos económicos es difícil de establecer⁽⁷⁰⁾.

Un ejemplo cercano fue el conjunto de medidas implementadas en el marco del Pla de Salut de Catalunya para los periodos 2011-2015 y 2016-2020, con especial incidencia en los pacientes aquejados de EPOC e IC^(66,71,72). En este planteamiento, cuyo eje era el manejo de los pacientes en atención primaria, se prestaba especial atención a la reducción de atenciones urgentes y admisiones hospitalarias no programadas. Se crearon sistemas de información y métodos de identificación y estratificación de los pacientes de riesgo, además de medidas para la racionalización del manejo terapéutico, que incluían desde guías y recomendaciones hasta la implantación de la receta electrónica. Como medidas complementarias se llevaron a cabo acciones de educación y promoción de la salud, programas de seguimiento telefónico, refuerzo de las unidades de atención domiciliaria, etc. Ya en los primeros meses de la intervención se consiguió una reducción modesta, pero constante (2%) de las hospitalizaciones evitables por IC, revirtiendo la tendencia al alza de periodos anteriores. La tasa de atenciones urgentes y episodios hospitalarios, sin embargo, se mantenían altas, siendo en 2015 de 305 episodios de hospitalización evitable por 100.000 habitantes (Figura 11).

Figura 11. Hospitalizaciones potencialmente evitables por IC en Catalunya. Diciembre de 2011 a Diciembre de 2013 ⁽⁶⁶⁾



1.6.3 Sistemas de información y fuentes de datos para estudio de la IC

Una revisión de la literatura revela una amplia heterogeneidad de las fuentes y formas de recogida de los datos. En unos casos proceden de sistemas de información o bases de datos ad-hoc de diversos niveles asistenciales, ambulatorios u hospitalarios (en su mayoría registros de pacientes ingresados). En otros casos de registros poblacionales de los sistemas nacionales de salud. En los registros administrativos, los sistemas de codificación utilizados a partir de los que se identifican los casos - que habitualmente son CIE-9, CIE-10 y los Diagnosis-Related-Groups (GRD) - marcarán diferencias en la asignación de algunos casos que se verán incrementadas por la variabilidad de criterios entre centros y/o personal codificador. Independientemente de estos aspectos, otro punto crítico es la definición de caso de IC y el proceso de revisión y validación de los registros

En la literatura disponible sobre el uso de datos de origen administrativo para el estudio de la IC ^(73,74), el sistema de codificación más frecuentemente utilizado y validado es el CIE-9. Existe menos experiencia acerca del uso de CIE-10 dado que su adopción como estándar para la codificación de la actividad hospitalaria ha sido bastante más reciente (en España, por ejemplo, se adoptó como herramienta de codificación del CMBD hospitalario en 2016)⁽⁷⁵⁾.

La selección de los pacientes plantea otra disyuntiva entre seleccionar únicamente aquellos en los que consta la IC como diagnóstico principal (el que ha motivado la atención) o también en caso de que aparezca como diagnóstico secundario (la IC está presente y fue registrada pero la atención fue por otra patología, relacionada o no). Si el criterio utilizado es seleccionar solo aquellos en los que la IC se registró como diagnóstico principal, los resultados serán más específicos ^(66,74). Hay que tener en cuenta que, especialmente en el caso de pacientes pluripatológicos (como por ejemplo en la frecuente confluencia de IC e IRC), la asignación del diagnóstico principal del ingreso puede no ser fácil de establecer, y dependerá de la pericia o experiencia previa de la persona encargada de la codificación del caso.

Otro factor que afecta a la validez es el código o rango de códigos que se seleccionen para filtrar los pacientes con IC en una determinada base de datos. De esta manera, una selección más amplia devolverá más resultados de menor valor y una más estricta, (como puede ser

restringirse al rango de códigos CIE-9 428.x) devolverá resultados con alto valor predictivo positivo, pero menos sensibles. Para finalizar, por lo general, los datos de origen hospitalario han mostrado un mejor valor predictivo positivo que aquellos recogidos en atención primaria⁽⁷³⁾.

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Después de todo lo expuesto podemos concluir que la IC es una condición de elevada prevalencia (2% en nuestro medio), cuya frecuencia aumenta con la edad, lo cual cobra especial relevancia en el contexto demográfico de envejecimiento progresivo de la población en que nos encontramos. En concreto, a mediados de siglo un tercio de la población catalana tendrá más de 65 años y el 12% más de 80. Esto plantea un reto al sistema de salud, ya que las nuevas medidas terapéuticas, preventivas y asistenciales deberán competir con la presión demográfica para reducir la prevalencia de la IC ^(20,21).

La IC tiene un impacto notable en el gasto sanitario, con la hospitalización como causa principal, y unos costes socioeconómicos asociados todavía mayores. Los primeros meses tras el alta de la primera hospitalización por IC son críticos para el pronóstico de los pacientes y concentran un mayor consumo de recursos. Esto es debido, en parte, a frecuentes readmisiones y atenciones en urgencias, dos marcadores de mal pronóstico cuya reducción se fijó como objetivo en la estrategia de control de enfermedades crónicas prevista en las sucesivas elaboraciones del Plà de Salut de Catalunya^(66,71).

De esa necesidad, y de la escasa información en nuestro entorno sobre el impacto asistencial, perfil y pronóstico de los pacientes que son hospitalizados por primera vez por IC, surge el proyecto que presentamos, que involucró a la dirección del Hospital Universitari de Bellvitge (HUB) en coordinación con la Gerencia Metropolitana Sud del Institut Català de la Salut, disponiendo de los sistemas de información de distintos niveles de atención ambulatoria y hospitalaria. Se realizó un seguimiento de un año a todos los pacientes que presentaran un primer ingreso debido a IC en el periodo 2.010-2.014 y los resultados obtenidos motivaron y sirvieron de marco de referencia para la creación, en 2.016, de la Unidad Multidisciplinar de Insuficiencia Cardíaca Comunitaria (UMICO), que desde ese momento ha articulado la atención y seguimiento en este grupo de pacientes, reduciendo la necesidad de ingresos hospitalarios y proporcionando una atención transicional avanzada. Los resultados del estudio, además de proporcionar la imagen inicial sobre la que perfilar las acciones a emprender, han servido de marco de referencia sobre el que evaluar su impacto.

2.2 HIPÓTESIS DE TRABAJO

1. El uso de modelos predictivos ayuda a identificar los pacientes con más riesgo de eventos adversos posteriores al alta y es útil en el manejo de los pacientes con IC después de un primer ingreso hospitalario por IC descompensada.
2. La IC es una entidad con un impacto considerable en la actividad hospitalaria, el diagnóstico coincide a menudo con el primer ingreso por descompensación de la IC y el perfil de estos pacientes presenta algunas diferencias con el de la población general con IC.
3. La mortalidad hospitalaria y las hospitalizaciones no programadas están asociadas a factores prevenibles y entre ellos se encuentran el uso de los dispositivos asistenciales.

2.3 OBJETIVOS

1. Valorar la utilidad del Readmission Risk Score como herramienta predictiva de la readmisión a 30 y 90 días en una población de pacientes que ingresan por primera vez con diagnóstico principal de IC en el HUB.
2. Valorar el impacto de la IC en el conjunto de ingresos hospitalarios atendidos en el HUB entre el 1 de enero de 2010 y el 31 de diciembre de 2014.
 - Evaluar la prevalencia de IC como causa de ingreso durante el periodo de estudio.
 - Evaluar la proporción de pacientes que ingresan por primera vez con diagnóstico principal de IC sobre el total de pacientes ingresados con IC como diagnóstico principal.
3. Describir las características, perfil del paciente y mortalidad hospitalaria del primer ingreso con diagnóstico principal de IC.

4. Evaluar la tasa de mortalidad y/o readmisiones no programadas por IC en los 30 días posteriores al alta del primer ingreso hospitalario con diagnóstico principal de IC.

- Identificar factores predictivos de muerte y/o readmisión en un periodo de 30 días tras el alta de una primera hospitalización por IC

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Atendiendo a cada uno de los objetivos expuestos, se ha estructurado la exposición en los tres trabajos presentados: validación de la herramienta predictiva Readmission Risk Score, análisis del primer episodio de hospitalización con diagnóstico principal de IC y análisis del pronóstico a corto plazo tras el alta del primer episodio.

Para todos ellos se ha partido de una selección inicial de pacientes ingresados en el Hospital Universitari de Bellvitge (HUB) con diagnóstico principal de IC en los que no constaba dicho diagnóstico en ningún episodio de hospitalización en los diez años anteriores independientemente de la causa del ingreso. De esta muestra inicial se han seleccionado los pacientes incluidos en los tres trabajos tal y como expondremos en su correspondiente sección.

La fuente de información principal ha sido el Conjunto Mínimo Básico de Datos al Alta Hospitalaria (CMBDAH) del hospital. El estatus vital de los pacientes se validó consultando el Registro Central de Asegurados de CatSalut y se anotó, en tal caso, la fecha de la muerte. La información referente al diagnóstico previo y/o visitas posteriores en atención primaria se obtuvo de los sistemas de información de Atención Primaria de la Gerencia Territorial Metropolitana Sud. Sólo en el estudio de validación del Readmission Risk Score se ha validado y completado la información del CMBDAH con revisión de la historia clínica.

En el primero de los tres trabajos que se presenta *“Applicability of the heart failure Readmission Risk Score”* (Estudio 1) se abordan las cuestiones referentes al Objetivo 1. En el segundo: *“First hospital admission due to heart failure: in-hospital mortality and patient profile”* (Estudio 2) se abordan los objetivos expuestos en los puntos 2 y 3. En el último: *“Short term prognosis of heart failure after a first hospital admission”* (Estudio 3) se responde a las cuestiones planteadas en el objetivo 4.

A continuación, se detalla la metodología empleada señalando, cuando las haya, las particularidades de cada uno de los tres trabajos.

3.1 ÁMBITO DEL ESTUDIO

El trabajo se ha realizado en colaboración entre Servicio de Medicina Interna y la Unidad de Codificación Médica-CMBDAH del HUB, situado en L'Hospitalet de Llobregat. Se trata de un hospital de tercer nivel, que cuenta con prácticamente la totalidad de las especialidades médicas y quirúrgicas, excepto pediatría y obstetricia, y desarrolla actividades en el ámbito asistencial, de investigación y docencia. Es el centro de referencia de proximidad o comarcal para los municipios de L'Hospitalet y el Prat de Llobregat (con una población conjunta de unos 330.000 habitantes)⁽⁷⁶⁾ y centro de referencia terciaria territorial para todo el eje sur de Cataluña hasta las Tierras del Ebro. Es, además, el centro de referencia en Cataluña en pacientes con shock cardiogénico, lo que representa un perfil de alta complejidad de patología, medios diagnósticos y tratamientos. Además de esto, el hospital incluye un programa asistencial de IC avanzada y trasplante cardíaco, cardiología intervencionista y trasplante cardíaco. Juntamente con el Hospital de Viladecans y la Dirección de Atención Primaria Costa de Ponent, forma parte de la Gerencia Territorial Metropolitana Sur del Instituto Catalán de la Salud.

3.2 SELECCIÓN Y FUENTE DE LOS DATOS

La información referente a los episodios hospitalarios se extrae de la base de datos del CMBDAH⁽⁷⁷⁾, un registro que recoge información sobre la patología atendida en los centros sanitarios, que en Cataluña reportan con periodicidad mensual desde la entrada en vigor de la Orden de 23 de noviembre de 1990. El CMBDAH proporciona una información exhaustiva y válida sobre la actividad y morbilidad sanitaria y permite conocer la evolución de la atención prestada, su distribución en el territorio, y sirve de referencia para la planificación y evaluación de recursos y servicios.

De los registros internos del hospital se recogió información sobre el ingreso de los pacientes en unidad de críticos durante alguno de los episodios evaluados y consultas externas especializadas llevadas a cabo en el periodo estudiado.

Para complementar la información con datos de Atención Primaria se contó con la colaboración del registro de actividad de la Gerencia Territorial Metropolitana Sud, que aportó información sobre las consultas realizadas en Atención Primaria por los pacientes de la muestra en el período de estudio. De acuerdo con lo previsto en el Pla de Salut de Catalunya 2.011-2.015⁽⁶⁶⁾ para el control de las enfermedades crónicas, los pacientes con diagnóstico de IC son expresamente identificados en la historia clínica electrónica utilizada por los médicos de familia, dato que fue utilizado en el estudio como indicador de cuantos pacientes habían presentado ya síntomas antes de su primer episodio de hospitalización y habían sido marcados para seguimiento como pacientes de IC.

Una de las variables de interés de nuestro estudio era la mortalidad observada en los meses posteriores al alta de un primer episodio de hospitalización con diagnóstico principal de IC. Dado que el dato que se podía obtener a partir del CMBDAH solo se refería a lo sucedido durante la estancia de los pacientes en el hospital y no podíamos ignorar las muertes posteriores al alta, el servicio de Documentación del hospital comprobó el estado vital de todos los pacientes consultando al Registro Central de Asegurados (RCA) de CatSalut.

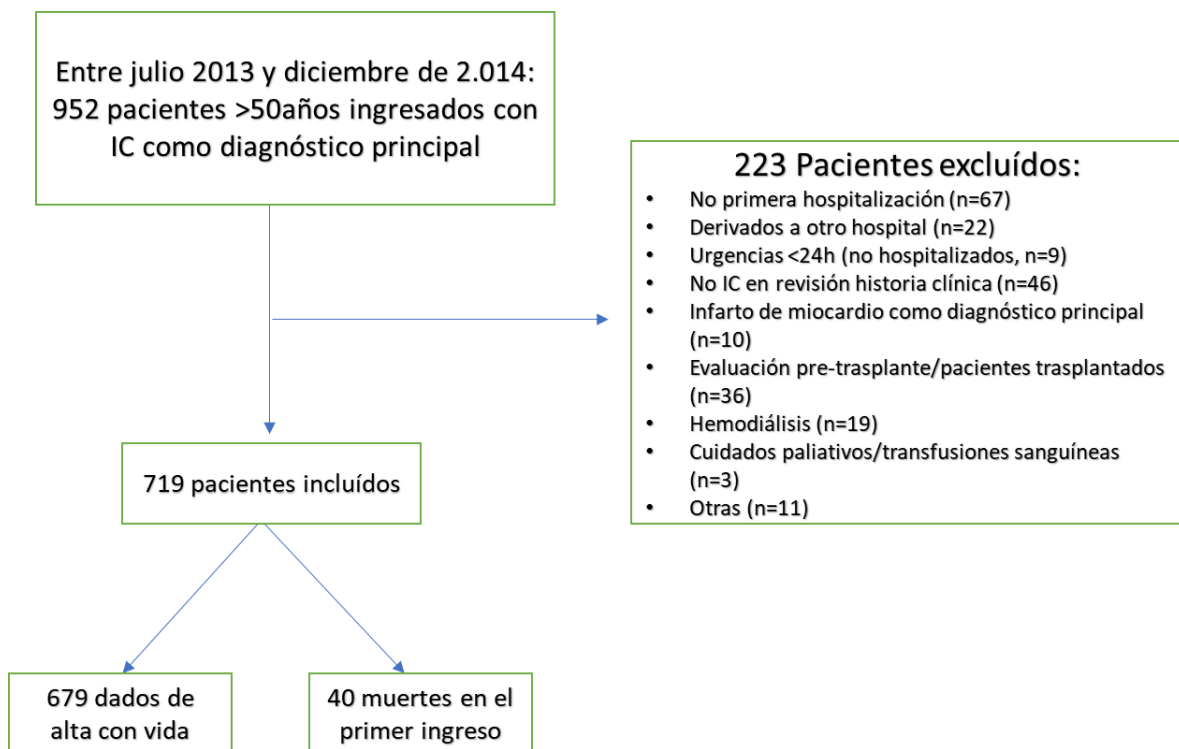
La selección de casos de IC en los registros del CMBDAH del hospital se hizo filtrando los siguientes códigos CIE-9 CM, con la intención de maximizar la sensibilidad en la selección de la muestra: 398.91. 402.91. 404.01. 404.03. 404.91. 404.93. 428.0. 428.1. 428.20. 428.21. 428.22. 428.23. 428.30. 428.31. 428.32. 428.33. 428.40. 428.41. 428.42. 428.43. 428.9.

Teniendo en cuenta estos criterios, para la selección de los pacientes de la muestra final se incluyeron todos los episodios de ingreso hospitalario registrados en la base de datos del CMBDAH del centro entre el 1 de enero de 2010 y el 31 de diciembre de 2014. Las estancias de más de 24h en el servicio de urgencias se trataron como un episodio de hospitalización.

Para la validación del RR Score (Estudio 1) se analizó un subconjunto de la muestra principal formada por los pacientes ingresados por primera vez con diagnóstico de IC entre el 1 de julio de 2.013 y el 31 de diciembre de 2.014. De esta selección fueron excluidos los pacientes que cumplieran uno de los siguientes criterios: edad por debajo de 50 años, alta a domicilio tras 24 horas, pacientes derivados a otros hospitales de agudos, pacientes en estadio V de IRC,

trasplantados renales, hepáticos o cardíacos, pacientes con IC secundaria a síndrome coronario agudo o pacientes sometidos a transfusiones en el contexto de cuidados paliativos. Finalmente, de éstos se seleccionaron los que tras una cuidadosa revisión de la historia clínica cumplieron los criterios diagnósticos de IC de Framingham. En caso de duda, los datos eran revisados por un comité de investigadores. La muestra final sobre la que se realizó el estudio fue de 719 pacientes (Figura 12).

Figura 12. Selección de la muestra del Estudio 1



En el total del periodo del estudio se evaluaron 132.989 episodios de hospitalización. La IC estaba presente en 16.273 casos (12,2%), siendo el diagnóstico principal en 6.816 (el 5,1% de todos los ingresos hospitalarios). Excluidos los casos de IC con registro previo (tras comprobar que no hubiera ningún episodio en los 10 años anteriores donde constara la IC como diagnóstico principal o secundario), la muestra final analizada en el Estudio 2 estuvo integrada por 3.868 episodios de primer ingreso relacionado con IC (56,7% de todos los ingresos debidos a descompensación de IC). Adicionalmente, se cruzaron todos los casos con los datos de atención primaria con el objeto de distinguir aquellos que ya habían sido diagnosticado de IC por su médico de atención primaria antes del primer ingreso índice.

Para el Estudio 3, con el objetivo de evaluar el pronóstico en los 30 días posteriores al alta del episodio índice (primera hospitalización con diagnóstico principal de IC) se analizaron solo los pacientes dados de alta con vida del primer episodio, eliminándose de la muestra inicial los 226 pacientes fallecidos durante el ingreso. La muestra analizada fue por tanto de 3.642 pacientes. Dado que hicimos la comprobación de su estatus vital y fecha de muerte, en caso de haber fallecido el paciente, al final del periodo de observación (12 meses tras el alta del ingreso índice), pudimos asegurar que los cálculos de la tasa de readmisión solamente tenían en cuenta los pacientes a riesgo de ser readmitidos (esto es, los pacientes fallecidos fuera del centro en el periodo para el cual se estaba calculando la tasa de readmisión no se tenían en cuenta en los cálculos).

3.3 VARIABLES DEL ESTUDIO

Las variables analizadas en los tres trabajos se estructuran en un grupo de variables comunes y otras específicas, que se exponen a continuación:

- Variables comunes:
- Variables que identifican al paciente: código de identificación personal (CIP), fecha de nacimiento, sexo, municipio/provincia de residencia y número de historia clínica.
- Datos propios del episodio: procedencia a la admisión (domicilio, centro de media estancia, hospitalización domiciliaria, derivación de otro centro de agudos), tipo de admisión (urgente o programada), fechas de ingreso y alta, servicio donde ingresa, ingreso en la unidad de críticos (sí/no), destinación al alta (domicilio, centro de media estancia, hospitalización domiciliaria, traslado a otro centro de agudos, exitus).
- Variables clínicas: comorbilidades registradas en el CMBDAH como diagnóstico secundario del episodio (HTA, fibrilación auricular, dislipemia, DM, IRC, síndrome coronario agudo, EPOC, patología valvular y anemia).

- Datos de seguimiento: estado vital al fin de cada episodio y del periodo de seguimiento, fecha de la muerte (si se produce), fecha de las consultas especializadas y/o de atención primaria, fecha de episodios de atención en urgencias sin ingreso posterior, fecha de registro de la etiqueta IC en la historia clínica electrónica de atención primaria.

Además de estas variables comunes, para el análisis del seguimiento tras el alta del primer episodio, los estudios 1 y 3 incluyeron las siguientes variables específicas:

VARIABLES ESPECÍFICAS DEL ESTUDIO 1:

- Datos obtenidos de la revisión de historia clínica que forman parte del modelo RR Score: historia previa de DM, patología coronaria, intervenciones coronarias percutáneas previas, estenosis aórtica, ictus, EPOC, demencia.
- Datos del episodio de interés: tensión arterial, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria al ingreso, datos de laboratorio iniciales (sodio plasmático, BUN, hematocrito, creatinina y glucosa) y FEVI medida con ecocardiografía.
- Variables de respuesta: readmisión no programada por cualquier causa a los 30 y 90 días siguientes al alta del episodio inicial (sólo la primera de las readmisiones fue tomada en cuenta en el análisis, no se consideró a ninguna de las readmisiones como caso índice para posteriores episodios).

VARIABLES ESPECÍFICAS DEL ESTUDIO 3:

- Readmisión no programada con IC como diagnóstico principal en los 30 días posteriores al alta del primer episodio. Admisiones de menos de 24h sin ingreso hospitalario en el servicio de urgencias del hospital. Fecha del primer contacto de seguimiento con atención primaria y/o especializada. Estatus vital a los 30 días del alta del episodio inicial.

3.4 ANÁLISIS DE LOS DATOS

a/ Análisis descriptivo:

Las variables cuantitativas se presentan descritas con medidas de tendencia central, expresadas con la media aritmética, desviación estándar (SD) e intervalo de confianza al 95% (IC 95%). Los datos cualitativos se expresan en distribución de frecuencias, porcentaje sobre el total e IC 95%.

b/Análisis univariado

El análisis univariado se realiza para comparar medias y frecuencias entre los diferentes grupos de interés. El test T-Student es utilizado para comparar variables cuantitativas, asumiendo una distribución normal y el test de Chi-cuadrado para evaluar asociación estadística entre categorías de las variables cualitativas. En todos los casos el nivel de significación estadística se corresponde con un valor $p < 0,05$.

c/Análisis multivariante

En los dos apartados anteriores la metodología es común a los tres estudios, en este sin embargo hay diferencias que se exponen a continuación. Para el análisis se utilizaron el paquete R 3.1.1 y el programa SPSS versión 21.0.

Estudio 1

Mediante modelos de regresión logística multivariada se testeó el valor predictivo individual de cada una de las covariables previamente descritas, que forman parte del modelo RR score⁽⁶⁵⁾. Se ajustó una curva ROC para evaluar la capacidad del RR score para predecir la readmisión, y un análisis exploratorio fue realizado para determinar los valores de corte para el alto riesgo de readmisión. Las curvas ROC se compararon entre los grupos de pacientes para los cuales se disponía de una evaluación del FEVI durante el ingreso y aquellos en los que

no, tanto para pacientes readmitidos como no readmitidos a 30 y 90 días. El área bajo la curva ROC se calculó con un IC 95% para evaluar la robustez de las predicciones del RR score.

Estudio 2:

En este trabajo, las variables que en el análisis univariado mostraron asociación estadísticamente significativa con la mortalidad hospitalaria se incluyeron en un modelo de regresión logística lineal. Las dos variables de respuesta estudiadas fueron Mortalidad hospitalaria (muerte durante el ingreso estudiado) o diferencias en el perfil del paciente respecto al grupo de edad. La composición de ambos quedó como sigue:

- Mortalidad hospitalaria: edad, sexo, grupo de edad, duración de la estancia superior a 7 días, presencia de HTA, fibrilación auricular, dislipemia o IRC.
- Perfil de paciente por grupo de edad: además de las variables ya citadas se incluyeron: muerte durante el ingreso, presencia de DM, patología coronaria, EPOC, enfermedad valvular cardiaca y diagnóstico de IC registrado en atención primaria previa al primer ingreso.

Estudio 3:

Siguiendo los mismos criterios que en el caso anterior, se ajustaron tres modelos de regresión logística lineal, uno para cada ítem evaluado: Mortalidad a los 30 días tras el alta del episodio índice, Readmisión no programada en los 30 días tras el alta del episodio índice y Evento no deseado en los 30 días tras el alta del episodio índice (se considera evento adverso a muerte o readmisión no programada en los 30 días posteriores al alta del primer ingreso).

Además de sexo y edad, las variables seleccionadas para cada modelo fueron:

- Readmisión a los 30 días tras el alta: presencia de DM, patología valvular, IRC, traslado a un centro de estancia media tras el alta y episodio de atención en urgencias (sin ingreso) en el periodo de estudio.

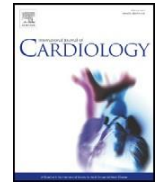
- Mortalidad a los 30 días tras el alta: presencia de HTA o IRC, ingreso urgente en el episodio índice, alta a domicilio o a unidad de hospitalización domiciliaria y episodio de atención en urgencias (sin ingreso) en el periodo en estudio.
- Evento adverso a los 30 días tras el alta: presencia de HTA, IRC o patología valvular. Diagnóstico de IC en atención primaria previo al ingreso del episodio índice. Alta a domicilio o a centro de media o larga estancia y episodio de atención en urgencias (sin ingreso) en el periodo de estudio.

3.5 ESTUDIO 1: APPLICABILITY OF THE HEART FAILURE READMISSION RISK SCORE: A FIRST EUROPEAN STUDY



Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Cardiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijcard

Applicability of the heart failure Readmission Risk score: A first European study



Francesc Formiga^{a,*}, Joan Masip^b, David Chivite^a, Xavier Corbella^{a,c}

^a Geriatric Unit, Internal Medicine Department, Hospital Universitari de Bellvitge-IDIBELL, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, Spain

^b Medical Coding Unit, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, Spain.

^c Hestia Chair in Integrated Health and Social Care, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, Spain

article info

Article history:

Received 18 November 2016

Received in revised form 9 January 2017

Accepted 6 February 2017

Keywords:

Heart failure

Acute heart failure

Readmission

Readmission Risk score

Readmission risk stratification

abstract

Background: The Readmission Risk score (RR score) has been considered useful to predict Medicare/Medicaid patients' likelihood of 30-day hospital readmission for heart failure (HF). To our knowledge, the accuracy of this prediction model has not been independently validated in other clinical circumstances in Europe.

Methods: From July 2013 to December 2014, all patients who survived to a first admission due to decompensated HF at our tertiary care teaching hospital were retrospectively included in the study. The RR score was calculated in all patients to predict future 30 and 90-day unplanned all-cause readmissions.

Results: A total of 679 patients were included, of them, 52 patients (7.6%) were readmitted by any cause within 30 days after discharge, and 98 (14.4%) within 90 days. When compared, the average RR scores for patients readmitted was significantly higher to those who did not, either within 30 days (22.7 vs. 20.1) or 90 days (22.7 vs. 20.1) of discharge. The 30-day C-statistic was 0.649 (95% CI 0.574–0.723) and the 90-day 0.621 (95% CI 0.560–0.681). There was a significant increase in readmission percentages at 30 and 90 days with respect to increasing quartiles of RR score.

Conclusion: Our results only support a modest applicability of this predictive model in patients at 30 and 90 days, after a first hospitalization for decompensated HF. Probably, the fact that our readmission rate in patients firstly admitted due to HF was very low, generated a bias in the study, discouraging the use of this score in the de novo HF patients.

© 2017 Elsevier B.V. All rights reserved.

1. Introduction

Patients discharged from hospital as a consequence of an acute episode of decompensated heart failure (HF) are at high risk of developing a new admission soon after [1–3]. Nearly 20% of patients discharged with a principal diagnosis of HF readmitted within 30 days, and in around 50% within 6 months [1,2].

It is well-known that hospital readmissions for worsening HF negatively affect quality of care and consume an important percentage of the total health care costs of HF [4]. Therefore, in order to design and implement effective preventive programs, a large number of studies identifying those factors associated with a higher risk for HF re-hospitalization have been reported during the last two decades. More recently, some interesting predictive models — some of them available as online calculators — has also been developed for identifying those HF patients at increased risk for all-cause readmission [5–7]. Currently, the widespread

implementation of electronic medical records in most hospitals has normalized the use of these new powerful HF readmission-risk online tools in clinical practice [8–10].

The Readmission Risk score (RR score) by Yale-New Haven Health Services Corporation (YNHHSC)/Center for Outcomes Research and Evaluation (CORE) is a leading software application based on the methodology used by Centers for Medicaid/Medicare Services (CMS) for its quality-reporting system. This predictive model identifies those patients with HF at increased risk for 30-day risk-standardized all-cause readmission rates, by using a selection of 20 covariates [11].

Since the RR score was developed primarily for CMS population, some studies originated from the USA evaluated the robustness of this prediction model for all cause of HF readmission in other patient populations [12]. Worryingly, in a prior attempt the ability of the RR score was only modest at best to predict future all-cause 30-day readmission in all HF patients, as a whole and as well as separately for patients aged over 65 years, from a teaching hospital with an established specialized HF and heart transplant program that offers advanced HF treatment, including heart transplantation, in Texas [12].

A poorly explored scenario of readmissions scores is that of patients on their first HF hospital admission who may be different from the

* Corresponding author at: Geriatric Unit, Internal Medicine Department, Hospital Universitari de Bellvitge, 08907 L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, Spain.
E-mail address: fformiga@bellvitgehospital.cat (F. Formiga).

patient with chronic HF admitted by acutely decompensated HF, especially regarding readmission rates.

So, the aim of our study was to assess by first time the applicability of the RR score outside the USA, for predicting not only future 30-day but also 90-day readmission in all patients aged 50 or more, who had been firstly admitted due to acute HF at a public tertiary care teaching hospital, in Barcelona, Spain.

1. Methods

1.1. Setting

This study was performed at the Bellvitge University Hospital, a 750-bed university-affiliated tertiary-care public hospital for adults in Barcelona (Spain). Our institution offers advanced HF treatment, including heart transplantation.

1.2. Patients

We retrieved administrative data regarding all admissions to our hospital within an 18-month-period (July 2013–December 2014) with HF as primary discharge diagnosis, identified by the ICD 9-CM codes 398.91, 402.91, 404.01, 404.03, 404.91, 404.93, 428.0, 428.1, 428.20, 428.21, 428.22, 428.23, 428.30, 428.31, 428.32, 428.33, 428.40, 428.41, 428.42, 428.43 and 428.9. Following this first selection, a thorough electronic medical record review was done to confirm that included patients truly fulfilled clinical criteria for acute HF, and that the index admission was the first ever hospitalization due to a first episode of acute HF, excluding all those who had been discharged with a primary or secondary diagnosis of HF prior to the index admission. Patients younger than 50 years of age, those who had been discharged directly home within 24 h or transferred to other acute care hospitals from the Emergency Department, those in stage V chronic kidney disease (CKD) undergoing kidney replacement therapies, those who had received a kidney, liver or heart transplant, those whose acute HF was secondary to an acute coronary syndrome and those who had been subjected to prior blood transfusions with palliative intention were also excluded from the study (Figure 1). All included patients were reviewed for HF criteria and all doubts regarding inclusion were discussed within an investigators' revision panel. HF presence was clinically ascertained

according to the fulfilling of the Framingham criteria [13]. The ethics committee of the Bellvitge University Hospital approved the overall protocol.

1.3. Components of the Readmission Risk score

The readmission risk was calculated for each discharge with the use of the Readmission Risk score (RR score) application developed by Yale New Haven Health Services Corporation/Center for Outcomes Research and Evaluation (YNHHSC/CORE). The following components of the RR scoring system were collected from electronic chart review: age, sex, history of diabetes, previous HF (in our case we considered no for all patients), coronary artery disease (CAD), previous percutaneous coronary intervention (PCI), aortic stenosis, stroke, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and dementia prior diagnosis. Vital signs included on admission were systolic blood pressure, heart rate, and respiratory rate. Laboratory data included on admission were plasma sodium, blood urea nitrogen (BUN), hematocrit (HCT), creatinine, and glucose; left ventricular ejection fraction (LVEF) as determined by means of echocardiography was also included.

(http://www.readmissionscore.org/heart_failure.php) [14]. There were no missing data except for echocardiography data in some patients.

1.4. Readmission definition

Readmission was defined as any unplanned hospital readmission for any cause within the first 30 days after discharge due to a first acute HF decompensation — primary outcome, and within the first 90 days after discharge — secondary outcome.

Only the first readmission occurring at any time after the index admission and throughout the 30-day and 90-day follow-up period of study was considered to be the qualifying readmission for admission-based analyses. A first readmission was not counted as an index admission for any subsequent readmission. Patients who died during their index hospitalizations, transferred to another medical institution or received a scheduled readmission were excluded, similarly than the study by Sudhakar et al. [12].

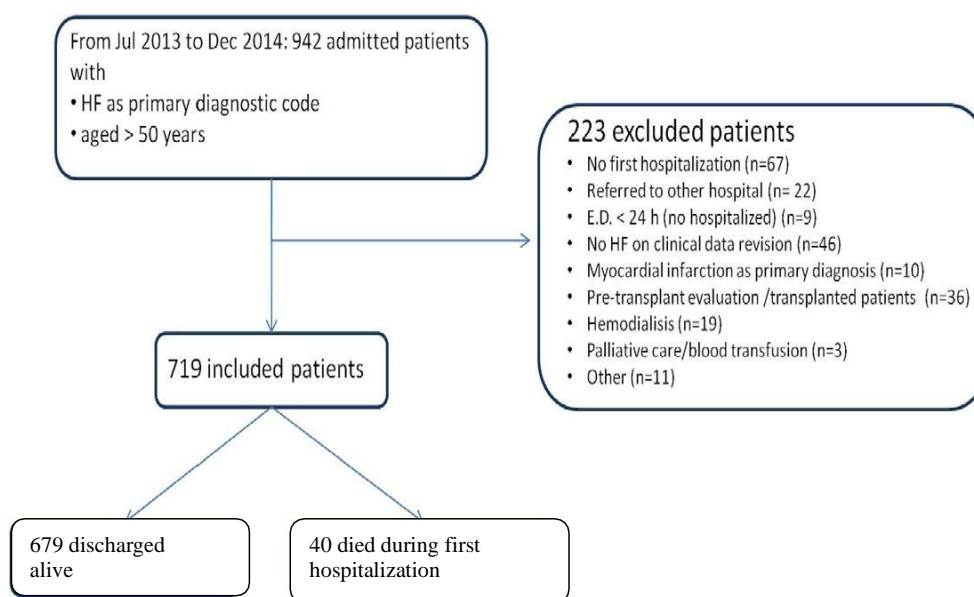


Fig. 1. Flow chart of inclusion and exclusion process after clinical revision of diagnostic codes of patients admitted by first time of acute heart failure.

1.1. Statistical analysis

Normally distributed continuous variables are reported as mean ±

standard deviation (SD) and categorical variables are reported as proportions.

We used multivariate logistic regression analysis to test the independent predictive value of each previously reported RR score individual covariate [11]. A receiver operating characteristic (ROC) curve was constructed to evaluate the ability of the RR score to predict readmission,

and exploratory analysis was performed to examine a cut-off value for high risk of readmission. ROC curves were compared in those patients in whom LVEF was assessed during admission with those in whom not, either for patients readmitted or not at 30 days or at 90 days. The area under the ROC curve (AUC) was calculated with a 95% confidence interval (CI) to assess the robustness of the RR scoring system.

These analyses were completed with the Statistical Package for Social Sciences (SPSS) program (version 21.0, SPSS Inc. Chicago, IL, USA). Tests were 2-sided and *p*-values ≤ 0.05 were considered statistically significant.

2. Results

A total of 679 patients met the inclusion criteria and were included in the study. The mean age was 78.1 ± 9 years (range 52–102), and 377 (55.5%) of them were females.

With respect to the Components of Readmission risk Score: 258 (38.1%) patients had a prior history of diabetes, 164 (24.2%) CAD, 101 (14.9%) previous PCI, 61 (9%) aortic stenosis, 102 (15%) stroke, 138 (20.3%) COPD and 52 (7.7%) dementia. The average values of patients' vital signs and laboratory data presenting on admission were: systolic blood pressure 139 ± 54 mmHg; heart rate 86.2 ± 31 /min and respiratory rate 20.8 ± 6 /min, plasma sodium 188.8 ± 4 mEq/L, glucose 138.72 ± 66 mg/dL, hematocrit (HCT) 36.2 ± 5.1 , creatinine 1.32 ± 1.1 mg/L, and blood urea nitrogen (BUN) 47.7 ± 21 mg/L.

Echocardiography results were available during the index admission roughly in 335 (49.3%) of the total included HF patients; 205 of them (61%) were of the HFPEF type (LVEF $\geq 50\%$).

Table 1
Baseline demographics, clinical characteristics, and laboratory parameters of heart failure patients with and without 30-day readmission.

	All patients n = 679	30-day readmitted n = 52	30-day not readmitted n = 627	<i>P</i> value
Age (years)	78.1 ± 9	77.2 ± 8.7	78.2 ± 9.6	0.494
Female	377 (55.5%)	24 (46.2%)	353 (56.3%)	0.157
Diabetes mellitus	258 (38.1%)	23 (44.2%)	235 (37.5%)	0.276
Coronary artery disease	164 (24.2%)	16 (30.8%)	148 (23.6%)	0.246
Percutaneous intervention	101 (14.9%)	9 (17.3%)	92 (17.3%)	0.698
Aortic stenosis	61 (9%)	7 (13.5%)	54 (8.6%)	0.240
Stroke	102 (15%)	8 (15.4%)	94 (15%)	0.934
Chronic obstructive pulmonary disease	138 (20.3%)	12 (23.1%)	126 (20.1%)	0.608
Dementia	52 (7.7%)	1 (1.9%)	51 (8.1%)	0.106
Systolic blood pressure (mm of Hg)	139 ± 54	137 ± 29	139 ± 56	0.601
Heart rate (/min)	86.2 ± 31	84 ± 17	86.4 ± 32	0.615
Respiratory rate (/min)	20.8 ± 6	22.2 ± 8	20.6 ± 6	0.457
Sodium (mEq/L)	138.8 ± 4	137.7 ± 4	138.9 ± 9	0.05
Creatinine (mg/dL)	1.32 ± 1.1	1.7 ± 1.4	1.2 ± 1.5	0.002
Glucose (mg/dL)	188.72 ± 66	189.1 ± 64	188.4 ± 68	0.996
Hematocrit (%)	36.2 ± 5.1	35.5 ± 5.4	36.2 ± 5.8	0.390
Blood urea nitrogen (mg/dL)	47.7 ± 21	48.3 ± 20	47.6 ± 23	0.932
Left ventricular ejection fraction $\geq 50\%$; n = 335	205 (61%)	19 (61.3%)	186 (61.2%)	0.991

Table 2
Multivariable odds of 30-day and 90 days readmission based on individual variables of the readmission risk score variable odds ratio (95% CI).

Variable	30 days-Odds Ratio (95% CI)	90 days-Odds Ratio (95% CI)
Age (years)	0.980 (0.936–1.027)	0.987 (0.961–1.013)
Sex		
Female	Reference	Reference
Male	1.723 (0.633–4.690)	1.188 (0.698–2.023)
Diabetes mellitus		
No	Reference	Reference
Yes	1.724 (0.695–4.277)	1.170 (0.696–1.968)
Coronary artery disease		
No	Reference	Reference
Yes	1.602 (0.536–2.490)	1.606 (0.805–3.203)
Percutaneous intervention		
No	Reference	Reference
Yes	0.458 (0.126–1.267)	0.897 (0.416–1.857)
Aortic stenosis		
No	Reference	Reference
Yes	1.276 (0.336–4.842)	1.124 (0.510–2.477)
Stroke, ischemic or hemorrhagic		
No	Reference	Reference
Yes	1.194 (0.431–3.388)	0.838 (0.418–1.681)
Chronic obstructive pulmonary disease		
No	Reference	Reference
Yes	1.980 (0.732–5.352)	1.040 (0.565–1.916)
Dementia		
No	Reference	Reference
Yes	0.744 (0.326–1.425)	1.620 (0.539–4.874)
Systolic blood pressure (mm of Hg)	0.991 (0.981–1.017)	1.000 (0.994–1.005)
Heart rate (/min)	1.001 (0.979–1.024)	0.991 (0.978–1.004)
Respiratory rate (/min)	0.996 (0.989–1.011)	1.302 (0.869–1.902)
Sodium (mEq/L)	0.882 (0.793–0.981)	0.968 (0.914–1.025)
Creatinine (mg/dL)	1.006 (0.998–1.014)	1.006 (1.002–1.001)
Glucose (mg/dL)	0.935 (0.812–1.078)	0.990 (0.921–1.066)
Hematocrit (%)	1.027 (0.951–1.109)	0.956 (0.914–1.001)
Blood urea nitrogen (mg/dL)	0.947 (0.854–1.050)	0.935 (0.878–0.996)
Left ventricular ejection fraction (%)	0.981 (0.793–1.005)	0.918 (0.820–1.029)

2.1. 30-day readmission rate

52 (7.6%) patients were readmitted by any cause within the first 30 days after discharge. Table 1 shows differences of the patients readmitted or not at 30 days. The average RR score for these patients was significantly higher (22.7 vs. 20.1; *p* ≤ 0.0001) than that of those who did not experience an early readmission. There were no differences regarding age and gender between these two groups of patients. Table 2 shows the multivariate logistic regression results associated with 30-day readmission with each component of the RR score evaluated; sodi-

um value was the only significantly associated with that outcome (odds ratio 0.882). In logistic regression with the use of 30-day all-cause readmission as an outcome and the RR score as an independent variable, for each 1-point increase in the RR score, the odds of 30-day readmission increased by 9.3%.

Table 3 shows the readmission rates by RR score in quartiles, showing a significant increase in the readmission rates according to a higher RR score quartile. Therefore, patients in the highest quartile were almost four times more likely to be readmitted than patients in the lowest quartile (40.4% vs 11.5%; *p* ≤ 0.001). Fig. 2 shows the area under the ROC curve, with a C-statistic of 0.649 (95% CI 0.574–0.723). No

Table 3
Quartiles of readmission risk score and 30 days readmission.

	Total (679)	No readmission (627)	Readmission (52)	<i>P</i>
Q1 (9–17)	172 (25.3%)	166 (26.5%)	6 (11.5%)	0.006
Q2 (17–20)	150 (22.1%)	143 (22.8%)	7 (13.5%)	
Q3 (21–23)	176 (25.9%)	158 (25.2%)	18 (34.6%)	
Q4 (24–36)	181 (26.7%)	160 (25.5%)	21 (40.4%)	

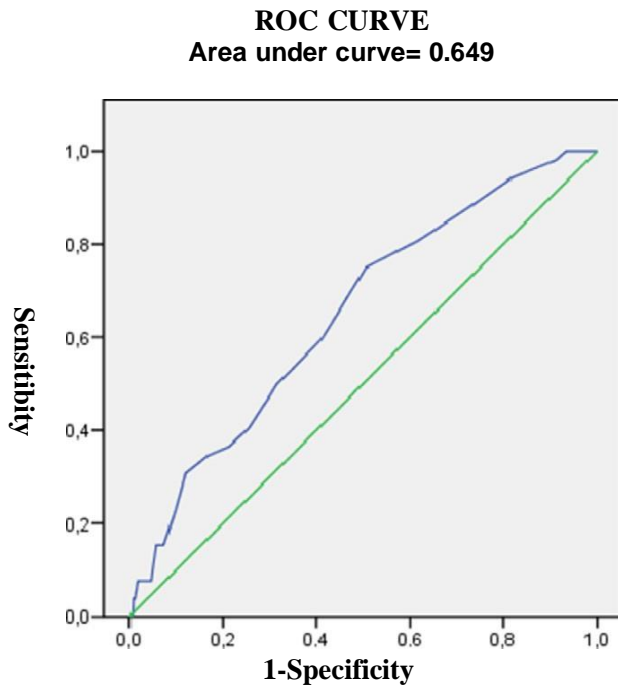


Fig. 2. Area under the receiving operating characteristic (ROC) curve for Readmission Risk score at 30 days.

significant differences in ROC curves were showed when comparing those patients in whom LVEF was assessed during admission with those in whom not, either for patients readmitted or not at 30 days (0.676 vs. 0.663).

1.1. 90-day readmission rate

After 90 days of discharge, 98 patients (14.4%) had experienced a new readmission for any cause. The average RR score of these patients was again significantly higher than that of patients who were not readmitted (21.9 vs. 20.1; $p < 0.001$). Both groups were also similar regarding age and sex. Table 2 shows the multivariate logistic regression results for 90-day hospital admissions considering each component of the RR score evaluated. Creatinine value was the only variable reaching statistical significance (odds ratio 1.006). In logistic regression, for each 1-point increase in the RR score, the odds of 90-day readmission increased by 7.2%.

Results also showed a significant increase in 90-day readmission percentages according to increasing RR score quartiles (Table 4). For patients in the highest quartile, the risk of 90-day readmission was much higher than that for patients in the lowest quartile (41.8% vs. 16.3%). Fig. 3 presents the ROC curve of the RR score for all-cause 90-day readmission. The area under the curve was the 0.621 (95% CI 0.560–0.681). There were no significant differences in ROC curves according to whether LVEF was assessed or not during admission in in patients readmitted or not at 90 days (0.609 vs. 0.602).

Table 4
Quartiles of readmission risk score and 90 days readmission.

	Total (679)	No readmission (581)	Readmission (98)	P
Q1 (9–17)	172 (25.3%)	156 (26.9%)	16 (16.3%)	0.001
Q2 (17–20)	150 (22.1%)	137 (23.6%)	13 (13.3%)	
Q3 (21–23)	176 (25.9%)	148 (25.5%)	28 (34.6%)	
Q4 (24–36)	181 (26.7%)	140 (24.1%)	41 (41.8%)	

ROC CURVE
Area under curve= 0.621

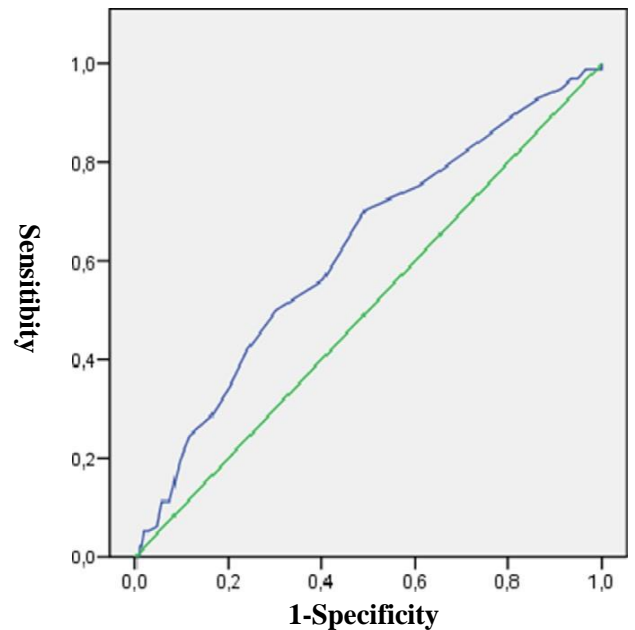


Fig. 3. Area under the receiving operating characteristic (ROC) curve for Readmission Risk score at 90 days.

2. Discussion

The present study aimed to assess for the first time outside the USA the applicability of the YNHSC/CORE Readmission Risk score for predicting future unplanned hospital readmissions due to any cause in patients with HF. The investigation took place in a public tertiary care institution with an established specialized HF and heart transplant program in Barcelona, Catalonia, Spain, a setting and health care system considerably different from that of the first published referent reports by which the RR score was validated as leading predictive model [11]. Furthermore, three other additional distinguishing differences characterize the present study design. First, the study evaluated patients and not episodes; second, the patient population was aged 50 or more and only patients experiencing an initial hospitalization due to acute HF were included; and third, readmissions were evaluated not only within the first 30 days after discharge of index admission but also within the first 90 days.

Results showed a relative very low percentage of both 30-day and 90-day readmission rates (7.6% and 14.4%, respectively). These low percentages may influence the applicability of prediction of the RR score. When compared, our 30-day readmission rates are much lower than those reported in the study by Sudhakar et al. (35.28%) [12], and by Huynh et al. (21%) [10], but higher than those reported by Corrao et al. (4.3%), all of them assessed in patients after their first HF admission [9]. Several factors related with the patient population and our particular public health care environment might help explain our low readmission rates: First, the study is based on a sizeable number of comparable patients, carefully selected as presenting with their first-time ever clinical episode of acute HF (confirmed by medical revision), without missing cases in the year of follow-up. Second, the characteristics of our center, a tertiary care teaching public institution with an established specialized HF team that offers multidisciplinary approach and long-term follow-up for all HF patients. And third, the well-known organization of our Catalan and Spanish public health care system, in which

primary care is the main entry point to access public health services. Primary care is organized in experienced teams of practice, widely distributed throughout the territory that includes general physicians, nurse and social care practitioners. Interestingly, after nearly 25 years of development, a new re-orientation took place in our system during the last decade, named the "Primary Care Innovation Plan". One of the main driving forces of this new system design was chronicity and, particularly, congestive HF, with a health care goal of reducing — at national level — by 15% the proportion of 30-day readmissions in patients with congestive HF experiencing hospitalizations due to acute HF [15]. In our institution a specific HF disease management program was implemented in 2008, including a comprehensive discharge and continuum care plan for all HF patients, electronic transmission of discharge summaries to the primary care providers or the post-discharge caring facilities the same day of inpatient discharge, a discharge reconciliation sheet verification by nurses, and a follow-up appointment within 1–2 weeks after discharge with either the primary care physician or the HF specialist. Finally, a fourth and last reason for explaining the low readmission rate showed in our study could be the hypothetically lower severity of our study population, since HF patients were those initially diagnosed at the time of their index admission. Moreover, HF patients of the highest severity, for whom this first admission was clearly related to the need for heart transplantation, are not included in the analysis.

Beyond the above-mentioned considerations, the results of the present investigation validate the applicability of the RR score outside the USA, by which as patient's RR score quartiles increase, the 30-day and 90-day readmission rates also increase in a stepwise manner. In accordance, HF patients in the highest RR score quartile were much more likely to be readmitted as those in the lowest one, similarly than it has recently been reported by Sudhakar et al. [12] Hyponatremia and elevated creatinine were the only variables significantly associated with 30-day and 90-day readmissions, respectively, in our HF patients.

The original RR score (YNNHSC/CORE) by Keenan et al. published in 2008, was derived by using Medicare fee-for-service claims data, validated with the use of claims and medical record data. In that initial study, the final model of 37 variables had a C-statistic of 0.60 for predicting 30-day all-cause readmissions in patients hospitalized with HF [11]. This result gives a general idea about the predictive model and means that the RR score is better than predicting an outcome than random chance. Recently, the retrospective by Sudhakar et al.

[12] firstly assessed the utility of the RR score in an independent cohort of HF patients at a tertiary hospital like ours, confirming the better ability of the RR score to predict future all-cause readmission than random chance but only modest at best (AUC of 0.61 for all age groups, and 0.59 for those patients aged ≥ 65). Finally, a more recent Canadian study by Yazdan-Ashoori et al. [16] showed a similar C-statistic value of 0.61. In our independent applicability study, the first in Europe and outside from the USA and Canada, in a HF patient population and health care environment with notably differences from the originally tested by YNNHSC/CORE, the C-statistic value was of 0.64 for predicting unplanned admissions within 30 days after discharge for a first HF admission, and 0.62 within 90 days. Therefore, although modest at best, our results confirm the idea that the RR score C-statistic is better than random chance predicting all-cause of unplanned readmissions, not only within 30 days but also 90 days after a first HF hospitalization.

Unfortunately, the general accuracy of other attempt models for predicting hospital readmissions in HF patients has been poor to date, with only few of them reporting C-statistic values of over 0.6 [5,8,17, 18]. Therefore, there seems to be still a long road towards the availability of robust predictive models reaching C-values of over 0.8, allowing for an almost perfect predictive capacity to elicit those groups of HF patients who will experience an unplanned hospital readmission and those who will not [19].

One important aspect to consider when choosing a risk scale of readmission in HF patients is the ease with which it can be replicated in

many different settings. The RR score does indeed aim towards simplicity, using variables routinely available in most electronic medical records such as those related with epidemiological data, cardiovascular risk factors, vital signs and laboratory values, but not patient's socioeconomic data. Interestingly, patients' poor socioeconomic status has been suggested to increase the risk for hospital readmissions; however, a recent report in CMS beneficiaries hospitalized due to HF showed that socioeconomic status was modestly associated with 30-day readmissions but did not improve predictive models based on patient characteristics alone [20]. Clinical data seem to work better than nonclinical data for predicting readmissions, although a combination of both has been reported to best predict 30-day rehospitalization in HF patients [10]. Very recently, Krumholz et al. reported that the addition of patient-reported information improved model discrimination but not model performance, which remained poor [21]. Models which incorporate length of stay have also proved their usefulness to predict readmission within 30 days of discharge [22].

It is well-known that readmission and mortality rates are linked, since the "denominator" for readmissions only includes patients that survive to discharge, and patients that die after discharge cannot be readmitted. Therefore, it is important to note that our approach focuses on 30 and 90-day readmission and not death. If a patient died within 30 or 90 days after discharge without a readmission, we coded the outcome as no readmission, similar to the study by Keenan et al. [11]. This has the effect of counting such a death as a "no event" readmission outcome. In addition, such patients who die after admission have a shorter length of follow-up during which they are eligible to experience the readmission outcome. Our study has some other limitations that we want to remark: a) it was conducted in a public, metropolitan tertiary care, university-affiliated hospital and, therefore, the results may not be fully generalizable to all hospital settings, either to community-dwelling patients or other geographical areas; b) the study population derives from a single center and patients' data were collected retrospectively from institutional information systems and electronic medical records; 3) only readmissions at our institution were analyzed that could mean that some events could have been missed; 4) we not evaluated readmissions by HF or cardiovascular causes only and finally 5) there was a lack of echocardiographic data in almost half of our patients, and there are thus possibly missing values such as diastolic dysfunction, mitral regurgitation or some other non-cardiac measures, but in this case it has been reported that prediction models may perform equally among HF patients with both reduced and preserved left ventricular ejection fraction [23]. In our study, results showed that there were no differences in ROC curves when comparing those patients in whom LVEF was assessed during admission with those in whom not, either for patients readmitted or not at 30 days or at 90 days.

1. Conclusions

One of the leading online available calculators for predicting all-cause readmissions in patients with HF is the RR score by YNNHSC/CORE. However, it has been poorly validated and mainly in US population, showing a modest ability to predict 30-day HF readmissions. The present investigation is the first taken in Europe using this tool in an independent cohort of patients firstly admitted due to HF. Although our study revealed an increasing risk for not only 30-day but 90-day readmissions with increasing quartiles of RR scores, results revealed a poor applicability in our patients firstly admitted due to HF. Probably, the low readmission rate showed in our patients firstly admitted due to HF, not comparable to the US in all HF patients, generated a bias in the study, discouraging the use of this score in the de novo HF patients. Therefore, future studies assessing the addition of other variables to the current 20 necessary for the computation of the score, such as cumulative comorbidity, HF biomarkers, length of hospital stay, or social conditions seem to be necessary to improve the accuracy of this predictive model.

Funding

None.

Conflict of interest

None declared.

References

- [1] B.W. Sperry, G. Ruiz, S.S. Najjar, Hospital readmission in heart failure, a novel analysis of a longstanding problem, *Heart Fail. Rev.* 20 (2015) 251–258.
- [2] A.S. Desai, L.W. Stevenson, Rehospitalization for heart failure: predict or prevent? *Circulation* 126 (2012) 501–506.
- [3] F.J. Martín-Sánchez, E. Rodríguez-Adrada, P. Llorens, F. Formiga, Key messages for the initial management of the elderly patient with acute heart failure, *Rev. Esp. Geriatr. Gerontol.* 50 (2015) 185–194.
- [4] A.P. Ambrosy, G.C. Fonarow, J. Butler, O. Chioncel, S.J. Greene, M. Vaduganathan, S. Nodari, C.S. Lam, N. Sato, A.N. Shah, M. Gheorghide, The global health and economic burden of hospitalizations for heart failure: lessons learned from hospitalized heart failure registries, *J. Am. Coll. Cardiol.* 63 (2014) 1123–1133.
- [5] J. Álvarez-García, A. Ferrero-Gregori, T. Puig, R. Vázquez, J. Delgado, D. Pascual-Figal, L. Alonso-Pulpón, J.R. González-Juanatey, M. Rivera, F. Werner, A. Bardají, J. Cinca, investigators of the Spanish Heart Failure Network (REDINSCOR), A simple validated method for predicting the risk of hospitalization for worsening of heart failure in ambulatory patients: the Redin-SCORE, *Eur. J. Heart Fail.* 17 (2015) 818–827.
- [6] M.B. Hernandez, R.S. Schwartz, C.R. Asher, E.V. Navas, V. Totfalusi, I. Buitrago, A. Lahoti, G.M. Novaro, Predictors of 30-day readmission in patients hospitalized with decompensated heart failure, *Clin. Cardiol.* 36 (2013) 542–547.
- [7] R.M. Cubbon, A. Woolston, B. Adams, C.P. Gale, M.S. Gilthorpe, P.D. Baxter, L.C. Kearney, B. Mercer, A. Rajwani, P.D. Batin, M. Kahn, R.J. Sapsford, K.K. Witte, M.T. Kearney, Prospective development and validation of a model to predict heart failure hospitalisation, *Heart* 100 (2014) 923–929.
- [8] R. Amarasingham, B.J. Moore, Y.P. Tabak, M.H. Drazner, C.A. Clark, S. Zhang, W.G. Reed, T.S. Swanson, Y. Ma, E.A. Halm, An automated model to identify heart failure patients at risk for 30-day readmission or death using electronic medical record data, *Med. Care* 48 (2010) 981–988.
- [9] G. Corrao, A. Ghirardi, B. Ibrahim, L. Merlino, A.P. Maggioni, Short- and long-term mortality and hospital readmissions among patients with new hospitalization for heart failure: a population-based investigation from Italy, *Int. J. Cardiol.* 181 (2015) 81–87.
- [10] Q.L. Huynh, M. Saito, C.L. Blizzard, M. Eskandari, B. Johnson, G. Adabi, J. Hawson, K. Negishi, T.H. Marwick, MARATHON investigators. Roles of nonclinical and clinical data in prediction of 30-day rehospitalization or death among heart failure patients, *J. Card. Fail.* 21 (2015) 374–381.
- [11] P.S. Keenan, S.L. Normand, Z. Lin, E.E. Drye, K.R. Bhat, J.S. Ross, J.D. Schuur, B.D. Stauffer, S.M. Bernheim, A.J. Epstein, Y. Wang, J. Herrin, J. Chen, J.J. Federer, J.A. Mattera, Y. Wang, H.M. Krumholz, An administrative claims measure suitable for profiling hospital performance on the basis of 30-day all-cause readmission rates among patients with heart failure, *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes* 1 (2008) 29–237.
- [12] S. Sudhakar, W. Zhang, Y.F. Kuo, M. Alghrouz, A. Barbajelata, G. Sharma, Validation of the readmission risk score in heart failure patients at a tertiary hospital, *J. Card. Fail.* 21 (2015) 885–891.
- [13] P.A. McKee, W.P. Castelli, P.M. McNamara, W.B. Kannel, The natural history of congestive heart failure: the Framingham study, *N. Engl. J. Med.* 285 (1971) 1441–1446.
- [14] Center for Outcomes Research and Evaluation, Readmission risk score for heart failure Available at: http://www.readmissionscore.org/heart_failure.php (5 October 2016).
- [15] Primary health care in Catalonia, Available at: http://www.hpm.org/Downloads/Bellagio/Country_case_studies/Catalonia.pdf October 6 2016.
- [16] P. Yazdan-Ashoori, S.P. Lee, Q. Ibrahim, H.G. Van Spall, Utility of the LACE index at the bedside in predicting 30-day readmission or death in patients hospitalized with heart failure, *Am. Heart J.* 179 (2016) 51–58.
- [17] G.M. Felker, J.D. Leimberger, R.M. Califf, M.S. Cuffe, B.M. Massie, K.F. Adams Jr., M. Gheorghide, C.M. O'Connor, Risk stratification after hospitalization for decompensated heart failure, *J. Card. Fail.* 10 (2004) 460–466.
- [18] L.M. Fleming, M. Gavin, G. Piatkowski, J.D. Chang, K.J. Mukamal, Derivation and validation of a 30-day heart failure readmission model, *Am. J. Cardiol.* 114 (2014) 1379–1382.
- [19] D.W. Hosmer, S. Lemeshow, R.X. Sturdivant, *Applied Logistic Regression*, third ed. Wiley, New York, 2013.
- [20] Z.J. Eapen, L.A. McCoy, G.C. Fonarow, C.W. Yancy, M.L. Miranda, E.D. Peterson, R.M. Califf, A.F. Hernandez, Utility of socioeconomic status in predicting 30-day outcomes after heart failure hospitalization, *Circ. Heart Fail.* 8 (2015) 473–480.
- [21] H.M. Krumholz, S.I. Chaudhry, J.A. Spertus, J.A. Mattera, B. Hodshon, J. Herrin, Do non-clinical factors improve prediction of readmission risk?: results from the Tele-HF study, *JACC Heart Fail.* 4 (2016) 12–20.
- [22] A.G. Au, F.A. McAlister, J.A. Bakal, J. Ezekowitz, P. Kaul, C. van Walraven, Predicting the risk of unplanned readmission or death within 30 days of discharge after a heart failure hospitalization, *Am. Heart J.* 164 (2012) 365–372.
- [23] Z.J. Eapen, L. Liang, G.C. Fonarow, P.A. Heidenreich, L.H. Curtis, E.D. Peterson, A.F. Hernandez, Validated, electronic health record deployable prediction models for assessing patient risk of 30-day rehospitalization and mortality in older heart failure patients, *JACC Heart Fail.* 1 (2013) 245–251.

3.6 ESTUDIO 2: PRIMERA HOSPITALIZACIÓN POR INSUFICIENCIA CARDIACA: MORTALIDAD HOSPITALARIA Y PERFIL DEL PACIENTE



ORIGINAL

Primera hospitalización por insuficiencia cardiaca: mortalidad hospitalaria y perfil del paciente



J. Masip^{a,*}, F. Formiga^b, M. Fernández-Castañer^c, P. Fernández^c,
J. Comin-Colet^{d,e,f} y X. Corbella^{b,g}

^a Unidad de Codificación Médica, Hospital Universitario de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^b Unidad de Geriatria, Departamento de Medicina, Hospital Universitari de Bellvitge-Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge (IDIBELL), L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^c Departamento de Sistemas de Información, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^d Programa de Insuficiencia Cardíaca, Departamento de Cardiología, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^e Grupo de Investigación de Enfermedades Cardiovasculares, Programa de Investigación en Enfermedades Inflammatorias, Crónicas y Degenerativas, Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge (IDIBELL), L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^f Grupo de Investigación Biomédica de Enfermedades del Corazón, Programa de Investigación de Trastornos Inflammatorios y Cardiovasculares, Instituto Hospital del Mar de Investigaciones Médicas (IMIM), Parque de Investigación Biomédica de Barcelona, Barcelona, España

^g Cátedra Hestia de Salud Integrada y Cuidado Social, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, España

Recibido el 25 de junio de 2018; aceptado el 18 de septiembre de 2018

Disponible en Internet el 23 de diciembre de 2018

PALABRAS CLAVE

Insuficiencia cardiaca;
Inicio;
Primer ingreso hospitalario;
Mortalidad intrahospitalaria;
Epidemiología

Resumen

Objetivos: Evaluamos el perfil de paciente y los resultados del primer ingreso hospitalario asociado a un acontecimiento de insuficiencia cardiaca (IC) en el período de tiempo comprendido entre 2010-2014.

Diseño: Estudio de cohorte retrospectivo de centro único.

Contexto: Utilizamos los datos de un hospital de atención terciaria (Hospital Universitari de Bellvitge, Barcelona, España).

Participantes: Se incluyeron todos los pacientes con diagnóstico primario de IC registrados en la base de datos de altas hospitalarias entre los años 2010 y 2014, excluyendo los casos en los que la IC se presentó 10 años antes del episodio objeto de estudio.

Intervención: El diagnóstico de IC en atención primaria fue evaluado para diferenciar entre pacientes con IC de inicio y aquellos sin ella.

Principales medidas: Los análisis descriptivo, bivariado y multivariado se realizaron usando como variables de agrupamiento la edad, el diagnóstico previo de IC en atención primaria y la muerte hospitalaria. Se ajustaron variables significativas en un modelo de regresión logística lineal para cada resultado.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: joan2masip@gmail.com (J. Masip).

Resultados: Seleccionamos 3.868 primeros ingresos por IC (56,8% de todos los episodios de IC). En 1.220 pacientes (31,7%) el diagnóstico de IC fue realizado por el médico de atención primaria. El modelo principal fue el de una mujer (OR = 2,4), con alta prevalencia de hipertensión (OR = 1,7), fibrilación auricular (OR = 1,3), enfermedad renal crónica (OR = 1,6) y tasa de mortalidad del 9,8%. La tasa de muerte intrahospitalaria fue del 5,8%; los principales factores contribuyentes fueron la edad (mayor de 85 años; OR = 5,57), la presencia de enfermedad renal crónica (OR = 1,44) y la duración del ingreso (7 días; OR = 1,90).

Conclusiones: Los casos de primer ingreso asociado a IC representan el 56,7% de todos los casos de IC. Aproximadamente un tercio de los pacientes fueron diagnosticados en el momento de su primera hospitalización. El mayor número de casos se dio en el grupo de mujeres ancianas, aunque no solo en ellas. Los principales contribuyentes de muerte intrahospitalaria fueron la edad, la duración del ingreso y la presencia de enfermedad renal crónica.

© 2018 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI). Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Heart failure;
Onset;
First hospital admission;
In-hospital mortality;
Epidemiology

First hospital admission due to heart failure: In-hospital mortality and patient profile

Abstract

Objectives: We evaluated the patient profile and outcomes of first heart failure (HF) related hospital admission patients in the 2010-2014 period.

Design: Retrospective, single-centre, cohort study.

Setting: We used administrative data from a tertiary care hospital (Hospital Universitari de Bellvitge, Barcelona, Spain).

Participants: All patients with primary diagnosis of HF registered at the hospital discharge database from 2010 to 2014 were included, ruling out that HF was present 10 years prior to the current episode.

Intervention: Primary care HF diagnosis status was assessed in order to distinguish new onset from no-new onset patients.

Main measures: Descriptive, bivariate and multivariate analysis were performed using age, previous primary care HF diagnosis and in-hospital death as grouping variables. Significant variables were fitted into a Linear logistic regression model for each outcome.

Results: We selected 3,868 first HF-related admissions (56.8% of all HF episodes). In 1,220 patients (31.7%) HF was diagnosed by their primary care physician. Main pattern was a woman (OR = 2.4), with higher prevalence of hypertension (OR = 1.7), atrial fibrillation (OR = 1.3), chronic kidney disease (OR = 1.6) and mortality rate (9.8%). In-hospital death rate was 5.8%, age over 85 (OR = 5.57), chronic kidney disease (OR = 1.44) and length of stay over 7 days (OR = 1.90) being the main contributors.

Conclusions: First HF related admissions account for 56.7% of all HF episodes. Roughly one third of patients were already diagnosed by the time of their first hospital admission. Elderly women were the most frequent, but not the only, group of patients. Age, hospital stay and chronic kidney disease were the main contributors for in-hospital death.

© 2018 Elsevier España, S.L.U. and Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI). All rights reserved.

Introducción

La insuficiencia cardiaca (IC) es una enfermedad mundialmente extendida y potencialmente mortal. En las últimas décadas, el envejecimiento progresivo de la población ha determinado ¿aunque parece que la incidencia permanece estable? un aumento en el número de casos¹⁻⁵. Las tasas de supervivencia de los pacientes con IC continúan siendo bastante pobres; así, en un estudio de población general realizado en Cataluña, España, se registró una tasa de mortalidad del 14% en el primer año tras el alta hospitalaria⁶. En

este estudio el perfil del paciente medio era el de una mujer mayor de 75 años, con varias comorbilidades. Independientemente de la metodología y de la población de estudio, todas las fuentes coinciden en resaltar la edad, el sexo y las comorbilidades como los 3 mayores predictores de muerte por IC⁶⁻⁹.

A pesar de ser una enfermedad común, son pocos los estudios centrados en los pacientes con una primera hospitalización asociada a IC, enfermedad que puede haber pasado desapercibida para muchos de ellos y cuyos perfiles y resultados esperados parecen diferir notablemente, en términos

de mortalidad y características basales, de aquellos otros pacientes con IC avanzado².

Es posible que si nos centramos en los pacientes con una primera hospitalización por IC obtengamos algo de luz sobre la frecuencia con la que estos casos coinciden con el inicio real de la enfermedad, y podamos identificar los factores potencialmente prevenibles. En este artículo, usando la base de datos de alta de un hospital de atención terciaria, evaluamos, en primer lugar, los casos de primer ingreso relacionados con un episodio de IC entre los años 2010-2014, para pasar a analizar después las características y la mortalidad intrahospitalaria de los pacientes con diagnóstico previo y con primer evento de IC.

Métodos

Realizamos un estudio de cohorte retrospectivo de centro único, en el que se incluyó a todos los pacientes con diagnóstico primario de IC ingresados por primera vez en el hospital, registrados en el Conjunto Mínimo Básico de Datos al alta hospitalaria del Hospital Universitario de Bellvitge (HUB), en el que se guarda un registro preciso de todas las altas hospitalarias centradas en los datos administrativos y de cuidados clínicos (duración del ingreso, diagnósticos y procedimientos). El registro dispone de un sistema automático de validación de datos. Periódicamente se realizó una auditoría externa para asegurar la calidad y la veracidad de los datos.

El hospital forma parte del Instituto Catalán de Salud. Se trata de una compañía pública que proporciona servicios integrales a 340 centros de atención primaria y a 8 hospitales ubicados en Cataluña, España. Los datos relativos a cada ítem sobre ingreso hospitalario se obtuvieron del Conjunto Mínimo Básico de Datos y del conjunto de datos de actividad del hospital. Los datos sobre diagnóstico de IC previo al primer ingreso hospitalario fueron recuperados de los Registros de Atención Primaria. El Programa de Prevención y Atención a la Cronicidad, creado por el Plan de Salud para Cataluña 2011-2015¹⁰, está especialmente interesado en la IC y en él se anima a los médicos asistentes a guardar el registro de todos los pacientes diagnosticados por cualquier medio con alguna de esas afecciones, identificables en el registro con una etiqueta binaria (presente/ausente).

Se incluyeron en el estudio todos los ingresos hospitalarios con diagnóstico primario de IC desde el 1 de enero del 2010 al 31 de diciembre del 2014 (no se seleccionaron aquellos casos de IC registrados como diagnósticos secundarios). Para evitar la inclusión de pacientes diagnosticados de IC primaria y secundaria en, al menos, 10 años antes a nuestro periodo de estudio, se realizó una extensa revisión retrospectiva de todos los pacientes. En el caso de encontrar dicho diagnóstico previo, se excluía al paciente del conjunto final de datos. Debido a que el HUB es un centro de referencia para varios hospitales del área, es probable que algunos de los pacientes del estudio hayan sido previamente ingresados y diagnosticados en un servicio diferente. Sin embargo, en Cataluña la gestión del flujo de pacientes está regulada de manera estricta y los criterios de ingreso para cada nivel de cuidado han sido fijados de acuerdo con la complejidad del paciente y la localización geográfica.

El estudio empleó datos anónimos retrospectivos procedentes de las bases de datos administrativas y fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de la Ciudad Sanitaria de Bellvitge, Barcelona.

El estado de IC se identificó seleccionando los episodios coincidentes con cualquiera de los siguientes códigos CIE-9-MC: 398.91, 402.91, 404.01, 404.03, 404.91, 404.93, 428.0, 428.1, 428.20, 428.21, 428.22, 428.23, 428.30, 428.31, 428.32, 428.33, 428.40, 428.41, 428.42, 428.43, 428.9.

Durante el periodo de estudio se registraron en la base del Conjunto Mínimo Básico de Datos 132.989 altas hospitalarias. La IC se presentó en 16.273 casos (12,2%), siendo el diagnóstico primario en 6.816 (el 5,1% de todos los ingresos hospitalarios). Excluidos los casos de IC con registro previo, el grupo final estuvo integrado por 3.868 episodios de primer ingreso hospitalario relacionado con IC (56,7% de todos los casos de IC). Cruzamos todos los casos con los datos de atención primaria con el objeto de distinguir aquellos que ya habían sido diagnosticado de IC por su médico de atención primaria antes del primer ingreso índice.

Se realizó un análisis descriptivo multi y bivariado, empleando como variables de agrupamiento la edad, el diagnóstico previo de IC en atención primaria y la muerte intrahospitalaria. Se incluyeron en el estudio las siguientes variables: edad, sexo, duración de la estancia, puerta de entrada (Servicio de Urgencias/ingreso programado), ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), IC registrada previamente en la Base de Datos de Atención Primaria, historial médico de hipertensión, fibrilación auricular, dislipidemia, diabetes, enfermedad renal crónica (ERC), enfermedad coronaria, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), enfermedad valvular cardíaca y anemia.

Los pacientes se agruparon, con fines comparativos, según su estado vital en el momento del alta; según el estado de diagnóstico previo de IC en atención primaria y según la edad, identificándose 4 grupos de edad (menores de 65 años, entre 65-74 años, entre 75-85 años y mayores de 85 años).

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se describen mediante el cálculo de las medidas de tendencia central (media, desviación estándar [DE], mediana), suponiendo una distribución normal. Para describir los datos cualitativos se usaron frecuencias y porcentajes. Se llevó a cabo un análisis bivariado para comparar medias y frecuencias en los diferentes grupos. Las variables con distribución normal se compararon mediante la prueba t de Student independiente, y la prueba de Chi cuadrado para valorar la asociación estadística entre variables cualitativas.

Las variables con significación estadística se ajustaron a un modelo de regresión logística lineal. Para valorar el impacto sobre la mortalidad, el modelo final incluyó edad, sexo, grupo de edad, duración de la estancia > 7 días (sí/no), hipertensión (sí/no), fibrilación auricular (sí/no), dislipidemia (sí/no) y ERC (sí/no). Al evaluar las diferencias relacionadas con la edad, se incluyeron además: mortalidad intrahospitalaria, diabetes (sí/no), enfermedad coronaria (sí/no), EPOC (sí/no), enfermedad valvular cardíaca (sí/no) y estado de IC como registrado en atención primaria (previa

o durante el ingreso en curso). En cuanto al estado de diagnóstico de IC, el modelo final incluyó: sexo, edad, ERC (sí/no), fibrilación auricular (sí/no), diabetes (sí/no) y enfermedad valvular cardiaca (sí/no).

En todos los casos se fijó un nivel de significación estadística para un valor $p < 0,05$. Para el análisis de los datos se usó el paquete R 3.3.1.

Resultados

Características basales

Durante el período de estudio, se registraron 3.868 casos de IC relacionados con un primer ingreso, de los cuales el 53,8% fueron mujeres y el 46,2% hombres. La media de edad estuvo en los 75,8 años (DE 12,0), siendo los hombres más jóvenes (73,1; DE 12,0) que las mujeres (78,5; DE 11,3). Por grupos de edad, el 17,4% pertenecía al grupo de pacientes ≤ 65 años, el 24,0% al de pacientes entre 66 y 75 años, el 28,4% al de 76-85 años y el 20,2% al de mayores de 85 años.

En cuanto a comorbilidades, el 98% de los pacientes mostraban al menos una de las enfermedades evaluadas, y en más del 55% de los pacientes coexistían más de 3 de ellas; la hipertensión fue el trastorno más prevalente (63,1%), seguida por la fibrilación auricular (36,8%), la dislipidemia (35,8%) y la diabetes (33,7%).

Por lo que se refiere a las características del episodio, el Servicio de Urgencias fue la entrada en el 91,8% de los casos. En 2.886 casos (74,6%) el paciente llegó al hospital directamente desde su domicilio, 336 (8,7%) fueron transferidos desde otro hospital, 412 (10,7%) fueron transferidos desde las instalaciones de atención primaria, 144 (3,7%) fueron referidos por las unidades externas del hospital (consultas externas, hospital de día, unidades de residencia hospitalaria) y en 90 casos (2,3%) la vía de ingreso era desconocida.

Del total de los pacientes, 105 (2,7%) fueron ingresados en la UCI. La mediana de la estancia hospitalaria fue de 4 días, y, en el caso de los pacientes que fallecieron, la mediana de la estancia hospitalaria fue de 7 días desde el ingreso.

Análisis relativo a la edad

Como se muestra en la [tabla 1](#), al agrupar a los pacientes por edades surgen diferencias notables, estadísticamente significativas. Mientras que los pacientes más jóvenes (< 65 años) tienden a ser hombres en el 67,9% de los casos, las mujeres representan el 67,5% de los pacientes en el grupo de mayor edad (> 85).

Con respecto a la evolución de la prevalencia, pueden identificarse 3 patrones diferentes: 1) aumento progresivo con la edad en la hipertensión, la fibrilación auricular, la ERC y la anemia; 2) disminución progresiva con la edad en la enfermedad coronaria, la EPOC y la enfermedad valvular; y 3) la prevalencia aumenta hasta un punto que es alcanzado por el grupo de 66 a 75 años (como en la diabetes) o en el de 76 a 85 años (dislipidemia) y disminuye a su mínimo en el grupo de mayor edad. En todos los casos, las diferencias entre el grupo más anciano y el más joven eran estadísticamente significativas.

También se observaron diferencias de edad en la puerta de acceso y en el ingreso en la UCI. El 74,9% de los pacientes por debajo de los 65 años ingresaron por el Servicio de Urgencias, frente al 99% de los pacientes mayores de 85 años. La tasa de ingreso en la UCI decrece, de un 5,1% en los pacientes más jóvenes al 0,3% en los pacientes mayores de 85 años.

Diagnóstico previo de insuficiencia cardiaca en atención primaria

Fueron diagnosticados de IC por sus médicos de atención primaria antes de su primer ingreso hospitalario asociado a IC 1.220 pacientes (31,7%) ([tabla 2](#)). La distribución por edad y sexo reproduce, en gran medida, la de la muestra global. El diagnóstico de IC previo al primer ingreso fue más frecuente en mujeres (53,6%) y en los pacientes del grupo de 76-85 años (39,7%). Se observaron tasas más altas de fibrilación auricular (40,6 vs. 35,1%), ERC (30,7 vs. 24,1%), diabetes (36,1 vs. 32,6%) y anemia (17,0 vs. 14,5%). La mediana de la estancia hospitalaria fue un día más breve en los pacientes con diagnóstico previo (4 vs. 5 días; $p < 0,001$), pero no se confirmaron diferencias en cuanto a la mortalidad intrahospitalaria.

Factores relacionados con la muerte

Como se muestra en la [tabla 3](#), la tasa de muerte intrahospitalaria fue del 5,8%, siendo 3 veces superior en el grupo de más edad que en el grupo más joven (3,4 y 9,8%, respectivamente). Por el contrario, el tiempo hasta la muerte es 3 veces más alto en el grupo de pacientes más jóvenes (mediana de 12 días en pacientes ≤ 65 vs. 4 días en el grupo de mayor edad). Las prevalencias de hipertensión, dislipidemia, fibrilación auricular y diabetes fueron significativamente menores en los pacientes que fallecieron.

En la [tabla 3](#) se muestran las características basales de las 226 muertes intrahospitalarias de pacientes de primer ingreso. En el análisis bivariado, la edad, el ingreso en la UCI y todas las enfermedades evaluadas, excepto la enfermedad valvular, la anemia y la enfermedad coronaria, mostraron asociación significativa con el estatus de muerte al alta. No se encontró relación entre la tasa de muerte y el sexo o el tipo de ingreso.

Análisis multivariado

Edad como resultado

En el análisis multivariado los factores relacionados con la edad ([tabla 4](#)) fueron más o menos iguales a los ya establecidos. Los pacientes de mayor edad tienden a ser mujeres, y el riesgo de hipertensión, fibrilación auricular y ERC aumenta con la edad, siendo 1,6 veces más probable en pacientes mayores de 85 años, mientras que la enfermedad valvular fue 1,25 más frecuente en pacientes menores de 65 años. Del mismo modo, la tasa de muerte fue 2,4 veces superior en este grupo de pacientes. En cuanto al resto de las variables evaluadas, no se observaron diferencias. Sin embargo, una estancia hospitalaria de más de 7 días fue 2,6 más probable entre los pacientes más jóvenes.

Tabla 1 Características basales según el grupo de edad

Sexo	Total		65 y menor		66 a 75		76 a 85		86 y mayor		p ^a					
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%						
Mujer	1.936	53,8	216	32,1	380	40,1	812	54,6	528	67,5	< 0,001					
Hombre	1.932	46,2	456	67,9	547	59,9	675	45,4	254	32,5						
	3.868	100,0	672	100,0	927	100,0	1.487	100,0	782	100,0						
Tipo de ingreso	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	< 0,001					
Urgencias	3.552	91,8	503	74,9	833	89,6	1.442	97,0	774	99,0						
Programado	316	8,2	169	25,1	97	10,4	45	3,0	8	1,0						
	3.868	100,0	672	100,0	930	100,0	1.487	100,0	782	100,0						
Historial médico			n	Prevalencia	n	Prevalencia	n	Prevalencia	n	Prevalencia	n	Prevalencia	< 0,001			
Hipertensión			2.440	63,1	293	43,6	563	60,7	1.002	67,3	582	74,4				
Fibrilación auricular			1.425	36,8	147	21,9	312	33,7	611	41,0	355	45,4				
Dislipidemia			1.384	35,8	213	31,7	340	36,7	580	39,0	251	32,1				
Diabetes			1.302	33,7	213	31,7	377	40,7	523	35,2	189	24,2				
Enfermedad renal crónica			1.014	26,2	152	22,6	220	23,7	399	26,8	243	31,1				
Enfermedad coronaria			983	25,3	189	28,1	238	25,7	383	25,8	173	22,1				
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica			457	11,8	89	13,2	123	13,2	182	12,2	63	8,1				
Enfermedad valvular cardíaca			925	23,9	202	30,1	260	28,0	323	21,7	140	17,9				
Anemia			591	15,3	86	12,8	112	12,1	252	16,9	141	18,0				
Estancia hospitalaria (días)	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	< 0,001
n = 3.868	8	11,6	4,0	13	18,8	8,0	9	11,3	5,0	6	8,5	4,0	5	6,1	3,0	
				n	%	n	%	n	%	n	%	n	n	%		
Tasa de muerte intrahospitalaria en primer ingreso			226	5,8	23	3,4	45	4,8	82	5,5	77	9,8				< 0,001
<i>Tiempo hasta muerte durante primer ingreso (días)</i>																
n = 226	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	< 0,001
	17	51,0	7,0	29	43,3	12,0	19	23,8	11,0	10	10,2	8,0	7	11,3	4,0	
				n	%	n	%	n	%	n	%	n	n	%		
Ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos			105	2,7	34	5,1	45	4,8	24	1,6	2	0,3				< 0,001
			3.868		672		933		1.487		782					

^a p < 0,05 indica que las diferencias entre pacientes de 86 años y mayores y los de 65 años y menores son estadísticamente significativas.

Tabla 2 Características basales conforme al momento del diagnóstico de la insuficiencia cardiaca

Sexo	Diagnóstico durante la primera hospitalización relacionada con IC		IC diagnosticada por un médico de atención primaria antes de la primera admisión		n	%	p
	n		%				
Mujer	1.282		48		654	54	< 0,001
Hombre	1.366		52		566	46	
	2.648		100		1.220	100	
Edad	Media	DE	p50	Media	DE	p50	p
Mujer	77,8	11,9	80	79,9	9,8	81	< 0,001
Hombre	72,7	12,5	75	74,1	10,8	75	
Grupo de edad	n		%	n		%	p
65 o menor	507		19	165		14	< 0,001
66 a 75	631		24	296		24	
76 a 85	1.003		38	484		40	
86 y mayor	507		19	275		23	
Tipo de ingreso	n		%	n		%	p
Urgencias	2.424		91	1.128		92	0,33
Programado	224		9	92		8	
Historial médico	n		%	n		%	p
Hipertensión	1.644		62	796		65	0,06
Fibrilación auricular	1.718		35	930		41	0,03
Dislipidemia	936		35	448		36	0,41
Diabetes	862		33	440		36	0,03
Enfermedad renal crónica	637		24	375		31	< 0,001
Enfermedad coronaria	659		25	324		27	0,27
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	318		12	139		11	0,58
Enfermedad valvular cardiaca	617		23	308		25	0,19
Anemia	383		15	208		17	0,04
Ingreso es la Unidad de Cuidados Intensivos	n		%	n		%	p
			39			3	0,12
						14	
						2	
Tasa de mortalidad en primer ingreso	n		%	n		%	p
			157			0,059	0,74
						69	
						0,057	
Estancia hospitalaria (días)	Media	DE	p50	Media	DE	p50	p
	8,3	12,6	5	7	9	4	< 0,001
Tiempo hasta muerte durante primer ingreso (días)							
n = 226	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media
	12,9	21,4	7	13,1	18,7	7	0,95

Diagnóstico previo de IC en atención primaria

Las características distintivas de los pacientes diagnosticados de IC previo al primer ingreso hospitalario fueron el sexo, la edad y una tasa superior de mostrar ciertas comorbilidades. La probabilidad fue un 16% mayor en mujeres que en varones (OR=1,16), así como entre el grupo de pacientes de mayor edad (OR=1,39) en comparación con el de pacientes de 65 años o más jóvenes. En general, parece que el predictor más fuerte de diagnóstico previo de IC en atención primaria fue la concurrencia de la ERC (OR=1,46).

La fibrilación auricular (OR=1,22), la diabetes (OR=1,19) y la enfermedad cardiaca valvular (OR=1,19) también tenían más probabilidades de haber sido diagnosticadas con anterioridad al primer ingreso hospitalario por IC.

Tasa de muerte como resultado

Tal y como se muestra en la [tabla 5](#), se ajustó a un modelo de regresión logística lineal con el objeto de evaluar su impacto sobre la tasa de muerte. El riesgo de muerte aumentó con cada grupo de edad, siendo 5,57 veces superior en pacientes mayores 85 años que en el grupo de pacientes más jóvenes.

Tabla 3 Características basales según estado de muerte en primer alta hospitalaria

Sexo	Total		Muerto		Vivo		Tasa de mortalidad	p		
	n	%	n	%	n	%				
Mujer	1.936	50,1	110	49,0	1.826	50,1		0,67		
Hombre	1.932	49,9	116	51,0	1.816	49,9				
	3.868	100	226	100	3.642	100,0				
Edad	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	p
Mujer	78,5	11,3	80,5	82,9	8,3	84	78,3	11,4	80	< 0,001
Hombre	73,1	12	75	76,3	12,5	78	72,9	12	75	
	75,8	12	78							
Tipo de ingreso	n	%	n	Tasa mortalidad	n	Tasa mortalidad	p			
Urgencias	3.552	91,8	206	91,2	3.346	91,9	0,7			
Programado	316	8,2	20	8,8	296	8,1				
	3.868	100	226	100	3.642	100				
Historial médico	n	%	n (226)	Prevalencia	n (3.642)	Prevalencia	p			
Hipertensión	2.440	63,1	121	53,5	2.319	63,7	< 0,001			
Fibrilación auricular	1.425	36,8	68	30,1	1.357	37,3	0,03			
Dislipidemia	1.384	35,8	41	18,1	1.343	36,9	< 0,001			
Diabetes	1.302	33,7	56	24,8	1.246	34,2	0,021			
Enfermedad renal crónica	1.014	26,2	85	37,6	929	25,5	< 0,001			
Enfermedad coronaria	983	25,4	57	25,2	926	25,4	0,95			
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	457	11,8	35	15,5	422	11,6	< 0,001			
Enfermedad valvular cardiaca	925	23,9	54	23,9	871	23,9	0,99			
Anemia	591	15,3	34	15,0	557	15,3	0,97			
Ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos	n	%	n (226)	%	n (3.642)	%	p			
	105	2,7	22	10	83	2	< 0,001			
Grupo de edad	n	%	n (226)	%	n (3.642)	%	p			
65 o menor	672	17,4	23	3	649	20	< 0,001			
66 a 75	927	24	45	5	882	30				
76 a 85	1.487	38,4	81	5	1.406	59				
86 y mayor	782	20,2	77	10	705	23				
	3.868		226	6	3.642	94				

También se identificaron como predictores potentes de mortalidad intrahospitalaria el ingreso en la UCI (OR = 4,97), la ERC (OR = 1,44) y la estancia hospitalaria de más de 7 días (OR = 1,9).

Discusión

Por lo que sabemos, este es el primer estudio que se centra de manera concreta en la mortalidad intrahospitalaria en casos de primera IC asociada a ingreso hospitalario, que distingue entre pacientes con un primer o no primer episodio. Analizamos una gran cantidad de altas hospitalarias (132.989) procedentes de un hospital universitario terciario durante un período de tiempo de 5 años. Se identificó que la tasa de mortalidad en el subgrupo de pacientes con IC ingresados por primera vez era más alta que la mortalidad intrahospitalaria global registrada por IC en otros lugares (4,2%)⁸.

Aunque con limitaciones, nuestro procedimiento de selección asegura que todos los pacientes de nuestro grupo final de estudio fueron ingresados por primera vez a causa de una IC, se atendieron siguiendo las mismas directrices y tuvieron las mismas probabilidades de ser admitidos y fueron tratados de manera homogénea. Todo ello, junto con el gran tamaño de la muestra, permite asegurar la consistencia de nuestros resultados. Por otro lado, el hecho de poner en relación los datos de alta hospitalaria con los ítems de los registros de atención primaria amplió el panorama y permitió una interpretación de nuestros resultados más extensa y completa, aportándonos una visión del estado de salud de los pacientes previo a su primer contacto con las instalaciones hospitalarias a causa de una IC.

Impacto en la actividad hospitalaria

Como esperábamos, la IC aparece como un motivo importante de ingreso, siendo el diagnóstico primario en el 5,1%

Tabla 4 Características de los pacientes según el grupo de edad (modelos de regresión logística)

	65 y menor		66 a 75		76 a 85		86 y mayor	
	RR	p	RR	p	RR	p	RR	p
Sexo (mujer vs. hombre)	0,45 (0,36-0,53)	<0,001	0,62 (0,52-0,71)	<0,001	1,28 (1,12-1,48)	<0,001	2,35 (1,89-2,68)	<0,001
Estancia hospitalaria > 7 días	2,6 (2,25-3,25)	<0,001	1,26 (1,08-1,49)	<0,001	0,65 (0,57-0,77)	<0,001	0,49 (0,46-0,67)	<0,001
Exitus	0,38 (0,24-0,62)	<0,001	-	-	-	-	2,44 (1,94-3,59)	<0,001
Hipertensión	0,48 (0,40-0,57)	<0,001	-	-	1,18 (1,02-1,35)	<0,001	1,74 (1,41-2,05)	<0,001
Fibrilación auricular	-	-	-	-	1,27 (1,11-1,46)	<0,001	1,32 (1,10-1,53)	0,002
Dislipidemia	-	-	-	-	1,18 (1,03-1,36)	0,02	0,75 (0,53-0,90)	<0,001
Diabetes	-	-	-	-	-	-	0,54 (0,55-0,79))	<0,001
Enfermedad renal crónica	0,68 (0,58-0,88)	<0,001	0,8 (0,65-0,93)	0,01	-	-	1,57 (1,27-1,83)	<0,001
Enfermedad coronaria	-	-	-	-	-	-	-	-
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	0,67 (0,51-0,92)	0,001	-	-	1,35 (1,08-1,65)	0,01	-	-
			-	-				
Enfermedad valvular cardíaca	1,25 (1,02-1,52)	0,03	1,35 (1,27-1,59)	<0,001	-	-	0,62 (0,53-0,81)	<0,001
Anemia	-	-	0,74	0,01	1,24 (1,04-1,50)	0,02	-	-
Estatus de IC registrado en atención primaria	0,77 (0,61-0,91)	0,01	-	-	-	-	-	-

Tabla 5 Factores predictivos de muerte en primera alta hospitalaria (regresión logística multivariante)

		RR	valor-p
Sexo (mujer /vs/ hombre)	0,91	(0,70-1,22)	0,51
Estancia hospitalaria > 7 días	1,90	(1,07-1,16)	< 0,001
Hipertensión	0,76	(0,56-0,99)	0,06
Fibrilación auricular	0,71	(0,52-0,95)	0,04
Dislipidemia	0,46	(0,31-0,63)	< 0,001
Enfermedad Renal Crónica	1,44	(1,06-1,90)	0,02
Edad (referencia 65 o menos)			
66 a 75	1,83	(1,10-3,12)	0,04
76 a 85	2,61	(1,53-4,28)	< 0,001
86 y mayor	5,57	(3,11-9,14)	< 0,001
Ingreso en Unidad de Cuidados Críticos	4,97	(4,03-9,26)	< 0,002

de todos los ingresos del HUB entre el 2010 y el 2014, más alto incluso que los registrados en otros lugares². Aunque la cuantificación de su impacto sobre todas las causas de ingreso queda fuera del alcance de este estudio, su prevalencia global (12,2% de todos los ingresos) apunta a que puede ser mayor que la de la IC por sí misma. También hay que destacar que más de la mitad de todos los ingresos relacionados con la IC corresponden a un primer episodio de hospitalización, hecho este del que no se había informado previamente.

Primer ingreso asociado a insuficiencia cardiaca: perfil del paciente

Según nuestros hallazgos, identificamos 2 patrones diferentes entre los pacientes admitidos por primera vez en nuestras instalaciones hospitalarias. El primero era congruente con las características de la población general con IC, como también se describe en otros artículos^{2,11-14}: hablamos de una mujer, de edad superior a los 75 años, que ingresa a través del Servicio de Urgencias, cuya IC aparece acompañada de diferentes enfermedades (siendo las más prevalentes de todas ellas la hipertensión, la fibrilación auricular, la dislipidemia y la diabetes). En este estudio, la prevalencia de las comorbilidades fue menor que las ya publicadas, hecho que podría ser debido a la existencia de diferencias genuinas entre pacientes con IC en primera hospitalización y la población total de pacientes con IC, las fuentes de datos (datos procedentes de distintos niveles de atención sanitaria) y definición de diagnóstico. Estas diferencias son menores cuando se comparan a una población de estudio centrada en aquellos pacientes que son ingresados por un primer episodio de IC¹³, ya que los criterios de selección difieren notablemente.

El segundo patrón, que probablemente no se haya visto fuera de hospitales universitarios altamente especializados, hace referencia a un hombre, de edad menor a 65 años, seguramente con una IC muy grave que le lleva a permanecer en el hospital durante mucho tiempo (8 días) y que tiene una tasa de ingreso en la UCI muy alta. La elevada prevalencia de enfermedad valvular, unida a la más elevada proporción de ingresos programados,

se relaciona con una cirugía programada, lo cual probablemente desempeñe un papel decisivo en las diferencias observadas. La posibilidad de que sean dados de alta vivos fue mayor en este subgrupo de pacientes; sin embargo, es necesario realizar un estudio en profundidad de los datos de seguimiento para determinar si, a largo plazo, los tiempos de supervivencia son iguales a los del otro grupo.

En términos generales, se espera que el episodio dure 8 días y la muerte intrahospitalaria ocurre en el 5,8% de los casos (rango entre 3,4 y 9,8% según el grupo de edad).

Diagnóstico previo de insuficiencia cardiaca en atención primaria

La IC es uno de los puntos de especial interés en el programa integrado de atención médica para pacientes crónicos, que ha formado parte del Plan de Salud para Cataluña durante la última década¹⁰. En este nivel los esfuerzos han ido encaminados a la mejora del ingreso hospitalario y a la prevención de la mortalidad temprana. En nuestro caso, casi un tercio de todos los primeros ingresos hospitalarios relacionados con IC se corresponden con pacientes que ya habían sido diagnosticados y tratados por sus médicos de atención primaria. Por lo que sabemos, aunque este no sea un parámetro evaluado con anterioridad, algunos artículos publicados ya demostraron que una proporción similar de pacientes habían sido diagnosticados de IC antes de su primer ingreso por esta misma causa¹¹.

En nuestro grupo, los pacientes previamente diagnosticados suelen ser mayores y con una tasa media de concurrencia alta con otras enfermedades crónicas, como la ERC y la diabetes, lo que probablemente lleve a un seguimiento más exhaustivo y a un diagnóstico de IC temprano. Aparte de esto, las características y el pronóstico de este subgrupo de pacientes no parecen diferir de los demás pacientes de la muestra una vez que la enfermedad llega al punto en el que es necesaria la atención hospitalaria.

En resumen, nuestros hallazgos evidencian que las medidas actuales de prevención y diagnóstico temprano yerran en la identificación de más de dos tercios de los pacientes con IC previa a su primer ingreso hospitalario. Más aún, no

hay diferencias en lo relativo a la vía de ingreso ni a los resultados esperados al alta hospitalaria entre los pacientes con diagnóstico previo y aquellos sin diagnosticar. Todo ello demuestra la necesidad de reforzar la atención integrada y de mejorar las transiciones entre los diferentes niveles de atención de los pacientes en las primeras etapas de la IC.

Mortalidad intrahospitalaria

Aunque la tasa de mortalidad registrada (5,8%) en nuestro estudio es ligeramente superior al 3-5% de la mayoría de los trabajos llevados a cabo en España y otros países de la UE, nosotros la estamos comparando con la población general con IC, y con frecuencia usamos diferentes criterios de selección de pacientes o de definición de diagnóstico^{2,14-16}. De hecho, los datos procedentes del sistema de información del seguro de salud francés informaron de una mortalidad intrahospitalaria semejante para primeras hospitalizaciones por IC (6,4%), aunque en nuestro caso no se identificaron diferencias relacionadas con la tasa de mortalidad¹¹ en cuanto al sexo. Por otro lado, todos los factores de riesgo (vejez, ERC y estancia hospitalaria prolongada) que identificamos ya se habían descrito con anterioridad como determinantes independientes de la muerte.

Fortalezas y limitaciones

A la hora de leer nuestros datos hay que tener en cuenta 2 aspectos. En primer lugar, se trata de un estudio en un único centro. El HUB es un centro de referencia para la práctica totalidad de los pacientes del grupo, e hicimos todo lo posible para asegurarnos de la validez de la asunción de que para todos nuestros pacientes se trataba de su primera admisión en unas instalaciones hospitalarias, si bien, al no haberse realizado una comprobación cruzada con la información del Servicio Nacional de Salud, no podemos descartar el hecho de que alguno de ellos ya hubiera sido ingresado previamente en cualquier otro hospital. A pesar de ello, de acuerdo con las directrices altamente estandarizadas para el flujo de manejo de pacientes de nuestra población de estudio, podemos asumir que prácticamente todos los pacientes están identificados correctamente como primerizos, y con excepción de aquellos que necesitan una atención altamente especializada (por ejemplo, cirugía valvular o trasplante de corazón), dicha asunción no se identificaría como una fuente evidente de sesgo.

Por otro lado, a pesar de su extenso uso y de su ya probada validez¹⁷, los datos administrativos están sujetos a limitaciones¹⁸. Los criterios de definición para el diagnóstico de IC pueden variar entre centros, y la asignación de diagnóstico primario está sujeta a diferencias en la calidad de los registros médicos y a cierto grado de interpretación sobre el motivo principal del ingreso. Para minimizar dichos efectos, todos los datos son validados interna y externamente y se mantiene una comunicación constante entre la unidad de codificación y los departamentos de hospitalización con el fin de alcanzar la mayor precisión en los registros. Además, faltan detalles en la información en lo que respecta a datos clínicos y/o fisiológicos, dificultando un análisis más profundo y la interpretación de los resultados. Puede ser difícil valorar la gravedad de las enfermedades

concomitantes crónicas en curso y, en algunos casos, dichos diagnósticos pueden estar infrarrepresentados si no estaban clínicamente activos en el momento del episodio de IC. Finalmente, no tenemos información sobre el tratamiento farmacológico previo y durante la hospitalización.

Dicho esto, el tamaño de la muestra y la fiabilidad del equipo de codificación del hospital proporcionan datos sólidos para identificar patrones y áreas de mejora potencial en el actual manejo de la IC.

Para resumir, como ya se ha descrito, la IC es una de las principales causas de ingreso hospitalario, aunque, sorprendentemente, la mitad de estos pacientes se encuentran ante su primer ingreso. Aparecen 2 patrones diferentes: primero, un grupo de ancianos, la mayoría mujeres, con una tasa muy alta de comorbilidades y de mortalidad intrahospitalaria, y con episodios mucho más cortos; y un segundo patrón, formado por hombres jóvenes por debajo de los 65 años, probablemente con una enfermedad más grave y con una mayor tendencia a ser sometido a cirugía cardíaca o a ser admitido en la UCI.

Ante este panorama, surgen las preguntas sobre cuál será el patrón de mortalidad a largo plazo y el uso de recursos dentro y fuera del hospital (ingresos hospitalarios, consultas externas especializadas, unidades de hospital de día, etc.). Serán necesarios estudios posteriores con el fin de conseguir datos globales acerca de esos aspectos de la evolución de la IC tras el primer ingreso hospitalario.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Najafi F, Jamrozik K, Dobson AJ. Understanding the 'epidemic of heart failure': A systematic review of trends in determinants of heart failure. *Eur J Heart Fail* [Internet]. 2009;11:472-9.
2. Sayago-Silva I, García-López F, Segovia-Cubero J. Epidemiology of heart failure in Spain over the last 20 years. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* [Internet]. 2013;66:649-56. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/en/epidemiologia-insuficiencia-cardiaca-espana-los/articulo/90210382/>.
3. Roger VL. The heart failure epidemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2010;7:1807-30.
4. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2013 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2013;127:e6-245.
5. Krum H, Abraham WT. Heart failure. *Lancet*. 2009;373:941-55.
6. Farré N, Vela E, Clèries M, Bustins M, Cainzos-Achirica M, Enjuanes C, et al. Medical resource use and expenditure in patients with chronic heart failure: A population-based analysis of 88 195 patients. *Eur J Heart Fail*. 2016;18:1132-40.
7. Rodríguez-Artalejo F, Banegas Banegas JR, Guallar-Castillón P. Epidemiology of heart failure. *Rev Española Cardiol (Engl Ed)* [Internet]. 2004;57:163-70. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/en/epidemiologia-insuficiencia-cardiaca/articulo/13057418/>.
8. Bui AL, Horwich TB, Fonarow GC. Epidemiology and risk profile of heart failure. *Nat Rev Cardiol* [Internet]. 2011;8:30-41.
9. Russo G, Cioffi G, Pulignano G, Barbati G, Tarantini L, Del Sindaco D, et al. Reasons why patients suffering from chronic heart

- failure at very low risk for mortality die. *Int J Cardiol* [Internet]. 2016;223:947–52 [consultado 6 Sep 2016].
10. Generalitat de Catalunya. Departament de Salut. Health Plan for Catalonia 2011-2015. 2012. Disponible en: http://salutweb.gencat.cat/ca/el_departament/pla_de_salut_2011_2015/pla_de_salut_documents/.
 11. Tuppin P, Cuerq A, De Peretti C, Fagot-Campagna A, Danchin N, Juillière Y, et al. First hospitalization for heart failure in France in 2009: Patient characteristics and 30-day follow-up. *Arch Cardiovasc Dis*. 2013;106:570–85.
 12. Vaartjes I, Hoes AW, Reitsma JB, de Bruin A, Grobbee DE, Mosterd A, et al. Age- and gender-specific risk of death after first hospitalization for heart failure. *BMC Public Health* [Internet]. 2010;10:637.
 13. Franco J, Formiga F, Chivite D, Manzano L, Carrera M, Arévalo-Lorido JC, et al. New onset heart failure - Clinical characteristics and short-term mortality. A RICA (Spanish registry of acute heart failure) study. *Eur J Intern Med* [Internet]. 2015;26:357–62.
 14. Farmakis D, Parissis J, Lekakis J, Filippatos G. Acute heart failure: Epidemiology, risk factors, and prevention. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* [Internet]. 2015;68:245–8. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/en/acute-heart-failure-epidemiology-risk/articulo/90387088/>.
 15. Álvarez-García J, Ferrero-Gregori A, Puig T, Vázquez R, Delgado J, Pascual-Figal D, et al. A simple validated method for predicting the risk of hospitalization for worsening of heart failure in ambulatory patients: The Redin-SCORE. *Eur J Heart Fail* [Internet]. 2015;17:818–27. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5032982/>.
 16. Chen J, Dharmarajan K, Wang Y. National trends in heart failure hospital stay rates, 2001 to 2009. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2013;61:1078–88. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.11.057>.
 17. Bovitz T, Gilbertson DT, Herzog CA. Administrative data and the philosopher's stone: Turning heart failure claims data into quantitative assessment of left ventricular ejection fraction. *Am J Med* [Internet]. 2016;129:223–5. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002934315010013>.
 18. Quach S, Blais C, Quan H. Administrative data have high variation in validity for recording heart failure. *Can J Cardiol* [Internet]. 2010;26:306–12. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2954539&tool=pmcentrez&rendertype=Abstract>.

3.7 ESTUDIO 3: PRONÓSTICO A CORTO PLAZO DE LA INSUFICIENCIA CARDÍACA TRAS UNA PRIMERA HOSPITALIZACIÓN



Original article

Short term prognosis of heart failure after first hospital admission

Joan Masip^{a,*}, Francesc Formiga^b, Josep Comín-Colet^{c,d,e}, Xavier Corbella^{b,f}^a Medical Coding Unit, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, Spain^b Geriatric Unit, Internal Medicine Department, Hospital Universitari de Bellvitge-IDIBELL, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, Spain^c Heart Failure Program, Cardiology Department, Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, Spain^d Cardiovascular Diseases Research Group, Research Programme in Inflammatory, Chronic and Degenerative Diseases, IDIBELL (Bellvitge Biomedical Research Institute), Hospitalet de Llobregat, Barcelona, Spain^e Heart Diseases Biomedical Research Group, Research Programme in Inflammatory and Cardiovascular Disorders, IMIM (Hospital del Mar Medical Research Institute), Barcelona Biomedical Research Park, Barcelona, Spain^f Hestia Chair in Integrated Health and Social Care, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, Spain

ARTICLE INFO

Article history:

Received 29 October 2018

Accepted 14 March 2019

Keywords:

Heart failure

Mortality

Readmission

Prognosis

First hospital admission

ABSTRACT

Background: Death and unexpected readmission are frequent among heart failure patients. We aimed to assess 30-day readmission and mortality rate as well as to identify predictive factors for patients discharged from a first HF related hospital admission.

Methods and results: Retrospective, single-center, cohort study, using administrative data from a tertiary care hospital in Barcelona, Spain. Patients discharged alive from a first HF related admission from 2010 to 2014 were assessed for 30-day death, readmission and adverse outcome rate. A Linear Logistic Regression Model was fitted for each outcome.

The set accounted for 3642 patients; 50.1% female and 49.9% male. Mean age was 76 years (SD = 12). 30-Days rates were 9.2% for readmission, 5.6% for death and 13.8% for adverse outcome. Admission to an ED within 30 days was strongly linked to readmission (OR = 6.97), death (OR = 2.31) and adverse outcome (OR = 8.55), as well as chronic kidney disease (OR = 1.44/1.61/2.86 respectively). Discharge to a Long Stay Care (LSC) facility was linked to lower readmission and adverse event rates (OR = .57 and OR = .15).

Conclusion: Pre and post-index discharge use of health care resources is related to adverse outcome rates. Our findings point out the potential benefit for a more tailored approach in the management of HF patients.

© 2019 Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Pronóstico a corto plazo al alta de la primera hospitalización por insuficiencia cardíaca

RESUMEN

Palabras clave:

Insuficiencia cardíaca

Mortalidad

Readmisión

Pronóstico

Primera hospitalización

Antecedentes: La muerte y readmisión no programada son frecuentes en pacientes con insuficiencia cardíaca (IC). En este estudio evaluamos las tasas y los factores predictivos de muerte y readmisión a 30 días tras el alta de una primera hospitalización por IC.

Métodos y resultados: Se trata de un estudio de cohorte retrospectivo, unicéntrico, que utiliza datos administrativos de un hospital de tercer nivel en Barcelona, España. Para los pacientes dados de alta vivos, tras un primer episodio de hospitalización por IC descompensada, entre 2010 y 2014, se calcularon las tasas de muerte, readmisión y evento adverso durante los 30 días tras el alta. Para cada variable de interés se ajustó un modelo de regresión logística.

La muestra constaba de 3.642 pacientes: 50,1% mujeres y 49,9% varones con una edad media de 76 años (DE = 12). Las tasas a los 30 días fueron del 9,2% para la readmisión, 5,6% para la muerte y 13,8% para el evento adverso. Haber sido visitado un servicio de urgencias en el periodo de estudio se asoció a una mayor tasa de readmisión (OR = 6,97), muerte (OR = 2,31) y evento adverso (OR = 8,55), del mismo modo

* Corresponding author.

E-mail address: joan2masip@gmail.com (J. Masip).

que la insuficiencia renal crónica (OR = 1,44/1,61/2,86, respectivamente). El traslado al alta a un centro de larga estancia se asoció a una menor tasa de admisiones y eventos adversos (OR = 0,57 y OR = 0,15).

Conclusiones: El uso de servicios sanitarios pre y postalta guarda una clara relación con la tasa de eventos adversos. Nuestros resultados indican el beneficio potencial de un manejo personalizado de los pacientes con IC.

© 2019 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Introduction

Heart failure (HF) is a major cause of hospital admission and mortality,^{1–3} being the fourth cause of death in our country (18,453 deaths in 2012).⁴ Its long term prognosis is rather poor (5-years survival under 50% has been reported).⁵ Moreover, after a first hospital admission, 30-day adverse outcomes have been reported at rates around 6–8% for both mortality and readmission.^{6–10}

The need to identify patients at risk of an early adverse outcome and potentially preventable factors has led to the development of predictive tools,^{6,11,12} transition of care oriented programs,¹³ and recommendations for an early specialized follow-up.¹⁴ Nevertheless, not so many studies have explored the factors leading to an early adverse outcome after a first HF related hospital admission, a fact that often coincides with the diagnosis of the disease.^{3,12,15,16}

In a recently published report, within a subset of the patients in the present study,⁶ a brief overview of short term prognosis after first hospital discharge was provided. With a broader set, we aim to assess 30-day readmission and mortality rate as well as to identify patterns, factors and potential targets for future interventions in patients discharged from a first HF related hospital admission.

Methods

We performed a single-center retrospective cohort study, including all patients firstly admitted to the Hospital Universitari de Bellvitge with primary diagnosis of HF from January the 1st, 2010 to December the 31st, 2014, as registered in the Hospital Discharge Minimum Data Set (CMBD). The registry keeps accurate record of all items regarding hospital admission, has an automatic data validation system and an external audit is carried out periodically. Additional information on Primary Health Care, contact with emergency department (ED) and contact with other outpatient resources were recovered from hospital activity and primary health care databases.

A retrospective review of CMBD data ensured that no HF record was found at least 10 years prior to the current episode. If so, patients were excluded from the study. The study used retrospective de-identified, administrative data, thus ruling out the need for informed consent, and was approved by the Clinical Research Ethics Committee of the Bellvitge Hospital (PR206/16). HF status was identified selecting episodes matching any of the following ICD 9-CM codes: 398.91, 402.91, 404.01, 404.03, 404.91, 404.93, 428.0, 428.1, 428.20, 428.21, 428.22, 428.23, 428.30, 428.31, 428.32, 428.33, 428.40, 428.41, 428.42, 428.43, 428.9.

A total of 132,989 hospital discharges were registered. In 16,273 (12.2%) of them HF was present, being the main diagnosis in 6816 (5.1% of all hospital admissions). Once cases with previous record of HF were excluded, the set accounted for 3868 firstly-admitted patients, 226 (5.8%) of whom died during index admission and 3642 – on which we focus in this report – were discharged alive. In all cases, the 30 day study period started after discharge from the Hospital Universitari de Bellvitge, regardless of destination. No patients were lost to follow-up before completing the aforementioned study period.

Statistical analysis

Variables in the study were, other than age and sex, data from index episode (length of stay [LOS], admission to critical care unit, admission through emergency department); medical history (hypertension, atrial fibrillation, dyslipidemia, diabetes, chronic kidney disease [CKD], coronary heart disease, chronic obstructive pulmonary disease, valvular heart disease or anemia and HF diagnosis prior to index admission); and date of next contact with health care (specialized external consultation, primary care, ED).

Descriptive, bivariate and multivariate analysis were performed using 30-day readmission, 30-day death and 30-day readmission and/or death as outcomes. Descriptive analysis of variables uses mean, SD and percentile 50, assuming normal distribution. Qualitative variables are presented in frequencies and percentage. Bivariate analysis is performed to compare means and frequencies in different groups. Independent Student *t*-test is used to compare variables with normal distribution and Chi-Square to assess statistical association between qualitative variables. To assess predictors of 30-day readmission, mortality and adverse outcome (readmission and/or death) a Linear Logistic Regression Model was fitted for each outcome. All variables were tested one step at a time, and, when statistically significant, were included in the model. Results are shown as OR/95% CI. In all cases, significance level is set at *p*-value <0.05. R package 3.3.1 was used in data analysis.

Results

Baseline characteristics

After index admission 3642 patients were discharged alive. There were 1826 (50.1%) female and 1816 (49.9%) male. Mean age was 76 years (SD = 12). In terms of comorbidities in 2052 (56.3%) of patients more than 3 of the evaluated conditions coexisted, hypertension being the most prevalent (63.7%).

HF diagnosis prior to index admission was recorded in primary health care databases for 1151 patients (31.6%). Index episode's median LOS was 4 days, ED being the gateway in 3346 patients (91.9%). Most common destination at discharge was patient's domicile (2946 patients; 80.9%). Only 134 patients (3.7%) attended a specialized external consultation within 15 days after discharge, on the contrary, 2817 patients (77.3%) had been attended by their primary care physician at least once in the same period.

30 day readmission

As shown in Table 1, 337 patients (9.3%) were admitted with primary diagnosis of HF within 30 days after discharge from index episode, mean time to readmission being 14.5 days (SD = 8.5). Of them, 156 were female (46.3%) and 181 were male (53.7%). Readmitted patients were significantly more likely to be older than 70 years (76.8% vs. 71.4%, *p* = 0.034). Diabetes and CKD were significantly more prevalent in readmitted patients (39.5% and 34.5% vs. 33.7% and 24.6%, *p* = 0.033 and *p* < 0.001 respectively). Similarly, HF status was known prior to first hospital admission in 127 (37.7%)

Table 1
Patient characteristics according to readmission status 30 days after index discharge (N = 3642 patients discharged alive after first hospitalization).

	Total		Not readmitted		Readmitted		30 day readmission rate (%)			p-Value
	n	%	n	%	n	%				
Sex										
Female	1826	50.14	1670	50.53	156	46.29	8.5			0.14
Male	1816	49.86	1635	49.47	181	53.71	10.0			
	3642	100.0	3305	100.0	337	100.0	9.3			
Age group (2)										
≤70 years	1023	28.1	945	28.6	78	23.1	7.6			0.034
>70 years	2619	71.9	2360	71.4	259	76.9	9.9			
	3642	100.0	3305	100.0	337	100.0	9.3			
LOS¹ index episode	Mean	SD ³	p50	Mean	SD	p50	Mean	SD	p50	p-Value
	7.6	10.7	4	7.6	10.9	4	7.2	8.44	4	0.023
	n	%	n	%	n	%	30 day readmission rate (%)			p-Value
HF² diagnosis prior to 1st hospital admission										
Yes	1151	31.6	1024	31.0	127	37.7	11.0			0.011
No	2491	68.4	2281	69.0	210	62.3	8.4			
	3642	100.0	3305	100.0	337	100.0	9.3			
Index episode Gateway										
Emergency	3346	91.9	3028	91.6	318	94.4	9.5			0.079
Scheduled	296	8.1	277	8.4	19	5.6	6.4			
	3642	100.0	3305	100.0	337	100.0	9.3			
Medical history	n	%	n	Prevalence	n	Prevalence	30 day readmission rate (%)			p-Value
Hypertension	2319	63.7	2108	63.8	211	62.6	9.1			0.676
Atrial fibrillation	1357	37.3	1223	37.0	134	39.8	9.9			0.318
Dyslipidemia	1343	36.9	1211	36.6	132	39.2	9.8			0.36
Diabetes	1246	34.2	1113	33.7	133	39.5	10.7			0.033
Chronic kidney disease	929	25.5	812	24.6	117	34.7	12.6			<0.001
Coronary heart disease	926	25.4	841	25.4	85	25.2	9.2			0.928
Chronic obstructive pulmonary disease	422	11.6	380	11.5	42	12.5	10.0			0.598
Valvular heart disease	871	23.9	777	23.5	94	27.9	10.8			0.268
Anemia	557	15.3	495	15.0	62	18.4	11.1			0.096
Destination at discharge after index episode	n	%	n	%	n	%	30 day readmission rate (%)			p-Value
Domicile	2946	80.9	292	31.5	275	81.6	7.6			0.091
Long Stay Care Facilities	279	7.7	262	28.3	17	5.0	0.5			
Referred to another hospital	209	5.7	192	20.7	17	5.0	0.5			
House Hospital Unit	208	5.7	180	19.4	28	8.3	0.8			
	3642	100.0	926	100.0	337	100.0	9.3			
Death 30 days after index discharge										
Yes	203	5.6	166	5.0	37	11.0	18.2			<0.001
No	3439	94.4	3139	95.0	300	89.0	8.7			
	3642	100.0	3305	100.0	337	100.0	9.3			
First health care appointment after index discharge in less than 15 days										
Day hospital unit	17	0.5	14	0.4	3	0.9	17.6			0.231
Primary health care	2817	77.3	2550	77.2	267	79.2	9.5			
Emergency department	174	4.8	99	3.0	75	22.3	43.0			<0.001
First health care appointment after index discharge in less than 30 days										
Specialized care (cardiology, cardiac surgery, internal medicine)	270	7.4	248	7.5	22	6.5	8.1			0.514
Day hospital unit	28	0.8	23	0.7	5	1.5	17.9			0.115
Primary health care	3063	84.1	2774	83.9	289	85.8	9.4			0.383
Emergency department	368	10.1	244	7.4	124	36.8	33.7			<0.001
Contact with health care provider <30 days after first hospital discharge (except ED)										
Less than 30 days	3102	85.2	2809	85.0	293	86.9	9.4			0.337
Over 30 days	540	14.8	496	15.0	44	13.1	8.1			
	3642	100.0	3305	100.0	337	100.0	9.3			

1, length of stay; 2, heart failure; 3, standard deviation; p50, percentile 50.

readmitted patients while in only 1024 (31.1%) of those who were not ($p=0.011$). Index episode mean LOS was significantly shorter for patients that were readmitted (7.4 vs. 10.9 days, $p=0.023$).

In multivariate analysis (Table 2), being attended in an ED within the 30 day period has been the strongest independent predictor for 30 day readmission (OR = 7.03, 95% CI 5.48–9.21). Medical

history of diabetes (OR = 1.28, 95% CI 1.01–1.61), CKD (OR = 1.44, 95% CI 1.09–1.86) and valvular disease (OR = 1.45, 95% CI 1.11–1.85) were also identified as risk factors. Being transferred to a Long Stay Intermediate Care (LSC) facility at discharge from index admission avoided almost one half of all readmissions (OR = 0.54, 95% CI 0.31–0.90).

Table 2
Multivariate analysis.

	30-day readmission rate				30 day death rate (%)				30-Day adverse outcome rate			
	OR ³	95% CI ⁴		p-Value	OR	95% CI		p-Value	OR	95% CI		p-Value
Sex	0.81	0.67	1.13	0.213	0.8	0.59	1.07	0.14	0.98	0.49	1.93	0.952
Age under 70 years old	0.81	0.63	1.05	0.067	0.36	0.22	0.55	<0.001	0.42	0.14	1.02	0.078
Diabetes	1.28	1.01	1.61	0.054								
Hypertension					0.73	0.54	0.98	0.038				
CKD ¹	1.44	1.09	1.86	0.008	1.61	1.18	2.19	<0.001	2.86	1.46	5.61	0.002
Valvular disease	1.45	1.11	1.85	0.013					2.01	0.95	4.08	0.058
HF diagnosis prior to 1st hospital admission									0.41	0.16	0.89	0.037
ED ² as gateway for index admission					1.79	0.98	3.09	0.046				
Discharged to domicile from index admission					0.22	0.16	0.3	<0.001	0.36	0.17	0.81	0.008
Transferred to a long stay hospital	0.54	0.31	0.9	0.046					0.15	0.01	0.78	0.068
House hospital unit follow up after discharge					0.28	0.14	0.51	<0.001				
ED episode within 30 days period	7.03	5.48	9.21	<0.001	2.31	1.55	3.37	<0.001	8.55	4.35	16.78	<0.001

1, Chronic kidney disease; 2, emergency department; 3, odds ratio; 4, confidence interval.

30 day mortality

Death rate 30 days after index discharge was of 5.6% (203 patients died), 106 (52.2%) were male and 97 (47.8%) female, mean time to death being 11.1 days (SD = 10.7, p50 = 12). In 31 (15.3%) of them death occurred in a subsequent hospital admission. Patients who died were older (mean age = 81 years, SD = 9.8; vs 75 years; SD = 12.1, $p < 0.001$), had a lower prevalence of hypertension (56.7% vs. 64.1%, $p = 0.032$), and dyslipidemia (26.1% vs. 37.5%, $p = 0.001$) and a higher prevalence of CKD (36.0% vs. 24.9%, $p < 0.001$). Destination at discharge was patient's domicile in 114 (56.2%) patients, while 46 (22.7%) were transferred to LSC and 31 (15.3%) to another hospital. Further detail can be found in Table 3.

For patients that attended a scheduled appointment either to hospital or primary health care during the first 30 days after index discharge, death rate was 4.7% (145 patients) and 10.7% (58 patients) for those who did not. Readmission was associated to a two fold increase in the observed death rate: 37 patients out of 337 who were readmitted died (11% death rate) versus 166 among non-readmitted (5.0%).

In multivariate analysis (Table 2) being attended in an ED within the 30 days after index discharge has been the strongest predictor for 30 day death (OR = 2.31, 95% CI 1.55–3.37), regardless of age, sex and comorbidities. Other predictors were CKD (OR = 1.61, 95% CI 1.18–2.19) and being admitted to the index episode via ED (OR = 1.79, 95% CI 0.98–3.09). Patients older than 70 were also at a higher risk (OR = 2.78, 95% CI 1.82–4.54). As predictors of lower 30-day death rate were hypertension (OR = 0.73, 95% CI 0.54–0.98) and discharge from index episode either to domicile (OR = 0.22, 95% CI 0.16–0.30) or assigned to follow up by a HH (OR = 0.28, 95% CI 0.14–0.51).

30 day adverse death and/or readmission rate

Within the assessed period (Table 4), 503 patients (13.8%) either died or had one or more hospital admissions. The rate was slightly higher for male than female patients (268 patients, 14.8% versus 235, 12.8%, $p = 0.099$), mean age was 78 years (SD = 11).

Only CKD (171 patients, 18.4% rate of adverse events) was related to a higher prevalence of an adverse outcome. Other common factors were HF diagnosis prior to index admission (177 patients: 35.2% vs. 503: 31.0%, $p = 0.064$) and being transferred at discharge from index admission either to a LSC or an acute hospital facility (22.2% and 20.6% respectively, $p < 0.001$). ED use ratio in the first 30 days after index discharge was higher for this set of patients (144 patients, 28.6% vs 224, 7.1%, $p < 0.001$).

When adjusting for other variables (Table 2), being attended in an ED within 30 days remains the strongest predictor for 30

day adverse outcome rate (OR = 8.55, 95% CI 4.35–16.78). Patients with medical history of CKD (OR = 2.86, 95% CI 1.46–5.61) or valvular pathology (OR = 2.01, 95% CI 0.95–4.08) are as well at a higher risk. Age under 70 (OR = 0.42, 95% CI 0.14–1.02), discharge from index episode either to domicile (OR = 0.36, 95% CI 0.17–0.81) or to a LSC (OR = 0.15, 95% CI 0.01–0.78) and HF diagnosis prior to index episode (OR = 0.41, 95% CI 0.16–0.89) emerged as predictors for a better short term evolution.

Discussion

Short term rates reported in our study are higher than expected according to current evidence for both readmission and mortality, although baseline characteristics our set of patients were similar to that previously described.^{3,7} Nevertheless, discrepancies in study methodology, such as HF coding, selected diagnoses and data recording may account to some extent for the observed differences.

At discharge from index episode, more than 80% of patients were transferred to their domicile, either because they were thought to be on a good condition and/or to have a sufficient social support to remain at home for a reasonably long period of time. About post-discharge follow-up, our data confirm the pivotal role of primary health care in our public system. As reported in nearby countries,³ within the first two weeks, 77.3% of patients had an appointment with their primary care team. On the contrary, in spite of early cardiologist appointment recommended by some guidelines¹⁴ the rate of an early specialized outpatient follow-up was almost marginal (7.4% at 30 days), and much lower than elsewhere.^{3,17} Although the follow up period assessed in this report might be too short for such purposes, no differences were ascertained in terms of outcome between patients who had a specialized appointment and those who did not.

ED remained the main gateway for readmissions, and as much as one tenth of the whole set had contact with the ED within 30 days after index discharge although not every contact led to hospital admission. Such contact was linked to an eight fold increase in the rate of an early adverse events (thus adding to the fact that 30-day mortality was higher for patients admitted via ED in their index episode, and that readmitted patients, almost all of whom entered via ED, had a worse expected survival).

In light of this, one would argue that due to the lack or scarcity of alternate resources ED is the preferred (if not the only) available option for patients in an advanced stage of the disease. However, patients who had an early appointment with their primary care physician (less than 15 days from index discharge) were a 23% less likely to require admission to an ED than those who did not (arguably, in this group of patients we would not expect to find those whose condition is rapidly deteriorating after index

Table 3
Patient characteristics according to vital status 30 days after index discharge (N= 3642 patients discharged alive after first hospitalization).

	Total		Alive		Dead		30 day death rate (%)	p-Value			
	n	%	n	%	n	%					
Sex											
Female	1826	50.14	1729	50.28	97	47.78	5.3	0.49			
Male	1816	49.86	1710	49.72	106	52.22	5.8				
Age group											
≤70 years	1023	28.1	996	29.0	27	13.3	2.6	<0.001			
>70 years	2619	71.9	2443	71.0	176	86.7	6.7				
	3642	100.0	3439	100.0	203	100.0	5.6				
LOS¹ index episode	Mean	SD ³	p50	Mean	SD	p50	Mean	SD	p50	p-Value	
	7.6	10.7	4	7.6	10.8	4	7.2	8.44	4	0.449	
				n	%	n	%	n	%	30 day death rate (%)	p-Value
HF² diagnosis prior to 1st hospital admission											
Yes			1151	31.6	1094	31.8	57	28.1	5.0	0.266	
No			2491	68.4	2345	68.2	146	71.9	5.9		
			3642	100.0	3439	100.0	203	100.0	5.6		
Index episode Gateway											
Emergency			3346	91.9	3159	91.9	187	92.1	5.6	0.895	
Scheduled			296	8.1	280	8.1	16	7.9	5.4		
			3642	100.0	3439	100.0	203	100.0	5.6		
Medical history											
Hypertension			2319	63.7	2204	64.1	115	56.7	5.0	0.032	
Atrial fibrillation			1357	37.3	1287	37.4	70	34.5	5.2	0.4	
Dyslipidemia			1343	36.9	1290	37.5	53	26.1	3.9	0.001	
Diabetes			1246	34.2	1182	34.4	64	31.5	5.1	0.407	
Chronic kidney disease			929	25.5	856	24.9	73	36.0	7.9	<0.001	
Coronary heart disease			926	25.4	876	25.5	50	24.6	5.4	0.79	
Chronic obstructive pulmonary disease			422	11.6	395	11.5	27	13.3	6.4	0.43	
Valvular heart disease			871	23.9	829	24.1	42	20.7	4.8	0.268	
Anemia			557	15.3	521	15.1	36	17.7	6.5	0.32	
Destination at discharge after index episode											
Domicile			2946	80.9	2832	82.3	114	56.2	3.9	<0.001	
Long stay care facilities			279	7.7	233	6.8	46	22.7	16.5	<0.001	
Referred to another hospital			209	5.7	178	5.2	31	15.3	14.8	<0.001	
House hospital unit			208	5.7	196	5.7	12	5.9	5.8	0.8993	
			3642	100.0	3439	100.0	203	100.0	5.6		
Hospital admission 30 days after index discharge											
Yes			337	9.3	300	8.7	37	18.2	11.0	<0.001	
No			3305	90.7	3139	91.3	166	81.8	5.0		
			3642	100.0	3439	100.0	203	100.0	5.6		
First health care appointment after index discharge in less than 15 days											
Specialized care (cardiology, cardiac surgery, internal medicine)			134	3.7	129	3.8	5	2.5	3.7	0.344	
Day hospital unit			17	0.5	17	0.5	0	0.0	0.0	0.315	
Primary health care			2817	77.3	2683	78.0	134	66.0	4.8	<0.001	
Emergency Department			219	6.0	191	5.6	26	13.8	12.8	<0.001	
First health care appointment after index discharge in less than 30 days											
Specialized care (cardiology, cardiac surgery, internal medicine)			270	7.4	262	7.6	8	3.9	3.0	0.005	
Day hospital unit			28	0.8	28	0.8	0	0.0	0.0	0.197	
Primary health care			3063	84.1	2920	84.9	143	70.4	4.7	<0.001	
Emergency Department			368	10.1	330	10.5	38	18.7	10.3	<0.001	
Number of hospital episodes at 30 days after first hospital discharge											
1			3642	100.0	3439	100.0	203	100.0	5.6	<0.001	
2					337	9.3	300	18.2	11.0		
3					27	0.7	25	1.0	7.4		
4					3	0.1	3	0.0	0.0		

1, length of stay; 2, heart failure; 3, standard deviation, p50, percentile 50.

discharge, and more likely to attend a hospital ED rather than primary care). Although too straightforward interpretations should be avoided, all of the above seem to point out the need for strategies to identify and address patients at higher risk of HF acute worsening before and after a first index admission.

According to several sources^{19,20} as much as 67% of HF patients will be readmitted any time after first hospital admission, most frequently shortly after index episode and at the very last stage of

their life, and a significant part of them will take place shortly after discharge from first hospital admission.

In our study, readmission rate was 9.3%, higher than the 7.6% all-cause 30-day readmission rate reported in a subset of 716 patients of this study (7.6%) and even more so than the figures around 4–5% reported by other sources.^{2,3} Consistently with most previous reports, no significant gender differences were ascertained in early readmission rates.^{6,18–20}

Table 4
Patient characteristics according to adverse event (either death or readmission) 30 days after index discharge (N = 3642 patients discharged alive after first hospitalization).

	Total				No adverse event				Adverse event		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Unwanted 30-day event rate	3642		100.0		3139		86.2		503		13.8
	n	%	n	%	n	%	30 day event rate		p-Value		
Sex											
Female	1826	50.14	1591	50.28	235	47.78	12.9		0.099		
Male	1816	49.86	1548	49.72	268	52.22	14.8				
	3642		3139		503		13.8				
Age group											
≤65 years	649	17.8	589	18.8	60	11.9	9.2		<0.001		
66-75 years	882	24.2	782	24.9	100	19.9	11.3		0.014		
76-85 years	1406	38.6	1198	38.2	208	41.4	14.8		0.172		
>85 years	705	19.4	570	18.2	135	26.8	19.1		<0.001		
	3642	100.0	3139		503		13.8				
Age group (2)											
≤70 years	1023	28.1	923	29.4	100	19.9	9.8		<0.001		
>70 years	2619	71.9	2216	70.6	403	80.1	15.4				
	3642	100.0	3139	100.0	503	100.0	13.8				
LOS¹ index episode	Mean	SD ⁴	p50	Mean	SD	p50	Mean	SD	p50	p-Value	
	7.6	10.7	4	7.6	11.1	4	6.9	7.9	4	0.085	
	n	%	n	%	n	%	30 day event rate		p-Value		
HF² diagnosis prior to 1st hospital admission											
Yes	1151	31.6	974	31.0	177	35.2	15.4		0.064		
No	2491	68.4	2165	69.0	326	64.8	13.1				
	3642	100.0	3139	100.0	503	100.0	13.8				
Index episode Gateway											
Emergency	3346	91.9	2877	91.7	469	93.2	14.0		0.227		
Scheduled	296	8.1	262	8.3	34	6.8	11.5				
	3642	100.0	3139	100.0	503	100.0	13.8				
Medical history											
Hypertension	2319	63.7	2014	63.8	305	60.2	13.2		0.127		
Atrial fibrillation	1357	37.3	1162	37.0	195	38.8	14.4		0.453		
Dyslipidemia	1343	36.9	1169	37.3	174	34.6	13.0		0.253		
Diabetes	1246	34.2	1064	33.9	182	36.2	14.6		0.316		
Chronic kidney disease	929	25.5	758	24.2	171	33.8	18.4		<0.001		
Coronary heart disease	926	25.4	802	25.6	124	24.4	13.4		0.668		
Chronic obstructive pulmonary disease	422	11.6	356	11.3	66	13.1	15.6		0.247		
Valvular heart disease	871	23.9	747	23.8	124	24.6	14.2		0.676		
Anemia	557	15.3	468	14.9	89	17.7	16.0		0.107		
Destination at discharge after index episode											
Domicile	2946	80.9	2583	82.3	363	72.2	12.3		<0.001		
Long stay care facilities	279	7.7	217	6.9	62	12.3	22.2		<0.001		
Referred to another hospital	209	5.7	166	5.3	43	8.5	20.6		0.004		
House hospital unit	208	5.7	173	5.5	35	7.0	16.8		0.194		
	3642	100.0	3139	100.0	503	100.0	13.8				
Time to first specialized appointment after first hospital discharge											
Less than 15 days	134	3.7	121	3.9	13	2.6	9.7		0.161		
Over 15 days	3508	96.3	3018	96.1	490	97.4	14.0				
	3642	100.0	3139	100.0	503	100.0	13.8				
	n	%	n	%	n	%	30 day Readmission rate		p-Value		
Time to first specialized appointment after first hospital discharge											
Less than 30 days	270	7.4	241	7.5	22	6.5	8.1		0.514		
Over 30 days	3372	92.6	2898	92.5	315	93.5	9.3				
	3642	100.0	3139	100.0	337	100.0	9.3				
Time to first day hospital contact after first hospital discharge											
Less than 30 days	28	0.8	23	0.7	5	1.5	17.9		0.115		
Over 30 days	3614	99.2	3282	99.3	332	98.5	9.2				
	3642	100.0	3305	100.0	337	100.0	9.3				
Time to first primary health care contact after first hospital discharge											
Less than 30 days	3063	84.1	2660	84.7	403	80.1	13.2		0.008		
Over 30 days	579	15.9	479	15.3	100	19.9	17.3				
	3642	100.0	3139	100.0	503	100.0	13.8				

Table 4 (Continued)

	n	%	n	%	n	%	30 day Readmission rate	p-Value
<i>Time to first emergency department contact after first hospital discharge</i>								
Less than 30 days	368	10.1	224	7.4	144	28.6	39.1	<0.001
Over 30 days	3274	89.9	2915	92.6	359	71.4	11.0	
	3642	100.0	3139	100.0	503	100.0	13.8	
Contact with health care provider <30 days after first hospital discharge								
<i>(ED³ not included)</i>								
Less than 30 days	3102	85.2	2694	85.8	408	81.1	13.2	0.006
Over 30 days	540	14.8	445	14.2	95	18.9	17.6	
	3642	100.0	3139	100.0	503	100.0	13.8	

1, length of stay; 2, heart failure; 3, emergency department; 4, standard deviation, p50, percentile 50.

Transference to a LSC after discharge from index admission seemingly cuts the risk of 30-day readmission by almost a half (OR=0.57). Since the 30-day period starts at discharge from hospital facilities one would expect a significant reduction in this subgroup of patients, more so when due to the scarce availability of such resources eligibility criteria have been defined to maximize the individual and systemic benefits, and only those who will benefit the most will be transferred. Given that, as reported in a similar environment, roughly one-third of in-hospital stays in HF patients are directly related to HF (MURCIA) our results support the use of extrahospitalary resources.

After being discharged from index admission, 30-day mortality rate was higher than in similar studies^{3,15} (5.6%), roughly a half of which within the first two weeks. The reason for such differences is not clear, and differences in selection criteria, follow-up and statistical analysis may have played its part. Moreover, as some studies suggest, mortality among different patient subgroups may vary notably 15, PROPI. Readmission has been linked to a worse long-term survival, (which is consistent with the hereby reported results) and in most of those who will die without ever being readmitted death will most probably occur in the first months after index discharge.

Regarding patient's characteristics, death rate increased by a threefold in patients over 70 years. The observed pattern of comorbidities is coherent with the advanced age of our population, and similar to other studies.^{3,6,7,13,19} As per our results, the concurrence of HF and CKD increases by a 61% the 30-day mortality rate, when adjusted for other factors, thus adding up to current evidence describing CKD as a powerful predictor of frequent hospital admissions (regardless of its concurrence with HF)²¹ and higher mortality, regardless of ejection fraction.²²

Notably, in our set, 15.3% of deaths occurred in the hospital after being readmitted for the first time (death rate for this subgroup of patients being 11.0%) and a small group of patients will be readmitted more than once (with a slightly lower death rate, 7.4%), while ED remains the main gateway for hospital admission even in subsequent episodes. All that combined seems to point out that first HF related readmission a critical milestone in the evolution of HF, where a small group of patients will be at the very last stage of their life, another significant part of them are likely to be readmitted several times in a short period, and a third group will not need in-hospital attention; and hence supporting the need for a varied range of health care resources and a tailored patient management.

Finally, an interesting finding is the fact that patients who were followed up after discharge by a house hospital unit seemingly had a much lower risk of early death. Although, arguably, these might be a group of patients with a better general condition, careful assessment on how and when would intensive outpatient health care programs be more effective, and how each of the aforementioned group's patient flow should be addressed.

The overall rate of patients either dead or readmitted in the 30 day period after discharge from index admission was 13.8%. Age

and comorbidities, as expected, increased short term rate of adverse outcomes.

Two interesting findings help addressing the question on where should be preventive efforts enhanced: First: patients with no HF diagnosis prior to their first hospital admission seem to be at a higher risk of readmission and/or death soon after being discharged. Second, attending a medical appointment within 15 days after discharge, regardless of the level of specialization, seem to reduce by one third the risk of an early adverse event. These data cast some doubt on the way these patients are managed before and during their first hospital admission, since they are at a probably more advanced stage than their first-timers counterparts, and one would argue the need for a more tailored approach.

On the other hand, in spite of the benefits hereby stated, roughly an 80% of patients had a medical appointment early after discharge. Identifying factors leading to a poorer post-discharge follow up was out of the scope of our study but, since most of our patients live in an urban area nearby the hospital, it is unlikely that distance to hospital has any effect on a poor control by their primary care practitioner.

There are some issues to be noticed when reading our data. First, it is a single-center study, and although we did all that could possibly be done to ensure the validity of the assumption that the index episode was indeed the first hospital admission for all patients, and that every subsequent episode took place in our hospital, we cannot rule out the possibility of admission to other hospitals in the NHS. In spite of this, according to highly standardized guidelines for patient flow management, virtually all patients should be correctly identified as first-timers, and, if readmitted, our center would be, by and large, where the new episode would have taken place. It is important to say, in regards of that, that global mortality rate estimation is not affected by this possibility, since vital status was assessed from the NHS central registry. On the other hand, although broadly used and already proven valid,^{23,24} administrative data is subject to a number of limitations,^{25,26} such as the lack of detail on clinical and/or physiological data.

All that said, the size of the sample and the reliability of the hospital's medical coding team, should provide robust enough data to identify patterns and areas for potentially enhancing current HF management. All of the patients in the initial set have completed the 30-day follow-up period and vital status at the end of follow up can be asserted for the whole set.

Reported rates for both readmission and mortality are higher than those published in the European Union. Age, concurrence of certain comorbidities, pre and post-index discharge use of health care resources (i.e. previous HF diagnosis and index discharge to a LSC facility) are related to adverse outcome rates. Two high risk groups were identified according to their pattern of health care frequentation: patients undiagnosed prior to first hospital admission, and those with no medical follow up after first hospital discharge. In short, our findings point out the potential benefit for a more tailored approach in the management of HF patients.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

References

- Ni H, Xu J. Recent trends in heart failure-related mortality: United States, 2000–2014. NCHS Data Brief. 2015;1–8. Available from: <https://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db231.pdf>
- Rodríguez-Artalejo F, Banegas Banegas JR, Guallar-Castillón P. Epidemiology of heart failure. Rev Española Cardiol. 2004;57:163–70. Available from: <http://www.revvespcardiol.org/en/epidemiology-of-heart-failure/articulo/13057418/>
- Tuppín P, Cuerq A, De Peretti C, Fagot-Campagna A, Danchin N, Juillière Y, et al. First hospitalization for heart failure in France in 2009: patient characteristics and 30-day follow-up. Arch Cardiovasc Dis. 2013;106:570–85. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875213613002799?via%3DIihub>
- España en cifras. 2014. <http://www.ine.es/prodyser/espaa.cifras/2014/files/assets/basic-html/index.html#1>, 2014 [cited 2019 Mar 7].
- Schmidt M, Ulrichsen SP, Pedersen L, Botker HE, Sorensen HT. Thirty-year trends in heart failure hospitalization and mortality rates and the prognostic impact of co-morbidity: a Danish nationwide cohort study. Eur J Heart Fail. 2016;18. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ejhf.486>
- Formiga F, Masip J, Chivite D, Corbella X. Applicability of the heart failure Readmission Risk score: a first European study. Int J Cardiol. 2017;236:304–9. Available from: [https://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167-5273\(16\)33978-X/fulltext](https://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167-5273(16)33978-X/fulltext)
- Franco J, Formiga F, Chivite D, Manzano L, Carrera M, Arévalo-Lorido JC, et al. New onset heart failure – clinical characteristics and short-term mortality. A RICA (Spanish registry of acute heart failure) study. Eur J Intern Med [Internet]. 2015;26:357–62. Available from: [https://www.ejinme.com/article/S0953-6205\(15\)00103-X/fulltext](https://www.ejinme.com/article/S0953-6205(15)00103-X/fulltext)
- Bottle A, Goudie R, Bell D, Aylin P, Cowie MR. Use of hospital services by age and comorbidity after an index heart failure admission in England: an observational study. BMJ Open. 2016 Jun 9;6. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/6/6/e010669.long>
- Sperry BW, Ruiz G, Najjar SS. Hospital readmission in heart failure, a novel analysis of a longstanding problem. Heart Fail Rev. 2015 May 7;20:251–8. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10741-014-9459-2>
- Desai AS. Intensive management to reduce hospitalizations in patients with heart failure. Circulation. 2016;133. Available from: <http://circ.ahajournals.org/content/133/17/1704.long>
- Álvarez-García J, Ferrero-Gregori A, Puig T, Vázquez R, Delgado J, Pascual-Figal D, et al. A simple validated method for predicting the risk of hospitalization for worsening of heart failure in ambulatory patients: the Redin-SCORE. Eur J Heart Fail. 2015;17:818–27. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5032982/pdf/EJHF-17-818.pdf>
- Sudhakar S, Zhang W, Kuo Y-F, Alghrouz M, Barbajelata A, Sharma G. Validation of the readmission risk score in heart failure patients at a tertiary hospital. J Card Fail. 2015;21:885–91. Available from: [https://www.onlinejcf.com/article/S1071-9164\(15\)00621-1/fulltext](https://www.onlinejcf.com/article/S1071-9164(15)00621-1/fulltext)
- Albert NM, Barnason S, Deswal A, Hernandez A, Kociol R, Lee E, et al. Transitions of care in heart failure. Circ Hear Fail. 2015;8. Available from: <http://circheartfailure.ahajournals.org/content/8/2/384.long>
- Acute heart failure | Guidance and guidelines | NICE. 2015. [cited 2019 Mar 7]; Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/qs103>
- Corrao G, Ghirardi A, Ibrahim B, Merlino L, Maggioni A. Pietro short- and long-term mortality and hospital readmissions among patients with new hospitalization for heart failure: a population-based investigation from Italy. Int J Cardiol. 2015 Feb;181:81–7. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167527314024115>
- Masip J, Formiga F, Fernández-Castañer M, Fernández P, Comín J, Corbella X. First hospital admission due to heart failure: in-hospital mortality and patient profile. Rev Clin Esp. 2018 Dec 23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rce.2018.09.014>, pii: S0014-2565(18)30289-3.
- Albert NM, Barnason S, Deswal A, Hernandez A, Kociol R, Lee E, et al. Transitions of care in heart failure: a scientific statement from the American heart association. Circ Hear Fail. 2015;8:384–409. Available from: https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/HHF.000000000000006?url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori:rid:crossref.org&rft_dat=cr:pub%3dpubmed
- Tuppín P, Cuerq A, De Peretti C, Fagot-Campagna A, Danchin N, Juillière Y, et al. Two-year outcome of patients after a first hospitalization for heart failure: a national observational study. Arch Cardiovasc Dis. 2014;107:158–68. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875213614000424?via%3DIihub>
- Chun S, Tu JV, Wijeyesundera HC, Austin PC, Wang X, Levy D, Lee DS. Lifetime analysis of hospitalizations and survival of patients newly admitted with heart failure. Circ Heart Fail. 2012;5:414–21.
- Fernández-Gassó L, Hernando-Arizaleta L, Palomar-Rodríguez J, Abellán-Pérez M, Hernández-Vicente Á, Pascual-Figal D. Population-based study of first hospitalizations for heart failure and the interaction between readmissions and survival. Rev Esp Cardiol (Engl Ed). 2018 Sep 24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rce.2018.08.014> [Epub ahead of print], pii: S1885-5857(18)30367-0.
- Xie Y, Bowe B, Xian H, Balasubramanian S, Al-Aly Z. Article rate of kidney function decline and risk of hospitalizations in stage 3A CKD. Clin J Am Soc Nephrol. 2015;10:1946–55. Available from: <http://cjasn.asnjournals.org/content/10/11/1946.full.pdf>
- Damman K, Valente MAE, Voors AA, O'Connor CM, Van Veldhuisen DJ, Hillege HL. Renal impairment, worsening renal function, and outcome in patients with heart failure: an updated meta-analysis. Eur Heart J. 2014;35:455–69. Available from: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/35/7/455/440849>
- Koudstaal S, Pujades-Rodríguez M, Denaxas S, Gho JMIIH, Shah AD, Yu N, et al. Prognostic burden of heart failure recorded in primary care, acute hospital admissions, or both: a population-based linked electronic health record cohort study in 2.1 million people. Methods and results. Eur J Heart Fail. 2017;19:1119–27. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ejhf.709>
- Saczynski JS, Andrade SE, Harrold LR, Tjia J, Cutrona SL, Dodd KS, et al. A systematic review of validated methods for identifying heart failure using administrative data. Pharmacoepidemiol Drug Saf. 2012;21 Suppl. 1:129–40. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3808171/pdf/nihms507403.pdf>
- Bovitz T, Gilbertson DT, Herzog CA. Administrative data and the philosopher's stone: turning heart failure claims data into quantitative assessment of left ventricular ejection fraction. Am J Med. 2016;129:223–5. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002934315010013>
- Quach S, Blais C, Quan H. Administrative data have high variation in validity for recording heart failure. Can J Cardiol. 2010;26:306–12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2954539/>

4. RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL PRIMER INGRESO DEBIDO A IC DESCOMPENSADA

4.1.1 Características basales de la muestra

Durante el periodo de estudio (enero de 2.010 a diciembre de 2.014) se registraron en el CMBDAH del HUB 132.989 episodios de ingreso hospitalario. La prevalencia de IC en el total de ingresos fue del 12,2% (16.273 episodios) y supuso la causa del mismo en 6.816 casos, el 5,1% del total, proporción aún mayor que la esperada atendiendo a los datos consultados⁽¹⁶⁾. Para contextualizar estas cifras, recordemos que en el conjunto del sistema de salud de Cataluña la IC representa el 7,1% del gasto sanitario total, y que la hospitalización supone el 39% de los costes sanitarios de la IC⁽⁴¹⁾.

En el estudio de validación se tuvieron en cuenta 942 episodios de primer ingreso hospitalario por IC descompensada, que corresponden al periodo entre el 1 de julio de 2.013 y el 31 de diciembre de 2.014. Una vez revisados, 712 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión y fueron incluidos (Figura 12). La edad media fue de 78 ± 9 años y la mayoría (377, 55,5%) eran mujeres. Con respecto a las variables que forman parte del modelo predictivo, 258 (38,1%) tenían antecedentes de DM, 164 (24,2%) de patología coronaria, 101 (14,9%) de intervención coronaria percutánea, 61 (9%) estenosis aórtica, 102 (15%) accidente cerebrovascular, 138 (20,3%) EPOC y 52 (7,7%) demencia (Tabla 11).

Durante la revisión de la historia clínica se tomaron datos clínicos y de laboratorio relevantes los valores medios de los cuales en el momento del ingreso fueron: presión arterial sistólica 139 ± 54 mmHg; frecuencia cardíaca $86,2 \pm 31$ /min y frecuencia respiratoria $20,8 \pm 6$ /min, sodio en plasma $188,8 \pm 4$ mEq/L, glucemia plasmática $138,72 \pm 66$ mg/dL, hematocrito (HCT) $36,2 \pm 5,1$, creatinina $1,32 \pm 1,1$ mg/L, y nitrógeno ureico en sangre (BUN) $47,7 \pm 21$ mg/L. Se disponía de datos ecocardiográficos obtenidos en algún momento de la admisión para 335 pacientes (49,3%); la mayoría de los cuales (205, el 61%) compatibles con IC con FEVI preservada (FEVI $\geq 50\%$).

Tras revisar los antecedentes en los registros del hospital, el total de la muestra (base de los Estudios 2 y 3) constaba de 3.868 episodios en los que el paciente era ingresado por primera vez en el centro con diagnóstico principal de IC. De estas 3.868 hospitalizaciones, el 53,8% correspondían a mujeres. La edad media fue de 75,8 años (SD=12), siendo de 73 años (SD=12) en hombres y 78,5 en mujeres (SD=11,3) y mientras los hombres representaron el 67,9% de los pacientes menores de 65 años, las mujeres eran el 67,5% de los mayores de 85. Por grupo de edad, el 17,4% de los pacientes se encontraban en el grupo de 65 años, el 24,0% entre 66 y 75 años, el 28,4% entre 76 y 85 y el 20,2% eran mayores de 85 años. (Tabla 12).

Tabla 11. Características basales de la muestra: Estudio 1

	Todos (n=679)	Readmitidos a los 30 días (n=52)	No readmitidos a los 30 días (n=627)	p-val
Edad (años)	78,1 ± 9	77,2 ± 8,7	78,2 ± 9,6	0,494
Mujeres	377 (55,5%)	24 (46,2%)	353 (56,3%)	0,157
Diabetes Mellitus	258 (38,1%)	23 (44,2%)	235 (37,5%)	0,276
Patología coronaria	164 (24,2%)	16 (30,8%)	148 (23,6%)	0,246
Intervención percutánea	101 (14,9%)	9 (17,3%)	92 (17,3%)	0,698
Estenosis aórtica	61 (9%)	7 (13,5%)	54 (8,6%)	0,240
Ictus	102 (15%)	8 (15,4%)	94 (15%)	0,934
EPOC*	138 (20,3%)	12 (23,1%)	126 (20,1%)	0,608
Demencia	52 (7,7%)	1 (1,9%)	51 (8,1%)	0,106
Tensión arterial sistólica (mmHg)	139 ± 5,4	137 ± 29	139 ± 56	0,601
Frecuencia cardíaca (/min)	86,2 ± 31	84 ± 17	86,4 ± 32	0,615
Frecuencia respiratoria (/min)	28,8 ± 6	22,2 ± 8	20,6 ± 6	0,457
Sodio (mEq/L)	138,8 ± 4	137,7 ± 4	138,9 ± 9	0,05
Creatinina (mg/dL)	1,32 ± 1,1	1,7 ± 1,4	1,2 ± 1,5	0,002
Glucosa (mg/dL)	188,72 ± 66	189,1 ± 64	188,4 ± 68	0,996
Hematocrito (%)	36,2 ± 5,1	35,5 ± 5,4	36,2 ± 5,8	0,390
Nitrógeno uréico en sangre (mg/dL)	47,7 ± 21	48,3 ± 20	47,6 ± 23	0,932
FEV1 ≥ 50% (n=335)	205 (61%)	19 (61,3%)	186 (61,2%)	0,991
EPOC= Enfermedad pulmonar obstructiva crónica				

Del total de pacientes ingresados con IC de inicio, en 1.220 (el 31,7%) su médico de atención primaria había etiquetado ya al paciente con el diagnóstico de IC. El ingreso urgente fue la vía de entrada más común (3.551 pacientes, 91,8% del total, 99% en los pacientes del grupo de más edad y 74,9% en los menores de 65) y el 2,7% de los pacientes (105) requirieron ingreso en la unidad de críticos en algún momento durante el ingreso (5,1% de los menores de 65 y solo el 0,3% de los mayores de 85). La mediana de duración del episodio fue de 4 días, y en los pacientes que fallecieron la muerte se había producido ya a los 7 días en el 50% de los casos. La mortalidad hospitalaria (Tabla 9) fue del 5,8% (226 pacientes) y el destino más común en el momento del alta era al domicilio del paciente (2.946 pacientes; 80,9%)

El 98% de los pacientes presentó al menos una de las comorbilidades evaluadas, y en hasta el 55% de los pacientes presentaba más de 3. Las más frecuentes fueron: HTA, (63,1%), fibrilación auricular (36,8%), dislipemia (35,8%) y DM (33,7%).

4.1.1 Análisis por grupo de edad

La evolución de la prevalencia de las comorbilidades con respecto a la edad se comporta siguiendo tres patrones diferentes: 1/ aumento progresivo en los porcentajes de HTA, fibrilación auricular, IRC y anemia; 2/ disminución progresiva en los porcentajes de cardiopatía coronaria, EPOC y patología valvular; 3/ incremento hasta alcanzar un pico en el grupo de 66 a 75 años (DM) o en el grupo de 76 a 85 años (dislipemia) y disminuir a su mínimo en el grupo de más edad.

En el análisis multivariante, los pacientes del grupo de más edad son mujeres (OR-2,4) con un riesgo de HTA, fibrilación auricular, o IRC 1,6 mayor, mientras la enfermedad valvular era 1,25 veces más frecuente en pacientes menores de 65 años. Para estos últimos, el riesgo de una estancia larga (más de 7 días) era 2,6 veces mayor que para el resto de la muestra. La tasa de mortalidad, finalmente, fue 2,4 veces mayor entre los pacientes más ancianos (Tabla 12).

4.1.2 Pacientes con diagnóstico previo en el primer ingreso

El diagnóstico previo al ingreso se dio en 1.220 pacientes, fue más frecuente en mujeres (53,6%) y en el grupo de edad de 76 a 85 años (39,7%), con una mayor prevalencia de fibrilación auricular (40,6% vs 35,1%), IRC (30,7% vs 24,1%), DM (36,1% vs 32,6%) y anemia (17,0% vs 14,5%). La mediana de estancia fue 1 día más corta en pacientes con diagnóstico previo (4 vs 5 días, $p < 0,001$), pero no se determinaron diferencias con respecto a la mortalidad en el ingreso (Tabla 15).

En el análisis multivariante sexo, edad avanzada y una mayor prevalencia de ciertas comorbilidades fueron las características distintivas de los pacientes diagnosticados de IC antes del primer ingreso hospitalario. Las mujeres tenían un 16% más probabilidades que los hombres (OR 1,16) y los pacientes mayores de 85 años tenían un 39% más (OR=1,39). En general, el predictor más claro parecía ser la concurrencia de IRC (OR-1,46). La fibrilación auricular (OR 1,22), la DM (OR-1,19) y la cardiopatía valvular (OR-1,19) también aumentaban la probabilidad de un diagnóstico precoz.

En el análisis multivariante, la probabilidad de una estancia de más de 7 días fue 2,6 veces mayor en el grupo de pacientes menores de 65 años, siendo los factores predictivos de una estancia mayor de una semana la admisión a una unidad de críticos (OR = 22,2), la IRC (RR = 1,63), la enfermedad valvular (OR = 1,68), la EPOC (OR = 1,61) y la muerte hospitalaria (OR = 1,85).

4.1.4 Mortalidad hospitalaria del primer ingreso

La tasa de mortalidad hospitalaria del primer ingreso por IC descompensada fue del 5,8% (226 pacientes), sin diferencias significativas entre hombres y mujeres. La media de edad entre los pacientes fallecidos fue de 4 años más que entre los dados de alta con vida. Aunque el patrón de comorbilidades no difiere mucho del general, se observó una menor prevalencia de HTA y dislipemia y una mayor prevalencia de IRC y EPOC entre los pacientes fallecidos.

En el análisis multivariante, la estancia hospitalaria prolongada (OR=1,90, $p < 0,001$), la IRC (OR=1,44, $p = 0,02$), la edad (cuya OR aumenta grupo a grupo hasta ser de 5,57 en los mayores de 85 años) y la admisión en la unidad de críticos (OR=4,97, $p < 0,001$) eran factores predictivos

de una mayor mortalidad. Por el contrario, la presencia de dislipemia (OR=0,46, $p<0,001$), fibrilación auricular (OR=0,71, $p=0,04$) o HTA (OR=0,76, $p=0,06$), eran factores predictores de menor mortalidad (Tabla 16).

Tabla 12. Características basales de la muestra por grupo de edad (Estudio 2)

Sexo	Total		65 y menor		66 a 75		76 a 85		86 y mayor		p-val*					
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%						
Mujer	1.936	53,8	216	32,1	380	40,1	812	54,6	528	67,5	<0,001					
Hombre	1.932	46,2	456	67,9	547	59,9	675	45,4	254	32,5						
	3.868	100,0	672	100,0	927	100,0	1.487	100,0	782	100,0						
Tipo de ingreso	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%						
Urgencias	3.552	91,8	503	74,9	833	89,6	1.442	97,0	774	99,0	<0,001					
Programado	316	8,2	169	25,1	97	10,4	45	3,0	8	1,0						
Historial médico	n	Prevalencia	n	Prevalencia	n	Prevalencia	n	Prevalencia	n	Prevalencia						
Hipertensión	2.440	63,1	293	43,6	563	60,7	1.002	67,3	582	74,4	<0,001					
Fibrilación auricular	1.425	36,8	147	21,9	312	33,7	611	41,0	355	45,4	<0,001					
Dislipidemia	1.384	35,8	213	31,7	340	36,7	580	39,0	251	32,1	0,001					
Diabetes	1.302	33,7	213	31,7	377	40,7	523	35,2	189	24,2	<0,001					
Enfermedad renal crónica	1.014	26,2	152	22,6	220	23,7	399	26,8	243	31,1	0,001					
Enfermedad coronaria	983	25,3	189	28,1	238	25,7	383	25,8	173	22,1	0,066					
EPOC**	457	11,8	89	13,2	123	13,2	182	12,2	63	8,1	0,003					
Enfermedad valvular cardíaca	925	23,9	202	30,1	260	28,0	323	21,7	140	17,9	<0,001					
Anemia	591	15,3	86	12,8	112	12,1	252	16,9	141	18,0	<0,001					
Estancia hospitalaria (días)	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	
n=3.868	8	11,6	4,0	13	18,8	8,0	9	11,3	5,0	6	8,5	4,0	5	6,1	3,0	<0,001
Tasa de muerte intrahospitalaria en el primer ingreso	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
en el primer ingreso	226	5,8	23	3,4	45	4,8	82	5,5	77	9,8					<0,001	
Tiempo hasta la muerte durante primer ingreso (días)	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	
n=226	17	51,0	7,0	29	43,3	12,0	19	23,8	11,0	10	10,2	8,0	7	11,3	4,0	<0,001
Ingreso en la unidad de críticos	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
	105	2,7	34	5,1	45	4,8	24	1,6	2	0,3					<0,001	

*p<0,05 indica que las diferencias entre pacientes de 86 años y mayores y los de 65 años y menores son estadísticamente significativas.

** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

Tabla 13. Características basales según el estatus vital al alta del episodio índice (Estudio 2)

	Total		Muerto		Vivo			Tasa mortalidad	p-val	
	n	%	n	%	n					
Mujer	1.936	50,1	110	49,0	1.826		50,1	0,67		
Hombre	1.932	49,9	116	51,0	1.816		49,9			
	3.868	100	226	100	3.642		100			
Edad	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50	p-val
Mujer	78,5	11,3	80,5	82,9	8,3	84	78,3	11,4	80	<0.001
Hombre	73,1	12	75	76,3	12,5	78	72,9	12	75	
Total	75,8	12	78							
Tipo de ingreso	n	%	n	Tasa mortalidad	n	Tasa mortalidad	p-val			
Urgencias	3.552	91,8	206	91,2	3.346	91,9	0,70			
Programado	316	8,2	20	8,8	296	8,1				
	3.868	100	226	100	3.642	100				
Historial médico	n	%	n (226)	Prevalencia	n (3642)	Prevalencia	p-val			
Hipertensión	2.440	63,1	121	53,5	2.319	63,7	<0.001			
Fibrilación auricular	1.425	36,8	68	30,1	1.357	37,3	0,03			
Dislipidemia	1.384	35,8	41	18,1	1.343	36,9	<0.001			
Diabetes	1.302	33,7	56	24,8	1.246	34,2	0,00			
Enfermedad renal crónica	1.014	26,2	85	37,6	929	25,5	<0.001			
Enfermedad coronaria	983	25,4	57	25,2	926	25,4	0,95			
EPOC*	457	11,8	35	15,5	422	11,6	<0.001			
Enfermedad valvular cardíaca	925	23,9	54	23,9	871	23,9	0,99			
Anemia	591	15,3	34	15,0	557	15,3	0,97			
Ingreso en la unidad de cuidados intensivos	n	%	n (226)	%	n (3642)	%	p-val			
	105	2,7	22	10	83	2	<0.001			
Grupo de edad	n	%	n (226)	%	n (3642)	%	p-val			
65 o menor	672	17,4	23,00	3	649	20	<0.001			
66 a 75	927	24,0	45,00	5	882	30				
76 a 85	1.487	38,4	81,00	5	1.406	59				
86 y mayor	782	20,2	77,00	10	705	23				
	3.868		226,00	6	3.642	94				

*Enfermedad Pulmonar Obstructiva crónica

Tabla 14. Análisis multivariante: características por grupo de edad (Estudio 2)

	65 y menor		66 a 75		76 a 85		86 y mayor	
	RR	p-val	RR	p-val	RR	p-val	RR	p-val
Sexo (mujer vs. hombre)	0,45 (0,36-0,53)	<0.001	0,62(0,52-0,71)	<0.001	1,28 (1,12-1,48)	<0.001	2,35 (1,89-2,68)	<0.001
Estancia hospitalaria >7 días	2,6 (2,25-3,25)	<0.001	1,26(1,08-1,49)	<0.001	0,65(0,57-0,77)	<0.001	0,49(0,46-0,67)	<0.001
Exitus	0,38 (0,24-0,62)	<0.001	-	-	-	-	2,44(1,94-3,59)	<0.001
Hipertensión	0,48 (0,40-0,57)	<0.001	-	-	1,18(1,02-1,35)	<0.001	1,74(1,41-2,05)	<0.001
Fibrilación auricular	-	-	-	-	1,27(1,11-1,35)	<0.001	1,32(1,10-1,53)	0
Dislipidemia	-	-	-	-	1,18(1,03-1,36)	0,02	0,75(0,53-0,90)	0
Diabetes	-	-	-	-	-	-	0,54(0,55-0,79)	<0.001
Enfermedad renal crónica	0,68(0,58-0,88)	<0.001	0,8(0,65-0,93)	0,01	-	-	1,57(1,27-1,83)	<0.001
Enfermedad coronaria	-	-	-	-	-	-	-	-
EPOC*	0,67(0,51-0,92)	0,01	-	-	1,35(1,08-1,65)	0,01	-	-
Enfermedad valvular cardíaca	1,25(1,02-1,52)	0,03	1,35(1,27-1,59)	<0.001	-	-	0,62(0,53-0,81)	<0.001
Anemia	-	-	0,74(0,53-0,89)	0,01	1,24(1,04-1,50)	0,02	-	-
Estado de IC registrado en Atención Primaria	0,77(0,61-0,91)	0,01	-	-	-	-	-	-

Tabla 15. Características basales por diagnóstico previo al ingreso índice

	Diagnóstico durante la primera hospitalización relacionada con IC			IC diagnosticada por un médico de atención primaria antes de la primera admisión			
Sexo	n	%		n	%		p-val
Mujer	1.282	48		654	54		<0,001
Hombre	1.366	52		566	46		
	2.648	100		1.220	100		
Edad	Media	DE	p50	Media	DE	p50	p-val
Mujer	77,8	11,9	80,0	79,9	9,8	81,0	<0.001
Hombre	72,7	12,5	75,0	74,1	10,8	75,0	
Grupo de edad	n	%		n	%		p-val
65 o menor	507	19		165	14		<0.001
66 a 75	631	24		296	24		
76 a 85	1.003	38		484	40		
86 y mayor	507	19		275	23		
Tipo de ingreso	n	%		n	%		p-val
Urgencias	2.424	91		1.128	92		0,33
Programado	224	9		92	8		
Historial Medico	n	Prevalencia		n	Prevalencia		p-val
Hipertensión	1.644	62		796	65		0,06
Fibrilación auricular	1.718	35		930	41		0,03
Dislipidemia	936	35		448	36		0,41
Diabetes	862	33		440	36		0,03
Enfermedad renal crónica	637	24		375	31		<0.001
Enfermedad coronaria	659	25		324	27		0,27
EPOC*	318	12		139	11		0,58
Enfermedad valvular cardíaca	617	23		308	25		0,19
Anemia	383	15		208	17		0,04
Ingreso en la unidad de cuidados intensivos	n	%		n	%		p-val
	39	3		14	2		0,12
Tasa de mortalidad en primer ingreso	n	%		n	%		p-val
	157	5,9		69,00	5,7		0,74
Estancia hospitalaria (días)	Media	DE	p50	Media	DE	p50	p-val
	8,3	12,6	5,0	7,0	9,0	4,0	<0.001
Tiempo hasta la muerte durante primer ingreso (días)	Media	DE	p50	Media	DE	p50	
n=226	12,9	21,4	7,0	13,1	18,7	7,0	0,95

**Tabla 16. Factores predictivos de muerte hospitalaria en el primer ingreso por IC.
Análisis multivariante.**

	OR	p-val
Sexo (mujer vs. hombre)	0,91 (0,70-1,22)	0,51
Estancia hospitalaria >7 días	1,90 (1,07-1,16)	<0.001
Hipertensión	0,76 (0,56-0,99)	0,06
Fibrilación auricular	0,71 (0,52-0,95)	0,04
Dislipidemia	0,46 (0,31-0,63)	<0.001
Enfermedad renal crónica	1,44 (1,06-1,90)	0,02
Edad (referencia 65 o menos)		
66 a 75	1,83 (1,10-3,12)	0,04
76 a 85	2,61 (1,53-4,28)	<0.001
86 y mayor	5,57 (3,11-9,14)	<0.001
Ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos	4,97 (4,03-9,26)	<0.001

4.2 PRONÓSTICO A CORTO PLAZO TRAS EL ALTA DE UN PRIMER INGRESO POR IC

4.2.1 Readmisión a 30 y 90 días tras el alta

Una vez excluidos de la muestra inicial los 226 pacientes fallecidos en el primer ingreso, se evaluaron 3.642 pacientes dados de alta con vida. La distribución por sexo y edad no difería sustancialmente de la muestra inicial, tratándose de 1.826 mujeres (50,1%) y 1.816 hombres (49,9%). La edad media fue de 76 años (SD = 12). Más de la mitad presentaban 3 o más de las comorbilidades evaluadas (2.052 pacientes, 56,3% del total), siendo la HTA la más común (63,7%).

El diagnóstico previo al primer ingreso se hallaba en una proporción similar al de la muestra inicial, registrándose en 1.151 pacientes (31,6%). Respecto al ingreso índice, la mediana de estancia había sido de 4 días, la puerta de entrada al hospital fue el servicio de urgencias en la mayoría de los casos (3.346 pacientes, 91,9%) y el destino más común al alta había sido el domicilio del paciente (2.946 pacientes, 80,9%). En los 15 días posteriores al alta, sólo 134 pacientes (3,7%) fueron visitados en unas consultas externas especializadas. Sin embargo, 2.817 (77,3%) fueron atendidos en el centro de atención primaria durante ese mismo periodo.

Del total de pacientes dados de alta tras el primer ingreso por IC descompensada (ingreso índice), 337 (9,3%) volvieron a ser ingresados debido a una reagudización de la IC en los 30 días posteriores (Tabla 13). En ellos, el tiempo medio hasta la readmisión fue de 14,5 días (SD = 8,5). La mayoría eran hombres (181, 53,7% por 156 mujeres, 46,3%) y mayores de 70 años (76,8% de los readmitidos vs el 71,4% de los no readmitidos; $p < 0,034$). DM e IRC fueron significativamente más frecuentes en pacientes readmitidos (39,5% y 34,5% frente a 33,7% y 24,6%, $p < 0,033$ y $p < 0,001$). Del mismo modo, el diagnóstico de IC se conocía antes del primer ingreso hospitalario con más frecuencia en los pacientes posteriormente readmitidos (127 pacientes, 37,7% por 1.024, el 31,1%, $p < 0,011$).

Al ajustar un modelo multivariante (Tabla 14), el factor predictivo principal del reingreso precoz fue haber requerido atención en el servicio de urgencias durante el periodo de seguimiento (OR 6,97, IC 95%: 5.53-9,05). Entre los antecedentes médicos, la DM (OR 1,26, 95%, IC 95%: 0,99 – 1,60), IRC (OR 1,44, IC 95%: 1,11 – 1,85) y enfermedad valvular (OR 1,43, IC 95%: 1,08 – 1,86) también se identificaron como factores de riesgo de readmisión temprana. En los pacientes que fallecieron durante el periodo de 30 días tras el alta del primer ingreso por IC, las posibilidades de readmisión temprana casi duplicaban las de los que no lo hicieron (OR 1,95. IC 95%: 1,26 – 2.93). Por el contrario, aquellos que eran trasladados a un centro de cuidados intermedios de larga estancia al alta del primer ingreso, presentaban un riesgo de readmisión hospitalaria mucho menor que el resto, una vez ajustado por todas las variables (OR 0,57, IC 95%: 0,32 – 0,94).

Tabla 17. Características basales de los pacientes readmitidos vs los no readmitidos a 30 días

	Total			No readmitido			Readmitido			Readmisión a 30 días (%)	p-val
	n	%		n	%		n	%			
Sexo											
Mujer	1.826	50,14%		1.670	50,53%		156	46,29%	8,5%		0,14
Hombre	1.816	49,86%		1.635	49,47%		181	53,71%	10,0%		
	3.642	100,0%		3.305	100,0%		337	100,0%	9,3%		
Grupo de edad											
≤70 años	1.023	28,1%		945	28,6%		78	23,1%	7,6%		0,034
>70 años	2.619	71,9%		2.360	71,4%		259	76,9%	9,9%		
Estancia hospitalaria episodio índice	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50		p-val
	8	10,7	4	8	10,9	4	7	8,44	4		0,023
Diagnóstico de IC previo a la primera hospitalización	n	%		n	%		n	%		Readmisión a 30 días (%)	p-val
Sí	1.151	31,6%		1.024	31,0%		127	37,7%	11,0%		0,011
No	2.491	68,4%		2.281	69,0%		210	62,3%	8,4%		
Tipo de ingreso del episodio índice	n	%		n	%		n	%		Readmisión a 30 días (%)	p-val
Urgencias	3.346	91,9%		3.028	91,6%		318	94,4%	9,5%		0,079
Programado	296	8,1%		277	8,4%		19	5,6%	6,4%		
Historial médico	n	%		n	revalence		n	Prevalence		Readmisión a 30 días (%)	p-val
Hipertensión	2.319	63,7%		2.108	63,8%		211	62,6%	9,1%		0,676
Fibrilación auricular	1.357	37,3%		1.223	37,0%		134	39,8%	9,9%		0,318
Dislipidemia	1.343	36,9%		1.211	36,6%		132	39,2%	9,8%		0,36
Diabetes	1.246	34,2%		1.113	33,7%		133	39,5%	10,7%		0,033
Enfermedad renal crónica	929	25,5%		812	24,6%		117	34,7%	12,6%		<0,001
Enfermedad coronaria	926	25,4%		841	25,4%		85	25,2%	9,2%		0,928
EPOC*	422	11,6%		380	11,5%		42	12,5%	10,0%		0,598
Enfermedad valvular cardíaca	871	23,9%		777	23,5%		94	27,9%	10,8%		0,268
Anemia	557	15,3%		495	15,0%		62	18,4%	11,1%		0,096
Destino al alta del episodio índice	n	%		n	%		n	%		Readmisión a 30 días (%)	p-val
Domicilio	2.946	80,9%		292	31,5%		275	81,6%	7,6%		0,091
Larga estancia	279	7,7%		262	28,3%		17	5,0%	0,5%		
Derivado a hospital de agudos	209	5,7%		192	20,7%		17	5,0%	0,5%		
Hospital a Domicilio	208	5,7%		180	19,4%		28	8,3%	0,8%		
Muerte en <30 días tras el alta índice	n	%		n	%		n	%		Readmisión a 30 días (%)	p-val
Sí	203	5,6%		166	5,0%		37	11,0%	18,2%		<0,001
No	3.439	94,4%		3.139	95,0%		300	89,0%	8,7%		
Primer contacto médico <15 días tras alta índice	n	%		n	%		n	%		Readmisión a 30 días (%)	p-val
At. especializada (cardiología, cirugía cardíaca, m	134	3,7%		126	3,8%		8	2,4%	6,0%		0,181
Hospital de día	17	0,5%		14	0,4%		3	0,9%	17,6%		0,231
Atención Primaria	2.817	77,3%		2.550	77,2%		267	79,2%	9,5%		0,386
Primera contacto médico <30 días tras alta índice	n	%		n	%		n	%		Readmisión a 30 días (%)	p-val
At. especializada (cardiología, cirugía cardíaca, m	270	7,4%		248	7,5%		22	6,5%	8,1%		0,514
Hospital de día	28	0,8%		23	0,7%		5	1,5%	17,9%		0,115
Atención Primaria	3.063	84,1%		2.774	83,9%		289	85,8%	9,4%		0,383
Urgencias	368	10,1%		244	7,4%		124	36,8%	33,7%		<0,001
Primer contacto <30 días tras alta índice (excepto urgencias)	n	%		n	%		n	%		Readmisión a 30 días (%)	p-val
Menos de 30 días	3.102	85,2%		2.809	85,0%		293	86,9%	9,4%		0,337
Más de 30 días	540	14,8%		496	15,0%		44	13,1%	8,1%		

Tabla 18. Factores predictivos de readmisión y/o muerte a 30 días, análisis multivariante.

	Readmisión<30 días				Muerte <30 días				Muerte y/o readmisión a 30 días			
	OR	95% CI		p-val	OR	95% CI		p-val	OR	95% CI		p-val
Sexo	0,81	0,67	1,13	0,213	0,80	0,59	1,07	0,14	0,98	0,49	1,93	0,952
Edad menor de 70 años	0,81	0,63	1,05	0,067	0,36	0,22	0,55	<0,001	0,42	0,14	1,02	0,078
Diabetes	1,28	1,01	1,61	0,054								
Hipertensión					0,73	0,54	0,98	0,04				
Enfermedad Renal Crónica	1,44	1,09	1,86	0,008	1,61	1,18	2,19	<0,001	2,86	1,46	5,61	0,002
Enfermedad Valvular Cardíaca	1,45	1,11	1,85	0,013					2,01	0,95	4,08	0,058
Diagnóstico de IC previo a la primera hospitalización									0,41	0,16	0,89	0,037
Admisión urgente en el episodio índice					1,79	0,98	3,09	0,05				
Alta a domicilio en el episodio índice					0,22	0,16	0,30	<0,001	0,36	0,17	0,81	0,008
Derivado a Centro de Larga Estancia	0,54	0,31	0,90	0,05					0,15	0,01	0,78	0,068
Hospitalización a Domicilio tras el alta					0,28	0,14	0,51	<0,001				
Episodio de Urgencias en <30 días tras alta	7,03	5,48	9,21	<0,001	2,31	1,55	3,37	<0,001	8,55	4,35	16,78	<0,001

En cuanto al pronóstico reportado en el subgrupo de pacientes evaluado en el estudio de validación, en los primeros 30 días tras el alta del ingreso índice 52 pacientes (7.6%) fueron readmitidos por cualquier causa. La única diferencia estadísticamente significativa hallada en el análisis univariante fue una natremia ligeramente menor y una concentración mayor de creatinina sérica en los pacientes que tuvieron un episodio de readmisión. No hubo diferencias con respecto a la edad y el sexo entre estos dos grupos de pacientes. Al ajustar el modelo de regresión logística para la readmisión a 30 días (Tabla 19), el valor de sodio fue el único significativamente asociado con ese resultado (RR = 0,882). En un modelo de regresión logística tomando la readmisión a 30 como resultado y el valor de RR como variable independiente, las probabilidades de readmisión aumentaron un 9,3% por cada punto de incremento en la OR.

Tabla 19. Riesgo de readmisión en relación a variables del modelo (Análisis multivariante)

		Odds Ratio a 30 días (IC 95%)	Odds Ratio a 90 días (IC 95%)
Edad (años)		0,980 (0,936-1,027)	0,987 (0,961-1,013)
Sexo	Mujer	Referencia	Referencia
	Hombre	1,723 (0,633-4,690)	1,188 (0,698-2,023)
Diabetes mellitus	No	Referencia	Referencia
	Sí	1,724 (0,695-4,277)	1,170 (0,696-1,968)
Intervención Percutánea	No	Referencia	Referencia
	Sí	0,458 (0,126-1,267)	1,606 (0,805-3,203)
Estenosis aórtica	No	Referencia	Referencia
	Sí	1,276 (0,336-4,842)	1,124 (0,510-2,477)
Ictus, isquémico o hemorrágico	No	Referencia	Referencia
	Sí	1,194 (0,431-3,388)	0,838 (0,418-1,681)
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	No	Referencia	Referencia
	Sí	1,980 (0,732-5,352)	1,040 (0,565-1,916)
Demencia	No	Referencia	Referencia
	Sí	0,744 (0,326-1,425)	1,620 (0,539-4,874)
Tensión arterial sistólica (mmHg)		0,991 (0,981-1,017)	1,000 (0,994-1,005)
Frecuencia cardíaca (/min)		1,001 (0,979-1,024)	0,991 (0,978-1,004)
Frecuencia respiratoria (/min)		0,996 (0,989-1,011)	1,302 (0,869-1,902)
Sodio (mEq/L)		0,882 (0,793-0,981)	0,968 (0,914-1,025)
Creatinina (mg/dL)		1,006 (0,998-1,014)	1,006 (1,002-1,010)
Glucosa (mg/dL)		0,935 (0,812-1,078)	0,990 (0,921-1,068)
Hematocrito (%)		1,027 (0,951-1,109)	0,956 (0,914-1,001)
Nitrógeno uréico en sangre		0,947 (0,854-1,050)	0,935 (0,878-0,996)
Fracción Eyección Ventrículo Izquierdo (%)		0,981 (0,793-1,005)	0,918 (0,820-1,029)

El análisis del incremento intercuartílico del valor de la OR (Tabla 20) muestra aumento significativo en las tasas de readmisión a 30 días. En consecuencia, los pacientes en el cuartil más alto tenían casi cuatro veces más probabilidades de ser readmitidos que los pacientes en el cuartil más bajo (40,4% frente a 11,5%; $p < 0,001$).

Tabla 20. Cuartiles del Readmission Risk Score y readmisión a 30 días

	Total (679)	No readmisión (627)	Readmisión (52)	<i>P</i>
Q1 (9–17)	172 (25.3%)	166 (26.5%)	6 (11.5%)	0.006
Q2 (17–20)	150 (22.1%)	143 (22.8%)	7 (13.5%)	
Q3 (21–23)	176 (25.9%)	158 (25.2%)	18 (34.6%)	
Q4 (24–36)	181 (26.7%)	160 (25.5%)	21 (40.4%)	

No se encontraron diferencias significativas al comparar las áreas bajo la curva en los pacientes en los que se evaluó la FEVI durante el ingreso con aquellos en los que no, independientemente de si fueron o no readmitidos a los 30 días (0,676 frente a 0,663).

En los 90 días posteriores al alta 98 pacientes (14,4%) habían experimentado una readmisión por cualquier causa. Ambos grupos fueron similares con respecto a la edad y el sexo (Tabla 15). En el modelo de regresión logística multivariante, tomando como respuesta la readmisión a 90 días por cualquier causa, el valor de creatinina fue la única variable que alcanzó significancia estadística (OR= 1,006). En este caso, por cada aumento de 1 punto en la puntuación OR, las probabilidades de readmisión a 90 días aumentaron un 7,2%.

Los resultados también mostraron un aumento significativo en los porcentajes de readmisión a 90 días de acuerdo con el aumento intercuartílico de la OR (Tabla 21) Para los pacientes del cuartil más alto, el riesgo fue mucho mayor que el de los pacientes del cuartil más bajo (41,8% frente a 16,3%).

4.2.2 Mortalidad a 30 días tras el alta del ingreso índice

La tasa de mortalidad (Tabla 22) a los 30 días del alta del ingreso índice fue del 5.6% (203 pacientes murieron, de los cuales 106, el 52,2% eran hombres y 97, el 47,8% mujeres). El tiempo medio hasta la muerte en los pacientes fallecidos es de 11,1 días (SD = 10,7). En 31 de los pacientes fallecidos (15.3%) la muerte ocurrió en un posterior ingreso hospitalario. El perfil del paciente que murió era el de una persona mayor (media de edad de 81 años, SD=12,1 vs 75 años, SD= 12,1) con menor prevalencia de HTA (56,7% vs 64,1%) y dislipemia (26,1% vs 37.5%) y una mayor prevalencia de IRC (36% vs 24,9%). En el episodio índice, estos pacientes habían sido dados de alta a su domicilio en 114 casos (el 56,2%) mientras que 46 (el 22.7%) habían sido transferidos a centros de larga estancia y 31 (15,3%) a otro hospital de agudos. La mortalidad fue mayor entre los pacientes que no recibieron ningún tipo de atención ambulatoria posterior al alta respecto aquellos con al menos una visita a su médico de atención primaria o especializada (58 muertes, 10,7% vs 145 4,7%). También la readmisión se asoció con una mayor mortalidad (37 de los 337 pacientes fallecidos fueron readmitidos, un 11% por 166 entre los no readmitidos, el 5%).

Tabla 21. Cuartiles del Readmission Risk Score y readmisión a 90 días

	Total (679)	No readmisión (581)	Readmisión (98)	<i>P</i>
Q1 (9–17)	172 (25.3%)	156 (26.9%)	16 (16.3%)	0.001
Q2 (17–20)	150 (22.1%)	137 (23.6%)	13 (13.3%)	
Q3 (21–23)	176 (25.9%)	148 (25.5%)	28 (34.6%)	
Q4 (24–36)	181 (26.7%)	140 (24.1%)	41 (41.8%)	

En el análisis multivariante (Tabla 14) el predictor más claro para una muerte en los 30 días posteriores al alta del ingreso índice fue la necesidad de atención en el servicio de urgencias del hospital (OR 2,31. 95% CI 1,55 – 3,37), independientemente de la edad, el sexo y las comorbilidades. Otros predictores identificados fueron la IRC (OR 1,61. IC del 95% 1,18 – 2,19) y la admisión vía urgencias en el episodio índice (OR 1,79, IC del 95% 0,98 – 3,09). Los pacientes mayores de 70 años también presentaron un mayor riesgo de mortalidad (OR 2,78, IC del 95% 1,82 – 4,54). Como predictores de una menor mortalidad a los 30 días se hallaron

la HTA (OR 0,73, IC del 95% 0,54 – 0,98) y alta del episodio del índice al domicilio (OR a 0,22, IC del 95% 0,16 – 0,30) o a una unidad de hospitalización (O 0,28, IC 95% 0,14 – 0,51).

Tabla 22. Características del paciente según estatus vital a 30 días

	Total			Vivos			Muertes				
Sexo	n	%		n	%		n	%		Mortalidad a 30 días	p-val
Mujer	1.826	50,14%		1.729	50,28%		97	47,78%		5,3%	0,49
Hombre	1.816	49,86%		1.710	49,72%		106	52,22%		5,8%	
							203	100,0%			
Grupo de edad	n	%		n	%		n	%		Mortalidad a 30 días	p-val
≤70 años	1.023	28,1%		996	29,0%		27	13,3%		2,6%	<0,001
>70 años	2.619	71,9%		2.443	71,0%		176	86,7%		6,7%	
	3.642	100,0%		3.439	100,0%		203	100,0%		5,6%	
Estancia hospitalaria en días	Media	DE	p50	Media	DE	p50	Media	DE	p50		p-val
	8	10,7	4	8	10,8	4	7	8,44	4		0,45
Diagnóstico de IC previo	n	%		n	%		n	%		Mortalidad a 30 días	p-val
Sí	1.151	31,6%		1.094	31,8%		57	28,1%		5,0%	0,27
No	2.491	68,4%		2.345	68,2%		146	71,9%		5,9%	
	3.642	100,0%		3.439	100,0%		203	100,0%		5,6%	
Tipo de ingreso del episodio	n	%		n	%		n	%		Mortalidad a 30 días	p-val
Urgencias	3.346	91,9%		3.159	91,9%		187	92,1%		5,6%	0,9
Programado	296	8,1%		280	8,1%		16	7,9%		5,4%	
	3.642	100,0%		3.439	100,0%		203	100,0%		5,6%	
Historial médico	n	%		n	%		n	%		Mortalidad a 30 días	p-val
Hipertensión	2.319	63,7%		2.204	64,1%		115	56,7%		5,0%	0,03
Fibrilación auricular	1.357	37,3%		1.287	37,4%		70	34,5%		5,2%	0,4
Dislipidemia	1.343	36,9%		1.290	37,5%		53	26,1%		3,9%	0
Diabetes	1.246	34,2%		1.182	34,4%		64	31,5%		5,1%	0,41
Enfermedad renal	929	25,5%		856	24,9%		73	36,0%		7,9%	<0,001
Enfermedad pulmonar crónica	926	25,4%		876	25,5%		50	24,6%		5,4%	0,79
EPOC*	422	11,6%		395	11,5%		27	13,3%		6,4%	0,43
Enfermedad valvular	871	23,9%		829	24,1%		42	20,7%		4,8%	0,27
Anemia	557	15,3%		521	15,1%		36	17,7%		6,5%	0,32
Destino al alta del episodio	n	%		n	%		n	%		Mortalidad a 30 días	p-val
Domicilio	2.946	80,9%		2.832	82,3%		114	56,2%		3,9%	<0,001
Larga estancia	279	7,7%		233	6,8%		46	22,7%		16,5%	<0,001
Al hospital de agudos	209	5,7%		178	5,2%		31	15,3%		14,8%	<0,001
Hospital a Domicilio	208	5,7%		196	5,7%		12	5,9%		5,8%	0,9
	3.642	100,0%		3.439	100,0%		203	100,0%		5,6%	
Readmisión en 30 días	n	%		n	%		n	%		Mortalidad a 30 días	p-val
Sí	337	9,3%		300	8,7%		37	18,2%		11,0%	<0,001
No	3.305	90,7%		3.139	91,3%		166	81,8%		5,0%	
	3.642	100,0%		3.439	100,0%		203	100,0%		5,6%	
Primer contacto médico <15 días tras el alta índice											
At. Especializada	134	9,3%		129	3,8%		5	2,5%		3,7%	0,34
Hospital de Día	17	0,5%		17	0,5%		0	0,0%		6,0%	0,32
Atención Primaria	2.817	77,3%		2.683	78,0%		134	66,0%		4,8%	<0,001
Urgencias	219	6,0%		191	5,6%		26	13,8%		12,8%	<0,001
Primer contacto médico <30 días tras el alta índice											
At. Especializada	270	7,4%		262	3,8%		8	3,9%		3,0%	0,01
Hospital de Día	28	0,8%		28	0,5%		0	0,0%		0,0%	0,2
Atención Primaria	3.063	84,1%		2.920	84,9%		143	70,4%		4,7%	<0,001
Urgencias	368	10,1%		330	10,5%		38	18,7%		10,3%	<0,001
Episodios de hospitalización <30 días tras el alta índice											
	n	%		n	%		n	%		Mortalidad a 30 días	p-val
1	3.642	100,0%		3.439	100,0%		203	100,0%		5,6%	<0,001
2	337	9,3%		300	8,7%		37	18,2%		11,0%	
3	27	0,7%		25	0,7%		2	1,0%		7,4%	
4	3	0,1%		3	0,1%		0	0,0%		0,0%	

4.2.3 Resultado adverso (muerte y/o readmisión) a 30 días

En el periodo evaluado, 503 pacientes (13,8%) tuvieron un evento no deseado (muerte y/o readmisión no programada por descompensación de IC). Esto fue más frecuente entre los hombres (268, 14,8% frente a las mujeres 235, 12,8%, $p=0,099$) y la edad media fue de 78 años (SD = 11) (Tabla 23).

Sólo la IRC se relacionó con una mayor frecuencia de resultados adversos (171 pacientes, el 18,4%). Otros factores asociados a mayor riesgo de resultados adversos fueron el diagnóstico de IC antes de la admisión del episodio índice (177 pacientes: 35,2% por 503, el 31,0%, que no lo tenían $p=0,064$), la derivación al alta a algún centro de mediana o larga estancia o a otro centro hospitalario de agudos se asoció a una mayor frecuencia de resultados adversos que el alta a domicilio (22,2% y 20,6% respectivamente, $p<0,001$). La frecuentación del servicio de urgencias en los primeros 30 días tras el alta índice fue cuatro veces mayor en el grupo de pacientes que posteriormente presentarían un resultado adverso (144 pacientes, 28,6% vs 224, 7,1%, $p<0,001$).

En el modelo de análisis multivariante (Tabla 14), ser atendido en el servicio de urgencias en el periodo de estudio sigue siendo el predictor más claro para la aparición de resultados adversos precoces (OR 8,55, 95%, CI 4,35 – 16,78). Los pacientes con antecedentes de IRC (OR 2,86, IC del 95% 1,46 – 5,61) o patología valvular (OR 2,01, IC del 95% 0,95 - 4,08) también tienen un riesgo mayor. Tener una edad menor de 70 años (OR 0,42, IC 95% 0,14 – 1,02), haber sido transferidos al alta del episodio índice bien a su domicilio (OR 0,36, 95% CI 0,17 – 0,81), bien a un centro de mediana o larga estancia (OR 0,15, IC 95% 0,01 – 0,78) así como tener un diagnóstico registrado en atención primaria previo a la hospitalización índice (OR = 0,41, IC 95% 0,16 – 0,89) surgieron como predictores para una mejor evolución a corto plazo.

4.3 VALIDACIÓN DEL MODELO “PREDICTIVE RR SCORE”

Una vez descritas las características basales y el comportamiento respecto a la frecuencia de readmisiones a 30 y 90 días, se calculó el área bajo la curva ROC, con sus correspondientes

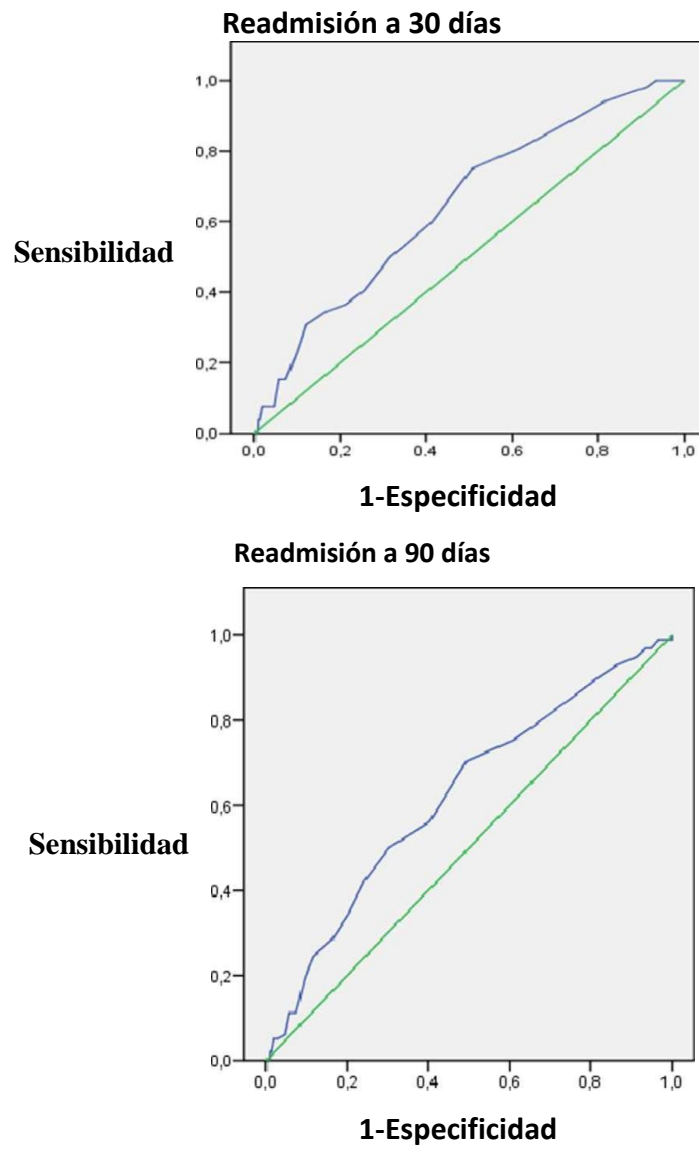
intervalos de confianza del 95% para evaluar la validez del modelo RR como herramienta predictiva.

Tabla 23. Características de los pacientes en función de si presentaron o no muerte y/o readmisión en los 30 días posteriores al alta del episodio índice

	Total			No resultado adverso			Resultado adverso			
Tasa de muerte y/o readmisión a <30 días tra	n	%		n	%		n	%		
	3642	100,0%		3139	86,2%		503	13,8%		
Sexo	n	%		n	%		n	%	Resultado adverso	p-val
Mujer	1826	50,14%		1591	50,28%		235	47,78%	12,9%	0,099
Hombre	1816	49,86%		1548	49,72%		268	52,22%	14,8%	
Grupo de edad	n	%		n	%		n	%	Resultado adver	p-val
≤70 años	1023	28,1%		923	29,4%		100	19,9%	9,8%	<0,001
>70 años	2619	71,9%		2216	70,6%		403	80,1%	15,4%	
LOS index episode	mean	SD	p50	mean	SD	p50	mean	SD	p50	p-val
	7,6	10,7	4	7,6	11,1	4	6,9	7,9	4	0,085
Diagnóstico de IC previo a la primera admisió	n	%		n	%		n	%	Resultado adver	p-val
Sí	1151	31,6%		974	31,0%		177	35,2%	15,4%	0,064
No	2491	68,4%		2165	69,0%		326	64,8%	13,1%	
	3642	100,0%		3139	100,0%		503	100,0%	13,8%	
Tipo de ingreso índice	n	%		n	%		n	%	Resultado adver	p-val
Urgencias	3346	91,9%		2877	91,7%		469	93,2%	14,0%	0,227
Programado	296	8,1%		262	8,3%		34	6,8%	11,5%	
Historial Médico	n	%		n	%		n	%	Resultado adver	p-val
Hipertensión	2319	63,7%		2014	58,6%		305	150,2%	13,2%	0,127
Fibrilación auricular	1357	37,3%		1162	33,8%		195	96,1%	14,4%	0,453
Dislipidemia	1343	36,9%		1169	34,0%		174	85,7%	13,0%	0,253
Diabetes	1246	34,2%		1064	30,9%		182	89,7%	14,6%	0,316
Enfermedad renal crónica	929	25,5%		758	22,0%		171	84,2%	18,4%	<0,001
Enfermedad coronaria	926	25,4%		802	23,3%		124	61,1%	13,4%	0,668
EPOC*	422	11,6%		356	10,4%		66	32,5%	15,6%	0,247
Enfermedad valvular cardíaca	871	23,9%		747	21,7%		124	61,1%	14,2%	0,676
Anemia	557	15,3%		468	13,6%		89	43,8%	16,0%	0,107
Destinación al alta del episodio índice	n	%		n	%		n	%	Resultado adver	p-val
Domicilio	2946	80,9%		2583	82,3%		363	72,2%	12,3%	<0,001
Larga estancia	279	7,7%		217	6,9%		62	12,3%	22,2%	<0,001
Derivado a hospital de agudos	209	5,7%		166	5,3%		43	8,5%	20,6%	0,004
Hospital a Domicilio	208	5,7%		173	5,5%		35	7,0%	16,8%	0,194
Tiempo de primera atención especializada tra	n	%		n	%		n	%	Resultado adver	p-val
15 días o menos	134	3,7%		121	3,9%		13	2,6%	9,7%	0,161
Más de 15 días	3508	96,3%		3018	96,1%		490	97,4%	14,0%	
30 días o menos	270	7,4%		241	7,5%		22	6,5%	8,1%	0,514
Más de 30 días	3372	92,6%		2898	92,5%		315	93,5%	9,3%	
Tiempo a primer contacto con hospital de día	n	%		n	%		n	%	Resultado adver	p-val
30 días o menos	28	0,8%		23	0,7%		5	1,5%	17,9%	0,115
Más de 30 días	3614	99,2%		3282	99,3%		332	98,5%	9,2%	
Tiempo a primer contacto con atención prim	n	%		n	%		n	%	Resultado adver	p-val
30 días o menos	3063	84,1%		2660	84,7%		403	80,1%	13,2%	0,008
Más de 30 días	579	15,9%		479	15,3%		100	19,9%	17,3%	
Tiempo a primer episodio de urgencias tras e	n	%		n	%		n	%	Resultado adver	p-val
30 días o menos	368	10,1%		224	7,4%		144	28,6%	39,1%	<0,001
Más de 30 días	3274	89,9%		2915	92,6%		359	71,4%	11,0%	
Contacto con dispositivo asistencial <30 días tras el alta (urgencias no incluidas)	n	%		n	%		n	%	Resultado adver	p-val
30 días o menos	3102	85,2%		2694	85,8%		408	81,1%	13,2%	0,006
Más de 30 días	540	14,8%		445	14,2%		95	18,9%	17,6%	

Para las readmisiones por cualquier causa en los 30 días posteriores al alta del episodio índice el área bajo la curva ROC mostró un estadístico-C de 0,649 (95% IC 0,574–0,723). En el caso de las readmisiones por cualquier causa a 90 días, el área bajo la curva fue el 0,621 (95% IC 0,560–0,681) (Figura 13).

Figura 13. Área bajo la curva ROC para la readmisión a 30 y 90 días



5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 IMPACTO DE LA IC EN LA ACTIVIDAD HOSPITALARIA, PERFIL DEL PACIENTE Y CARACTERÍSTICAS DEL PRIMER INGRESO POR DESCOMPENSACIÓN DE IC

5.1.1 Perfil del paciente con IC de inicio

Hasta donde sabemos, es la primera vez que en nuestro entorno se obtiene una estimación fiable del peso de los episodios de inicio de IC en el conjunto de la actividad hospitalaria, que en nuestro centro representa el 56,7% de los ingresos por IC. Se trata de una patología con un impacto elevado ya desde el episodio de inicio, como sugerían algunos informes publicados⁽²⁹⁾. Del total de episodios con IC de inicio, aproximadamente un tercio ya habían sido etiquetados como tales en los registros de atención primaria, y algunas patologías, como la IRC o la DM son más susceptibles de haber sido diagnosticadas antes de la primera descompensación severa, probablemente reflejo de un seguimiento más exhaustivo enmarcado en las directrices marcadas por el Pla de Salut de Catalunya para el control y tratamiento de los pacientes crónicos.

En general es en el contexto de una descompensación clínica severa sin conocimiento previo de la IC donde, durante la hospitalización, se establece el diagnóstico. En la mayoría de los pacientes los signos o síntomas que podrían haber llevado a una identificación previa suelen pasar desapercibidos. Probablemente la evolución lenta de la IC permita que el paciente desarrolle estrategias de adaptación a sus crecientes limitaciones sin una conciencia de enfermedad. Además, la frecuente inespecificidad de las primeras manifestaciones en el contexto de pacientes de edad avanzada puede retrasar el diagnóstico. Por otro lado, el abordaje actual no parece modificar el curso clínico ni el recorrido asistencial de los pacientes ya diagnosticados, ya que las características del primer ingreso en cuanto a admisiones urgentes y mortalidad no diferían entre el grupo de los previamente diagnosticados y aquellos que no lo estaban. Esto deja abierta la necesidad de optimizar el manejo del paciente de IC desde el momento en que existe una sospecha clínica fundada e identificar, si los hubiera, factores prevenibles asociados a una detección y manejo previo al primer ingreso hospitalario. Quedaba fuera del ámbito del estudio definir qué estrategias son más adecuadas para reducir las hospitalizaciones y mejorar el pronóstico a largo plazo, sin embargo, dado

que todo indica que este primer ingreso es un momento crítico con alto consumo de recursos⁽⁴¹⁾, las posibilidades de evitar, retrasar o mitigar su impacto es un terreno que merece la pena explorar.

Hablando del perfil de los pacientes ingresados con IC de inicio se observan dos patrones: el primero, consistente con las características de la población general con IC ^(16,33,51,78,79) es el de una mujer mayor de 75 años que ingresó por vía urgente (no programada), con varias comorbilidades (las más frecuentes: HTA, fibrilación auricular, dislipemia). La presencia de comorbilidades aquí observada fue menor que lo esperado, algo que puede deberse a diferencias genuinas entre los pacientes con IC de inicio y los de larga evolución, pero también a que los datos se hayan obtenido en diferentes niveles asistenciales o a diferencias en los criterios para establecer el diagnóstico. En cualquier caso, si los comparamos con lo observado en otras poblaciones de pacientes con IC de inicio, las cifras reportadas son similares⁽³³⁾.

El segundo perfil descrito, que probablemente no se encuentre fuera del contexto de un hospital universitario de alta especialización, es el de un hombre, menor de 65 años, probablemente con manifestaciones severas de la IC, una mayor estancia media (8 días) y con mayor tasa de admisión en cuidados intensivos. La alta prevalencia de patología valvular y mayor proporción de admisión programada sugiere que se trate en parte de ingresos para cirugías valvulares electivas. La mortalidad hospitalaria del primer ingreso fue menor en este grupo de pacientes, pero no podemos concluir nada respecto a su evolución a largo plazo.

El destino al alta del ingreso índice más del 80% de los pacientes fueron trasladados a su domicilio, ya por estar en condiciones de llevar una vida autónoma o por tener un apoyo social suficiente para permanecer en casa durante un período de tiempo razonablemente largo. Sobre el seguimiento posterior, nuestros datos reflejan el papel central de la atención primaria en nuestro sistema público.

5.1.2 Mortalidad hospitalaria del primer ingreso por IC

La tasa de mortalidad hospitalaria en el primer ingreso por IC (5,8%) fue ligeramente mayor del 3% y el 5% de los previamente reportados en otros estudios realizados en la Unión Europea^(16,79). Sin embargo, la mayoría de las fuentes con que nos comparamos no distinguen entre pacientes con IC de inicio e IC evolucionada por lo que los datos no son enteramente comparables. De hecho, en poblaciones similares a la de nuestro estudio, como las examinadas en Francia, la mortalidad hospitalaria para el primer ingreso por IC no difería mucho de la aquí presentada (6,4%)⁽²⁹⁾. En nuestro caso, a diferencia del estudio francés, no se observó una diferente mortalidad relacionada con el sexo del paciente. Los demás predictores identificados, consistentes con todo lo publicado anteriormente, fueron la edad avanzada, la IRC y la estancia media prolongada.

5.2 PRONÓSTICO A CORTO PLAZO: READMISIONES Y MORTALIDAD.

5.2.1 Readmisiones no programadas a 30 y 90 días tras el alta del episodio índice

Pese a que se identificaron algunas diferencias en el patrón de mortalidad de los pacientes en el primer ingreso, las características basales de aquellos que fueron dados de alta con vida (en la mayoría de los casos de vuelta a su domicilio) no diferían en ningún aspecto significativo de la muestra inicial. Respecto a la evolución de estos en los 30 días posteriores al alta del ingreso índice tampoco se observan diferencias en mortalidad o tasa de readmisiones respecto a lo esperable a tenor de lo reportado en las fuentes consultadas^(29,33). A pesar de esto, en la muestra evaluada en el estudio de validación del modelo predictivo RR score, nuestras tasas de readmisión de 30 días (7,6%) y 90 días (14,4%) son mucho más bajas que las reportadas en el estudio por Sudhakar y colaboradores⁽³¹⁾ (35,28%), y por Huynh y colaboradores⁽⁶¹⁾ (21%), aunque superiores a los reportados por Corrao y colaboradores⁽³⁰⁾ (4,3%), todos ellos llevados a cabo en pacientes que recibían el alta después de su primera admisión por IC.

La diferencia entre la tasa de readmisión hallada en la submuestra del estudio de validación y la descrita para la muestra global se puede explicar por una suma de diversos factores:

mientras la muestra total incluye a 3.868 pacientes ingresados durante 5 años, el Estudio 1 evaluaba un subconjunto de 942 pacientes durante un periodo de un año y medio, de los cuales solo se analizaron los que cumplían todos los criterios de inclusión. El análisis no incluía pacientes menores de 50 años, pacientes con IRC en estadio V, pacientes con IC debida a un evento coronario agudo ni aquellos en tratamiento paliativo. Además, en este caso se revisaron las historias clínicas para asegurar que se cumplían los criterios diagnósticos de Framingham antes de etiquetar al paciente como afectado por IC. La suma de estos criterios excluyó 223 de los 942 pacientes inicialmente considerados. De ellos, en 67 (7,1%) se certificó que la IC ya estaba presente en algún ingreso anterior y en otros 46 (4,9%) se concluyó que el diagnóstico de IC que constaba en los registros no se ajustaba a los criterios. Una de las utilidades colaterales de este proceso fue validar que hasta el 88% de la muestra total correspondía a pacientes con criterios diagnósticos de IC de inicio, lo cual refuerza nuestra confianza en los resultados obtenidos con los datos del CMBDAH. Las diferencias de esta submuestra con otras fuentes guardan relación con la población del estudio, las características del centro y la organización de nuestro sistema de salud: partimos de una muestra cuidadosamente seleccionada de pacientes dados de alta de su primer ingreso por IC (casos confirmados con revisión de la historia clínica) en una institución con una unidad especializada y multidisciplinar y seguimiento a largo plazo para todos los pacientes con IC, sin pérdidas de seguimiento en el año del estudio. Además, la organización de nuestro sistema público se articula alrededor de unidades multidisciplinarias de atención primaria (médicos, enfermeras y trabajadores sociales) que dan cobertura a todo el territorio, con información clínica compartida entre los niveles asistenciales. Finalmente, podría argumentarse que los pacientes con clínica más severa, para quienes la admisión estuvo claramente relacionada con la necesidad de trasplante de corazón, no están incluidos en el análisis.

Si lo comparamos con otras fuentes consultadas, respecto a la muestra global, las tasas de readmisión a 30 días debida a IC aquí reportadas (9,3%) son superiores a las disponibles para grupos de pacientes similares (5%)⁽²⁹⁾. En concordancia con la literatura existente, no se apreciaron diferencias significativas por sexo en las tasas de readmisión precoz⁽⁵¹⁾. La derivación a un centro de larga estancia tras el alta del episodio índice aparentemente reduce casi en la mitad las readmisiones precoces (OR= 0,57). Aunque la disponibilidad de estos recursos es escasa y nuestros datos carecen del detalle para definir qué grupo de pacientes

podría beneficiarse más de ellos, debe considerarse el impacto potencial tanto en la evolución clínica como en el gasto sanitario originado por sucesivas readmisiones.

Por otro lado, a pesar de las recomendaciones, una proporción significativa de pacientes no tuvo ninguna cita de seguimiento en las semanas posteriores al alta del episodio índice. Identificar los factores que conducen a una peor tasa de seguimiento quedaba fuera del alcance de nuestro estudio, y este punto debería ser evaluado para una mejor planificación de las acciones en programas futuros, teniendo en cuenta circunstancias socioeconómicas. Dado el carácter urbano y la cercanía entre el domicilio y el hospital de la mayoría de los pacientes, difícilmente se pueden argumentar factores geográficos como barrera de acceso a los servicios hospitalarios

Respecto a las características de las readmisiones no programadas por IC reagudizada en los primeros 30 días tras el alta índice, el servicio de urgencias seguía siendo la puerta de entrada de los ingresos (hasta uno de cada diez pacientes acudió a urgencias en ese periodo, aunque no todos los contactos derivaron en un episodio de hospitalización). El riesgo de muerte y/o readmisión precoz en los pacientes que requirieron atención urgente multiplicó por ocho el del resto de la muestra (lo cual se añade a que la mortalidad a 30 días fue mayor en los pacientes readmitidos, casi todos los cuales lo hicieron por vía urgente). Por lo tanto, concluimos que incluso aquellos pacientes con IC identificada y un episodio hospitalario reciente tienen al servicio de urgencias como principal (si no único) dispositivo asistencial al que acude cuando empeoran sus manifestaciones clínicas, aspecto en el que cabría y debería incidir.

De manera similar a lo reportado en Francia en las dos primeras semanas tras el alta del primer episodio, el 77,3% de los pacientes tenía registrada una cita con su equipo de atención primaria⁽²⁹⁾. Por el contrario, a pesar de las recomendaciones recogidas en algunas guías⁽³²⁾ la cita temprana con el especialista fue casi marginal (7,4% a 30 días), mucho menor a la recogida en otros estudios^(29,67). Aunque el período de seguimiento sería demasiado breve para sacar conclusiones al respecto, no se encontraron diferencias en el pronóstico entre los pacientes que habían tenido una cita con el especialista y los que no.

Si bien es arriesgado hacer afirmaciones categóricas en uno u otro sentido, el hecho de que los pacientes con un contacto precoz con su equipo de atención primaria tuvieron un 23% menos de visitas a urgencias parece indicar la necesidad de estrategias de manejo proactivo dirigidas a los pacientes con un alto riesgo de empeoramiento precoz de sus síntomas.

5.2.2 Mortalidad en los 30 primeros días tras el alta del episodio índice

La tasa de mortalidad observada en los 30 días posteriores al alta del episodio índice fue mayor que la ya reportada en estudios similares (5,6%) y la mitad de las muertes se produjeron en las primeras dos semanas^(29,30). La causa de las diferencias no está clara, y aunque en parte se pueda deber a diferencias metodológicas, es muy probable que intervengan otros factores que no nos ha sido posible identificar. El 15,3% de estas muertes se dan en el contexto de una readmisión no programada motivada por una reagudización de la IC y podrían corresponder a un grupo de pacientes cuyo debut se produce en un estado avanzado de la enfermedad. Es destacable también que el servicio de urgencias sea el recurso asistencial más utilizado por estos pacientes, tanto si ya han sido diagnosticados como si se trata del primer ingreso.

Tal y como ya se observó en el análisis del primer ingreso, la edad avanzada es un factor asociado a una mayor mortalidad y la tasa en los mayores de 70 años prácticamente se triplica. El patrón de comorbilidades observado es consistente con la edad media de la muestra, y no difiere de lo observado en estudios similares^(29,30,80). En consonancia con otras evidencias que señalan a la IRC como predictor de frecuentes reingresos⁽⁸¹⁾ y una mayor mortalidad en pacientes con IC, independientemente de su FEVI, la concurrencia de IC e IRC aumenta en un 61% la mortalidad a 30 días⁽⁵⁶⁾.

Un hallazgo destacable es el menor riesgo de muerte precoz en aquellos pacientes seguidos por la unidad de hospitalización a domicilio tras el alta del ingreso índice. Aunque podemos argumentar que sea debido al perfil de paciente seleccionado, pone en relieve los beneficios de un programa intensivo de seguimiento ambulatorio y la necesidad de una

evaluación detallada de las necesidades de cada paciente al planificar los cuidados posteriores al alta hospitalaria.

5.2.3 Pronóstico adverso a 30 días (mortalidad y/o readmisión)

La tasa global de pacientes muertos o readmitidos en el período de 30 días después del alta del episodio índice (13,8%) estaba directamente relacionada con la edad y comorbilidades del paciente. En el análisis conjunto de las muertes y/o readmisiones, no hallamos diferencias destacables en cuanto a los factores predictivos respecto a lo previamente observado para mortalidad y tasa de readmisiones de forma aislada. Sin embargo, dos hallazgos ayudan a abordar la cuestión de dónde deben reforzarse los esfuerzos preventivos: En primer lugar: los pacientes sin diagnóstico de IC previo al primer ingreso hospitalario parecen tener un peor pronóstico global. Ello parece indicar que la primera descompensación severa se produce en una etapa avanzada del proceso con más frecuencia que en aquellos que tenían diagnóstico previo por su médico de atención primaria, si bien hay que tener en cuenta la influencia de ciertas patologías como los eventos coronarios, en los que la IC aparece de forma brusca y no progresiva. Sin embargo, también puede argumentarse que a pesar de que el control llevado a cabo en atención primaria no se ha conseguido mejorar el pronóstico del episodio índice, lo cual ofrece una ventana a explorar.

Finalmente, como destacábamos en el apartado anterior, hasta el 20% de los pacientes no tienen ningún contacto con los servicios asistenciales en los 30 días posteriores al alta, y los factores que lo determinan quedan fuera del ámbito de este estudio.

5.3 VALIDACIÓN DE UN MODELO PREDICTIVO

Esa necesidad de identificar a los pacientes con alto riesgo de readmisión para un manejo proactivo (que puede incluir medidas terapéuticas o implicar una derivación a uno u otro dispositivo asistencial tras el alta), se está intentando cubrir con el desarrollo de modelos predictivos, usualmente creados y validados en entornos demográficos, sanitarios y socioeconómicos distintos del nuestro. Esto fue lo que nos impulsó, como acción previa a un análisis exhaustivo de todo el periodo de estudio, a la validación por primera vez en Europa y

con pacientes con IC de inicio del RR score (YNHHSC/CORE) de Keenan y colaboradores publicado en 2008⁽⁸²⁾.

El modelo original se elaboró con datos de facturación de servicios de Medicare, validados con información administrativa y médica. En él, para el modelo final de 37 variables, el valor del estadístico C para predecir las readmisiones por cualquier causa a 30 días en pacientes hospitalizados con IC fue de 0,60⁽⁸¹⁾. Esto significa que la capacidad de predecir un resultado es superior a la de una elección aleatoria. Más recientemente, la revisión hecha por Sudhakar y colaboradores⁽³¹⁾ evaluó el modelo en un hospital de tercer nivel como en nuestro caso, y sus resultados confirmaban una capacidad mayor que el azar para predecir readmisiones por parte del RR score. En ambos casos, sin embargo, el área bajo la curva no podía calificarse más que de modesta (0,61 para todos los grupos de edad, y 0,59 para los pacientes de 65 años o más). Por último, un estudio canadiense más reciente de Yazdan-Ashoori y colaboradores⁽⁸³⁾ mostró un valor estadístico C similar, de 0,61.

En nuestro estudio, el valor estadístico C fue de 0,64 para predecir admisiones no programadas por cualquier causa a los 30 días y 0,62 para las readmisiones a los 90 días. Por lo tanto, aunque modestos en el mejor de los casos, nuestros resultados confirman la idea de que la capacidad predictiva del modelo es superior al azar tanto para predecir readmisiones a 30 como a 90 días. Sin embargo, es evidente que la precisión tanto de éste como de otros modelos propuestos (que raramente alcanzaron los valores aquí presentados) todavía no bastan para pensar que disponemos de un modelo predictivo robusto, con unos valores estadísticos que permitan discernir a priori, qué grupo de pacientes va a experimentar readmisiones no programadas de aquellos que no.

Otra de las formas de medir la utilidad de un modelo como el que aquí se plantea, es la adaptabilidad a diferentes entornos asistenciales, para lo cual la información requerida debe ser fácil de obtener y estar disponible en la mayoría de los sistemas de información sanitarios. Esta es una de las condiciones que cumple el RR score, ya que tanto los datos epidemiológicos, los factores de riesgo cardiovascular, constantes vitales y datos de laboratorio forman parte de la información recogida rutinariamente en cualquier entorno asistencial. Una crítica que cabe plantear es la ausencia de datos socioeconómicos en el modelo, pese a que un estatus

desfavorable se ha sugerido a menudo como factor de riesgo para las readmisiones hospitalarias no programadas. En este sentido, en datos recientes sobre pacientes hospitalizados por IC, se aprecia una asociación modesta del estatus socioeconómico con las readmisiones a 30 días, pero su inclusión en los modelos existentes no mejoraba significativamente la capacidad predictiva⁽⁸⁴⁾.

Los datos clínicos parecen “funcionar mejor” que los no clínicos en la predicción de readmisiones, pese a que es una afirmación controvertida que no todas las fuentes respaldan^(61,85), parece plausible afirmar que el conocimiento sobre los mecanismos clínicos y fisiopatológicos que intervienen en el desarrollo de la IC está mucho más acotado y perfilado que el de los factores socioeconómicos. Es preciso avanzar en el conocimiento de las interacciones individuo-ambiente y qué aspectos del entorno del paciente son relevantes (y en qué manera) en el desarrollo y pronóstico de sus condiciones médicas. Por último, la incorporación de la duración del ingreso índice en el modelo sí parece mejorar sus prestaciones⁽⁸⁵⁾.

En el contexto de nuestro estudio readmisión y mortalidad son eventos competitivos. El cálculo de la tasa de readmisión solo incluye pacientes que están vivos al alta del episodio índice y en el momento de interés (en nuestro caso, aquellos que seguían vivos a los 30 y 90 días del alta índice, respectivamente). Como en el caso del estudio de Keenan⁽⁸²⁾, aquellos pacientes que murieron antes de completar los dos periodos de seguimiento sin presentar una nueva admisión hospitalaria, fueron codificados como “no readmitidos”.

Por sus características, el estudio de validación presenta algunas limitaciones dignas de reseñar: en primer lugar, las características del centro, un hospital universitario de tercer nivel con alto grado de especialización, pueden dar lugar a resultados no completamente comparables con el del paciente comunitario o pacientes de otras localizaciones geográficas. Además, dado que los datos proceden de un solo centro, algunas admisiones podían no haber sido recogidas en el estudio por haber tenido lugar en otros centros. En tercer lugar, no se discrimina entre las causas cardíacas o no cardíacas en el cálculo de las tasas de readmisión. Finalmente, es destacable la falta de información ecocardiográfica en casi la mitad de nuestros pacientes, sin embargo, resultados previos indican que los modelos predictivos

pueden funcionar de manera equivalente tanto entre pacientes con FEVI reducida como preservada⁽⁶⁰⁾. En nuestro caso, los resultados no muestran diferencias en las curvas ROC cuando se comparan los pacientes con datos de FEVI y aquellos que no, tanto para pacientes readmitidos como no readmitidos.

Como conclusión, el RR score de YNHSC/CORE ha mostrado un pobre grado de aplicabilidad en el manejo habitual de los pacientes ingresados por primera vez por una IC agudizada. Es probable que la relativamente baja tasa de readmisiones si comparamos con la reportada en los EE. UU. para el conjunto de pacientes de IC (de inicio o en episodios sucesivos) sea responsable de esta baja fiabilidad, que desaconseja el uso del RR score en pacientes con IC de reciente aparición. El desarrollo de una herramienta más precisa requiere de futuras investigaciones profundizando en el papel de factores como la comorbilidad, la presencia de biomarcadores de IC, estancia hospitalaria o información del entorno social del paciente para mejorar su precisión y utilidad.

6 FORTALEZAS Y LIMITACIONES

En la interpretación de nuestros resultados es importante tener en cuenta dos hechos que limitan el alcance de las conclusiones de este estudio:

1/Aunque el HUB fuera el centro de referencia para virtualmente todos los pacientes de la muestra y se hicieran todos los esfuerzos a nuestro alcance, no se disponen de datos del Sistema Nacional de Salud con los que contrastar y descartar por completo que ninguno de los pacientes hubiera sido ingresado anteriormente por IC en algún otro centro de la red pública o privada. A pesar de ello, los circuitos de derivación en nuestro ámbito están altamente estandarizados y podemos asumir que nuestros pacientes estaban correctamente identificados y que, excepto en aquellos que necesitaran una atención altamente especializada (por ejemplo, trasplante cardíaco o patología valvular) y por lo tanto tienen más probabilidades de haber sido derivados por otro centro, no creemos que esta sea una fuente de sesgo significativa.

2/Por otro lado, aunque han sido ampliamente utilizados y se ha demostrado su validez, hay una serie de limitaciones intrínsecas a los datos de origen administrativo^(73,74,86). La información no ofrece una vista detallada de datos relevantes de la historia clínica o parámetros fisiopatológicos, lo cual dificulta un análisis más fino y profundo de los resultados. Además, es difícil establecer el grado de actividad e impacto actual de las patologías crónicas que se registran como morbilidades asociadas al episodio y, en algunos casos, su presencia puede no haber sido recogida en la base de datos por distintas causas, especialmente si no han motivado la atención ni su presencia afecta de forma directa a la causa del episodio en curso. Finalmente, los datos del CMBDAH no recogen información del manejo farmacológico administrado durante el episodio, pautado previamente al ingreso o prescrito al alta.

Todo ello hace que la interpretación de los resultados de este trabajo sean algo menos directos de lo que sería de desear, sin embargo, hay que poner de relieve ciertas fortalezas que refuerzan la confianza en la validez de nuestros datos:

En primer lugar, a cambio de un menor detalle clínico y fisiopatológico, el CMBDAH nos ha permitido evaluar una muestra exhaustiva de más de 190.000 episodios de hospitalización (toda la actividad hospitalaria de un hospital de tercer nivel en un periodo de cinco años). En segundo lugar, el equipo de codificación del centro, altamente preparado, ha mantenido esencialmente los mismos criterios durante todo el periodo del estudio, y la validación realizada en una muestra parcial de la población de estudio ha resultado en una concordancia del 88% al etiquetar la IC de inicio entre el CMBDAH y la revisión experta de la información recogida en la historia clínica. Los datos son, por tanto, exhaustivos y consistentes. En tercer lugar, en cuanto al seguimiento, el personal del servicio de Documentación Clínica del centro realizó la tarea de comprobar uno por uno el estado vital de los pacientes al final del período de estudio en el Registro Central de Asegurados del sistema público de salud, lo que nos permite afirmar que no hay pérdidas de seguimiento, y que no hay por tanto ningún sesgo en este aspecto.

En suma, aún con las limitaciones anteriormente citadas, creemos que el estudio ha servido como herramienta para establecer una primera aproximación en nuestro entorno y nos ha permitido conocer el alcance y pronóstico de la IC de inicio en el período de estudio, sobre los que trazar las líneas estratégicas de actuación para la mejora de los indicadores de calidad de los pacientes que ingresan por IC.

En base a estos hallazgos, se diseñó e implementó en la Gerencia Territorial Metropolitana Sud la Unidad Multidisciplinar de Insuficiencia Cardíaca Comunitaria (UMICO), encargada de dar un seguimiento personalizado y asegurar la continuidad asistencial óptima a este grupo de pacientes.

7. CONCLUSIONES

Conclusión 1: Tras evaluar el Readmission Risk Score como herramienta predictiva de riesgo de readmisión a los 30 y 90 días tras el alta en una población de pacientes que ingresan por primera vez con diagnóstico principal de IC en el Hospital Universitari de Bellvitge, mostró tener una capacidad modesta de identificar a aquellos que van a sufrir un reingreso hospitalario y no sería recomendable su uso en pacientes con IC de reciente aparición.

Conclusión 2: La IC fue la causa principal de ingreso en el 5,1% de los episodios registrados en el Hospital Universitari de Bellvitge entre el 1 de enero de 2010 y el 31 de diciembre de 2014. La proporción de pacientes que ingresaron por primera vez con diagnóstico principal de IC fue del 56,7% sobre el total de pacientes ingresados con IC como diagnóstico principal o secundario.

Conclusión 3: Se observaron dos patrones clínicos predominantes que motivaron un primer ingreso hospitalario con diagnóstico principal de IC: a) un primer perfil de paciente correspondió a mujeres de edad avanzada con alta prevalencia de comorbilidades, con ingresos de corta duración y elevada mortalidad hospitalaria y, b) un segundo perfil, que correspondió a hombres de menos de 65 años, con ingreso programado para cirugía cardíaca de recambio valvular y admisión posterior en unidades de críticos, propio de un centro de alta especialización como es el Hospital Universitario de Bellvitge.

Conclusión 4: En cuanto a los indicadores de calidad, la duración del primer ingreso por IC fue de 8 días, con una mortalidad intrahospitalaria de un 5.8%, una cifra más elevada que la observada en estudios en población general de pacientes con IC. Las tasas de readmisión y mortalidad a 30 días tras un primer ingreso por IC fueron a su vez mayores que las publicadas en otros países de la UE.

Conclusión 5: Los factores asociados a muerte y/o readmisión en un periodo de 30 días tras el alta de una primera hospitalización por IC fueron la edad, la presencia de

comorbilidades y el mayor número de visitas a otros dispositivos asistenciales como el servicio de urgencias, tanto previas como posteriores al primer ingreso.

Conclusión 6: Aún con las limitaciones descritas, los resultados de la presente Tesis han servido como herramienta básica para establecer una primera aproximación sobre el alcance y pronóstico de los pacientes que ingresan por primera vez con un diagnóstico principal de IC en el Hospital Universitario de Bellvitge. Sobre estos resultados del período 2010-2014, se han trazado las líneas estratégicas para el diseño e implementación en 2016 de la Unidad Multidisciplinar de Insuficiencia Cardíaca Comunitaria (UMICO), encargada de mejorar los indicadores de calidad y seguridad a nivel hospitalario de los pacientes con IC, así como de dar un seguimiento personalizado y una óptima continuidad asistencial a nivel comunitario en este grupo de pacientes.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE, Drazner MH, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: A report of the american college of cardiology foundation/american heart association task force on practice guidelines. *Circulation.*; 128: 1810-52.
2. Crespo-Leiro MG, Anker SD, Maggioni AP, Coats AJ, Filippatos G, Ruschitzka F, et al. European Society of Cardiology Heart Failure Long-Term Registry (ESC-HF-LT): 1-year follow-up outcomes and differences across regions. *Eur J Heart Fail.* 2016; 18: 613-25.
3. Ziaeeian B, Fonarow GC. Epidemiology and aetiology of heart failure. *Nat Rev Cardiol.* 2016; 13: 368-78.
4. Lobos Bejarano JM, Díaz Sánchez S. Prevención, detección y diagnóstico clínico de la insuficiencia cardíaca en atención primaria. *Med Integr.* 2002; 39: 435-43.
5. Maddox TM, Januzzi JL, Allen LA, Breathett K, Butler J, Davis LL, et al. 2021 Update to the 2017 ACC Expert Consensus Decision Pathway for Optimization of Heart Failure Treatment: Answers to 10 Pivotal Issues About Heart Failure With Reduced Ejection Fraction: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *J Am Coll Cardiol.* 2021; 77: 772-810.
6. Association TCC of the NYH. Nomenclature and Criteria for Diagnosis of Diseases of the Heart and Great Vessels. 9th ed. Little, Brown & Co; 1994: 253-56.
7. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland, JG., Coats AJ, et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. *Rev Esp Cardiol.* 2016; 69: 1167.
8. Dunlay SM, Weston SA, Jacobsen SJ, Roger VL. Risk Factors for Heart Failure: A Population-Based Case-Control Study. *Am J Med.* 2009; 122: 1023-8.
9. Aguirre Tejedo A, Miró Ò. Precipitating factors in acute heart failure: A review. *Emergencias.* 2017; 29: 185-93.
10. Ho KKL, Pinsky JL, Kannel WB, Levy D. The epidemiology of heart failure: The Framingham Study. *J Am Coll Cardiol.* 1993; 22: 6-13.
11. Delgado Parada E, Suárez García FM, López Gaona V, Gutiérrez Vara S, Solano Jaurrieta JJ. Mortality and functional evolution at one year after hospital admission due to heart failure (HF) in elderly patients. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012; 54: 261-5.

12. Delgado JF, Cepeda JM, Soriano PL, Jacob J, Comin-Colet J, Montero M, et al. Consenso para la mejora de la atención integral a los pacientes con insuficiencia cardiaca aguda. *Rev Clin Esp.* 2021; 221: 163-68.
13. Ponikowski P, Anker SD, AlHabib KF, Cowie MR, Force TL, Hu S, et al. Heart failure: preventing disease and death worldwide. Vol. 1, *ESC Heart Failure.* 2014; 1: 4-25.
14. Najafi F, Jamrozik K, Dobson AJ. Understanding the 'epidemic of heart failure': a systematic review of trends in determinants of heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2009; 11: 472-79.
15. Conrad N, Judge A, Tran J, Mohseni H, Hedgecott D, Crespillo AP, et al. Temporal trends and patterns in heart failure incidence: a population-based study of 4 million individuals. *Lancet.* 2018; 391: 572-80.
16. Sayago-Silva I, García-López F, Segovia-Cubero J. Epidemiology of heart failure in Spain over the last 20 years. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2013; 66: 649-56.
17. Roger VL. The heart failure epidemic. *Int J Environ Res Public Health.* 2010; 7: 1807-30.
18. Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, Cushman M, Das SR, Deo R, et al. Heart Disease and Stroke Statistics 2017 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation.* 2017; 135: 146-603.
19. Savarese G, Lund LH. Global Public Health Burden of Heart Failure. *Card Fail Rev.* 2017; 3: 7-11.
20. Idescat. Proyecciones de población. Població projectada a 1 de gener segons el sexe i l'edat quinquennal. Escenari mitjà (base 2018). Catalunya [Internet]. [consultado 5 de febrero de 2020]. Disponible en:
<https://www.idescat.cat/pub/?id=proj&n=10890&lang=es>
21. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. [Internet]. 2015 [consultado 24 de enero de 2020]. Disponible en: www.who.int.
22. Konishi M, Ishida J, Springer J, von Haehling S, Akashi YJ, Shimokawa H, et al. Heart failure epidemiology and novel treatments in Japan: facts and numbers. *ESC Hear Fail.* 2016; 3: 145-51.
23. Van Riet EE, Hoes AW, Wagenaar KP, Limburg A, Landman MA, Rutten FH. Epidemiology of heart failure: the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time. A systematic review. *Eur J Heart Fail.* 2016; 18: 242-52.

24. Levy D, Kenchaiah S, Larson MG, Benjamin EJ, Kupka MJ, Ho KKL, et al. Long-Term Trends in the Incidence of and Survival with Heart Failure. *N Engl J Med.* 2002; 347: 1397-402.
25. Fonseca C, Brás D, Araújo I, Ceia F. Heart failure in numbers: Estimates for the 21st century in Portugal. *Rev Port Cardiol.* 2018; 37: 97-104.
26. Estadística IN de. Defunciones por causa de muerte [Internet]. [consultado 5 de febrero de 2021] Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=7947#!tabs-tabla>
27. Farré N, Vela E, Clèries M, Bustins M, Cainzos-Achirica M, Enjuanes C, et al. Real world heart failure epidemiology and outcome: A population-based analysis of 88,195 patients. *PLoS One.* 2017; 12: e0172745.
28. Oliva F, Mortara A, Cacciatore G, Chinaglia A, Di Lenarda A, Gorini M, et al. Acute heart failure patient profiles, management and in-hospital outcome: Results of the Italian Registry on Heart Failure Outcome. *Eur J Heart Fail.* 2012; 14: 1208-17.
29. Tuppin P, Cuerq A, De Peretti C, Fagot-Campagna A, Danchin N, Juillière Y, et al. First hospitalization for heart failure in France in 2009: Patient characteristics and 30-day follow-up. *Arch Cardiovasc Dis.* 2013; 106: 570-85.
30. Corrao G, Ghirardi A, Ibrahim B, Merlini L, Maggioni AP. Short- and long-term mortality and hospital readmissions among patients with new hospitalization for heart failure: A population-based investigation from Italy. *Int J Cardiol.* 2015; 181: 81-7.
31. Sudhakar S, Zhang W, Kuo Y-F, Alghrouz M, Barbajelata A, Sharma G. Validation of the Readmission Risk Score in Heart Failure Patients at a Tertiary Hospital. *J Card Fail.* 2015; 21: 885-91.
32. NICE. Acute heart failure | Guidance and guidelines | NICE. NICE Clin Guidel 187. 2014. [consultado 5 de abril de 2021] Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg187/resources/acute-heart-failure-diagnosis-and-management-pdf-35109817738693>
33. Franco J, Formiga F, Chivite D, Manzano L, Carrera M, Arévalo-Lorido JC, et al. New onset heart failure - Clinical characteristics and short-term mortality. A RICA (Spanish registry of acute heart failure) study. *Eur J Intern Med.* 2015; 26: 357-62.
34. Smolina K, Wright FL, Rayner M, Goldacre MJ. Determinants of the decline in mortality from acute myocardial infarction in England between 2002 and 2010: Linked national database study. *BMJ.* 2012; 344: d8059.

35. Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F, Guallar-Castillón P. Situación epidemiológica de la insuficiencia cardiaca en España. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2006; 6: 4C-9C.
36. Taylor CJ, Ordóñez-Mena JM, Roalfe AK, Lay-Flurrie S, Jones NR, Marshall T, et al. Trends in survival after a diagnosis of heart failure in the United Kingdom 2000-2017: population based cohort study. *BMJ.* 2019; 364: 223.
37. Cook TD, Greene SJ, Kalogeropoulos AP, Fonarow GC, Zea R, Swedberg K, et al. Temporal Changes in Postdischarge Mortality Risk After Hospitalization for Heart Failure (from the EVEREST Trial). *Am J Cardiol.* 2016; 117: 611-16.
38. Störk S, Handrock R, Jacob J, Walker J, Calado F, Lahoz R, et al. Epidemiology of heart failure in Germany: a retrospective database study. *Clin Res Cardiol.* 2017; 106: 913-22.
39. Swindle JP, Chan WW, Waltman Johnson K, Becker L, Blauer-Peterson C, Altan A. Evaluation of mortality and readmissions following hospitalization with heart failure. *Curr Med Res Opin.* 2016; 32: 1745-55.
40. Rodríguez-artalejo F, Banegas JR. Epidemiología de la insuficiencia cardíaca. *Rev Esp Cardiol.* 2013; 57: 163-70.
41. Farre N, Vela E, Cleries M, Bustins M, Cainzos-Achirica M, Enjuanes C, et al. Medical resource use and expenditure in patients with chronic heart failure: a population-based analysis of 88,195 patients. *Eur J Heart Fail.* 2016; 18: 1132-40.
42. Bui AL, Horwich TB, Fonarow GC. Epidemiology and risk profile of heart failure. *Nat Rev Cardiol.* 2011; 8: 30-41.
43. Formiga F, Chivite D, Corbella X, Conde-Martel A, Arévalo-Lorido JC, Trullàs JC, et al. Influence of potassium levels on one-year outcomes in elderly patients with acute heart failure. *Eur J Intern Med.* 2019; 60: 24-30.
44. Moreno-González R, Formiga F, Mora Lujan JM, Chivite D, Ariza-Solé A, Corbella X. Usefulness of systolic blood pressure combined with heart rate measured on admission to identify 1-year all-cause mortality risk in elderly patients firstly hospitalized due to acute heart failure. *Aging Clin Exp Res.* 2020; 32: 99-106.
45. Schmidt M, Ulrichsen SP, Pedersen L, Bøtker HE, Sørensen HT. Thirty-year trends in heart failure hospitalization and mortality rates and the prognostic impact of co-morbidity: a Danish nationwide cohort study. *Eur J Heart Fail.* 2016; 18: 490-99.
46. Desai AS. Intensive Management to Reduce Hospitalizations in Patients With Heart

- Failure. *Circulation*. 2016; 133: 1704-7.
47. Akintoye E, Briasoulis A, Egbe A, Dunlay SM, Kushwaha S, Levine D, et al. National trends in admission and in-hospital mortality of patients with heart failure in the United States (2001-2014). *J Am Heart Assoc*. 2017; 6: e006955.
 48. Christ M, Störk S, Dörr M, Heppner HJ, Müller C, Wachter R, et al. Heart failure epidemiology 2000–2013: insights from the German Federal Health Monitoring System. *Eur J Heart Fail*. 2016; 18: 1009-18.
 49. Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG et al. ACC/AHA 2005 Guideline Update for the Diagnosis and Management of Chronic Heart Failure in the Adult: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure): developed in collaboration with the American College of Chest Physicians and the International Society for Heart and Lung Transplantation: endorsed by the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2005; 112: e154-235.
 50. Ciapponi A, Alcaraz A, Calderón M, Matta MG, Chaparro M, Soto N, et al. Carga de enfermedad de la insuficiencia cardiaca en América Latina: revisión sistemática y metanálisis. *Rev Esp Cardiol*. 2016; 69: 1051-60.
 51. Tuppin P, Cuerq A, de Peretti C, Fagot-Campagna A, Danchin N, Juillière Y et al. Two-year outcome of patients after a first hospitalization for heart failure: A national observational study. *Arch Cardiovasc Dis*. 2014 Mar; 107: 158-68.
 52. Bueno H, Ross JS, Wang Y, Chen J, Vidán MT, Normand SL et al. Trends in length of stay and short-term outcomes among Medicare patients hospitalized for heart failure, 1993-2006. *JAMA*. 2010; 303: 2141.
 53. Pouw ME, Peelen LM, Moons KG, Kalkman CJ, Lingsma HF. Including post-discharge mortality in calculation of hospital standardised mortality ratios: retrospective analysis of hospital episode statistics. *BMJ*. 2013; 347: f5913
 54. Comín-Colet J, Verdú-Rotellar JM, Vela E, Clèries M, Bustins M, Mendoza L, et al. Eficacia de un programa integrado hospital-atención primaria para la insuficiencia cardiaca: análisis poblacional sobre 56.742 pacientes. *Rev Esp Cardiol*. 2014; 67: 283-93.
 55. Goyal P, Almarzooq ZI, Horn EM, Karas MG, Sobol I, Swaminathan R V., et al.

- Characteristics of Hospitalizations for Heart Failure with Preserved Ejection Fraction. *Am J Med.* 2016; 129: 635: e15-26.
56. Damman K, Valente MA, Voors AA, O'Connor CM, Van Veldhuisen DJ, Hillege HL. Renal impairment, worsening renal function, and outcome in patients with heart failure: An updated meta-analysis. *Eur Heart J.* 2014; 35: 455-69.
 57. Delgado JF, Oliva J, Llano M, Pascual-Figal D, Grillo JJ, Comín-Colet J, et al. Costes sanitarios y no sanitarios de personas que padecen insuficiencia cardiaca crónica sintomática en España. *Rev Esp Cardiol.* 2014; 67: 643-50.
 58. Bui, Anh L, Horwish, Tamara B, Fonarow, Gregg C. Epidemiology and risk profile of heart failure. *Natl Health Stat Report.* 2008; 8: 1-20.
 59. Hernandez MB, Schwartz RS, Asher CR, Navas EV., Totfalusi V, Buitrago I, et al. Predictors of 30-day readmission in patients hospitalized with decompensated heart failure. *Clin Cardiol.* 2013; 36: 542-47.
 60. Bradley EH, Sipsma H, Horwitz LI, Ndumele CD, Brewster AL, Curry LA, et al. Hospital strategy uptake and reductions in unplanned readmission rates for patients with heart failure: a prospective study. *J Gen Intern Med.* 2015; 30: 605-11.
 61. Huynh QL, Saito M, Blizzard CL, Eskandari M, Johnson B, Adabi G, et al. Roles of nonclinical and clinical data in prediction of 30-day rehospitalization or death among heart failure patients. *J Card Fail.* 2015; 21: 374-81.
 62. Eapen ZJ, Liang L, Fonarow GC, Heidenreich PA, Curtis LH, Peterson ED, et al. Validated, electronic health record deployable prediction models for assessing patient risk of 30-day rehospitalization and mortality in older heart failure patients. *JACC Hear Fail.* 2013; 1: 245-51.
 63. Passantino A, Monitillo F, Iacoviello M, Scrutinio D. Predicting mortality in patients with acute heart failure: Role of risk scores. *World J Cardiol.* 2015; 7: 902-11.
 64. Comín-Colet J, Anguita M, Formiga F, Almenar L, Crespo-Leiro MG, Manzano L, et al. Health-related Quality of Life of Patients With Chronic Systolic Heart Failure in Spain: Results of the VIDA-IC Study. *Rev Esp Cardiol.* 2016 Mar; 69: 256-71.
 65. Chivite D, Formiga F, Corbella X, Conde-Martel A, Aramburu Ó, Carrera M, et al. Basal functional status predicts one-year mortality after a heart failure hospitalization in elderly patients - The RICA prospective study. *Int J Cardiol.* 2018; 254: 182-88.
 66. Departament de Salut Generalitat de Catalunya. Pla salut de Catalunya 2011- 2015.

- Generalitat de Catalunya, Departament de Salut. 2012; 22-3.
67. Albert NM, Barnason S, Deswal A, Hernandez A, Kociol R, Lee E, et al. Transitions of care in heart failure: A scientific statement from the American heart association. *Circ Hear Fail.* 2015; 8: 384-409.
 68. Cainzos-Achirica M, Capdevila C, Vela E, Cleries M, Bilal U, Garcia-Altes A, et al. Individual income, mortality and healthcare resource use in patients with chronic heart failure living in a universal healthcare system: A population-based study in Catalonia, Spain. *Int J Cardiol.* 2019; 277: 250-57.
 69. Bilal U, Cainzos-Achirica M, Cleries M, Santa Eugènia S, Corbella X, Comin-Colet J, et al. Socioeconomic status, life expectancy and mortality in a universal healthcare setting: An individual-level analysis of >6 million Catalan residents. *Prev Med.* 2019; 123: 91-94.
 70. Cainzos-Achirica M, Trapero-Bertran M, Bilal U, Corbella X, Comin-Colet J. Chronic Heart Failure Care and Costs: What Is the Efficiency of Investing in Quality? *JACC Heart Fail.* 2018; 6: 723-724.
 71. Departament de Salut. Pla de Salut de Catalunya 2016-2020. Un sistema centrat en la persona: públic, universal i just. Generalitat de Catalunya, Departament de Salut. 2016. 162 p.
 72. Contel JC, Ledesma A, Blay C, Mestre AG, Cabezas C, Puigdollers M, et al. Chronic and integrated care in Catalonia. *Int J Integr Care.* 2015; 15: e025.
 73. Saczynski JS, Andrade SE, Harrold LR, Tjia J, Cutrona SL, Dodd KS, et al. A systematic review of validated methods for identifying heart failure using administrative data. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2012; 21 Suppl 1: 129-40.
 74. Quach S, Blais C, Quan H. Administrative data have high variation in validity for recording heart failure. *Can J Cardiol.* 2010; 26: 306-12.
 75. BOE.es - Documento BOE-A-2019-5333 [Internet]. [consultado 25 de marzo de 2020]. Disponible en: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-5333
 76. Idescat. The municipality in figures. Hospitalet de Llobregat, l' [Internet]. [consultado 30 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.idescat.cat/emex/?id=081017&lang=en>
 77. Conjunto mínimo básico de datos (CMBD). CatSalut. Servicio Catalán de la Salud [Internet]. [consultado 31 de marzo de 2020]. Disponible en:

[https://catsalut.gencat.cat/ca/proveidors-professionals/registres-catalegs/registres/cmbd/index.html#googtrans\(ca%7Ces\)](https://catsalut.gencat.cat/ca/proveidors-professionals/registres-catalegs/registres/cmbd/index.html#googtrans(ca%7Ces))

78. Vaartjes I, Hoes AW, Reitsma JB, de Bruin A, Grobbee DE, Mosterd A, et al. Age- and gender-specific risk of death after first hospitalization for heart failure. *BMC Public Health*. 2010; 10: 637.
79. Farmakis D, Parissis J, Lekakis J, Filippatos G. Acute heart failure: Epidemiology, risk factors, and prevention. *Rev española Cardiol (English ed)*. 2015; 68: 245-8.
80. Formiga F, Chivite D, Conde A, Ruiz-Laiglesia F, Franco ÁG, Bocanegra CP, et al. Basal functional status predicts three-month mortality after a heart failure hospitalization in elderly patients - The prospective RICA study. *Int J Cardiol*. 2014; 172: 127-31.
81. Xie Y, Bowe B, Xian H, Balasubramanian S, Al-Aly Z. Article Rate of Kidney Function Decline and Risk of Hospitalizations in Stage 3A CKD. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2015; 10: 1946-55.
82. Keenan PS, Normand S-LT, Lin Z, Drye EE, Bhat KR, Ross JS, et al. An administrative claims measure suitable for profiling hospital performance on the basis of 30-day all-cause readmission rates among patients with heart failure. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2008; 1: 29-37.
83. Yazdan-Ashoori P, Lee SF, Ibrahim Q, Van Spall HG. Utility of the LACE index at the bedside in predicting 30-day readmission or death in patients hospitalized with heart failure. *Am Heart J*. 2016; 179: 51-58.
84. Eapen ZJ, McCoy LA, Fonarow GC, Yancy CW, Miranda ML, Peterson ED, et al. Utility of socioeconomic status in predicting 30-day outcomes after heart failure hospitalization. *Circ Heart Fail*. 2015; 8: 473-80.
85. Au AG, McAlister FA, Bakal JA, Ezekowitz J, Kaul P, van Walraven C. Predicting the risk of unplanned readmission or death within 30 days of discharge after a heart failure hospitalization. *Am Heart J*. 2012; 164: 365-72.
86. Bovitz T, Gilbertson DT, Herzog CA. Administrative Data and the Philosopher's Stone: Turning Heart Failure Claims Data into Quantitative Assessment of Left Ventricular Ejection Fraction. *Am J Med*. 2016; 129: 223-25.