

- 200 cases of sudden death associated with ARVD/C. *Circulation*. 2003;108:3000–5.
4. Akazawa H, Ikeda U, Minezaki KK, Hayashi Y, Kuroki S, Shimada K. Right ventricular dysplasia with complete atrioventricular block: necessity and limitation of left ventricular epicardial pacing. *Clin Cardiol*. 1998;21:604–6.
5. Nogami A, Adachi S, Nitta J, Taniguchi K, Marumo F, Aonuma K, et al. Arrhythmogenic right ventricular dysplasia with sick sinus syndrome and atrioventricular conduction disturbance. *Jpn Heart J*. 1990;31:417–23.

6. Peters S. Conduction abnormalities in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Int J Cardiol*. 2013;168:4920–1.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2016.05.032>  
0300-8932/

© 2016 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Validación prospectiva del Redin-SCORE para predecir el riesgo de reingreso por insuficiencia cardiaca en una cohorte actual de pacientes ambulatorios



### Prospective Validation of the Redin-SCORE to Predict the Risk of Rehospitalization for Heart Failure in a Contemporary Cohort of Outpatients

#### Sr. Editor:

La historia natural de la insuficiencia cardiaca (IC) está jalonada por las descompensaciones, que habitualmente requieren hospitalización. En nuestro medio, el número de ingresos hospitalarios por IC ha ido aumentando en las últimas décadas<sup>1,2</sup>. Además del inherente coste económico, la mortalidad relacionada con las hospitalizaciones también es alta<sup>3</sup>. Por lo tanto, la prevención de los reingresos debería ser uno de los principales objetivos en el tratamiento de los pacientes ambulatorios con IC. La mayoría de los modelos predictivos de reingreso que se han propuesto se basan en datos procedentes de pacientes hospitalizados, por lo que no reflejan fiablemente la condición clínica de los pacientes ambulatorios. Recientemente, nuestro grupo ha desarrollado una nueva herramienta, el Redin-SCORE<sup>4</sup>, para calcular el riesgo de reingreso por IC a corto y largo plazo de los pacientes ambulatorios. La puntuación es fácil de calcular y emplea 6 parámetros habituales en el seguimiento de los pacientes con IC: la presencia de signos de IC izquierda (disnea paroxística nocturna, ortopnea, tercer ruido o crepitantes); frecuencia cardiaca > 70 lpm; anemia (hemoglobina < 130 g/l los varones y < 120 g/l las mujeres); fracción aminoterminal del péptido natriurético cerebral > 1.000 ng/l; filtrado glomerular < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, y aurícula izquierda dilatada en el ecocardiograma (> 26 mm/m<sup>2</sup>). Sin embargo, una de las limitaciones inherentes a cualquier puntuación es la necesidad de validación en otras poblaciones y, en nuestro caso particular, la baja incidencia de eventos (17%) registrada en la muestra de derivación original. Por este motivo, con el fin de ampliar la validez de esta nueva escala de riesgo, se decidió evaluar su capacidad predictiva y discriminativa en una cohorte contemporánea de pacientes ambulatorios con IC.

Para ello, se realizó un estudio prospectivo en el que se incluyó a los pacientes remitidos por primera vez a la unidad de IC de nuestro hospital desde junio de 2012 hasta diciembre del 2014 (n = 237). El seguimiento se llevó a cabo por un equipo entrenado de cardiólogos y personal de enfermería mediante la revisión de historias clínicas y llamadas telefónicas para registrar la hospitalización por IC durante el año siguiente. La capacidad de discriminación se calculó mediante el estadístico C. La calibración, la pendiente y la intersección del modelo se evaluaron mediante el test de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow. Se realizó un análisis de curvas de decisión para estimar cuánto incrementaba la aplicación del Redin-SCORE la tasa de verdaderos positivos sin aumentar el número de falsos positivos<sup>5,6</sup>.

De los 237 pacientes, el 5,4% (13 pacientes) requirieron ingreso por IC durante el primer mes y el 29,5% (70 pacientes) durante el primer año. La **tabla** muestra las principales características de la

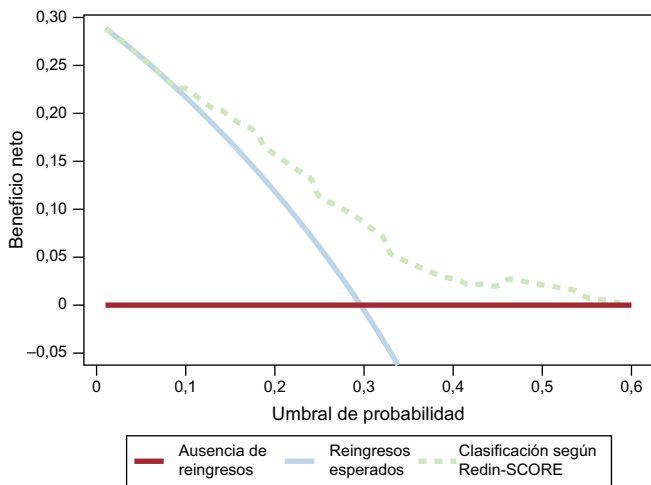
#### Tabla

Características basales de la población según reingreso por insuficiencia cardiaca al año

	Sin ingreso (n = 167)	Ingreso por IC (n = 70)	p	
Varones	114 (68)	50 (71)	0,630	
Edad (años)	65 ± 14	70 ± 11	0,008	
Fibrilación auricular	60 (36)	29 (41)	0,425	
Etiología isquémica	44 (26)	32 (46)	0,004	
Diabetes mellitus	53 (32)	30 (43)	0,102	
Hipertensión arterial	118 (71)	55 (79)	0,211	
Dislipemia	73 (44)	46 (66)	0,002	
Antecedente de tabaquismo	115 (69)	44 (63)	0,369	
NYHA III-IV	53 (32)	46 (66)	< 0,001	
EPOC	40 (27)	20 (31)	0,557	
PAS (mmHg)	126 ± 21	120 ± 22	0,085	
FEVI (%)	40 ± 17	41 ± 18	0,651	
NT-proBNP (ng/l)	2.968 ± 5.481	6.143 ± 7.679	0,002	
FG (CKD-EPI) (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	62 ± 20	53 ± 19	0,001	
Hemoglobina (g/l)	134 ± 18	126 ± 18	0,002	
Bloqueadores beta	146 (87)	56 (80)	0,142	
IECA/ARA-II	147 (88)	60 (86)	0,626	
Furosemida	129 (77)	65 (93)	0,004	
Antidopaminérgicos	75 (45)	38 (54)	0,187	
Marcapasos	19 (13)	15 (23)	0,057	
Resincronización	13 (8)	8 (11)	0,368	
DAI	29 (17)	14 (20)	0,631	
Trasplante cardiaco	3 (2)	5 (7)	0,038	
Signos de insuficiencia izquierda	25 (15)	22 (31)	0,004	
FC > 70 lpm	89 (53)	37 (53)	0,951	
Anemia	51 (31)	36 (51)	0,002	
NT-proBNP > 1.000 ng/l	94 (56)	58 (83)	< 0,001	
FG < 60 ml/min/1,73 m <sup>2</sup>	60 (36)	44 (63)	< 0,001	
AI > 26 mm/m <sup>2</sup>	77 (46)	44 (63)	0,019	
Mortalidad global (%)	4 (2)	22 (31)	< 0,001	
Discriminación y calibración en el conjunto de la población	Estadístico C	Valor de p: Hosmer- Lemeshow	Pendiente	Intersección
Reingreso por IC al mes	0,67	0,458	0,54	-1,23
Reingreso por IC al año	0,71	0,601	1,05	0,05

AI: aurícula izquierda; ARA-II: antagonistas del receptor de la angiotensina II; CKD-EPI: *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration*; DAI: desfibrilador automático implantable; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FC: frecuencia cardiaca; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; FG: filtrado glomerular; IC: insuficiencia cardiaca; IECA: inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina; NYHA: clase funcional de la *New York Heart Association*; PAS: presión arterial sistólica.

Los datos expresan n (%) o media ± desviación estándar.



**Figura.** Curvas de decisión para el modelo de predicción Redin-SCORE de reingreso por IC al año. En el eje de abscisas se representa el umbral de probabilidad de reingreso por IC según el Redin-SCORE. En el eje de ordenadas se representa el beneficio neto [(verdaderos positivos -  $w \times$  falsos positivos) / número total de pacientes]: los valores positivos indicarían una mejora en la clasificación de los pacientes, y  $w$  es un factor corrector del umbral de probabilidad. El límite superior es 0,30 porque la incidencia de reingreso por IC en nuestra población fue del 30%. La línea continua roja supone que ningún paciente reingresa por IC al año. La línea azul asume que reingresan todos los casos esperados, un 30% durante el primer año. La línea de puntos representa el resultado de aplicar el Redin-SCORE. Así, para una probabilidad de reingreso al año entre el 10 y el 60%, el Redin-SCORE aporta un beneficio neto debido a una mejor clasificación de los pacientes. IC: insuficiencia cardiaca. Esta figura se muestra a todo color solo en la versión electrónica del artículo.

cohorte según la presencia de eventos en el seguimiento. Los pacientes que requirieron ingreso por IC tuvieron más edad y mayor frecuencia de cardiopatía isquémica y se encontraron en una clase funcional más avanzada. Analíticamente tuvieron menor filtrado glomerular, mayor anemia y elevación de la fracción aminoterminal del péptido natriurético cerebral. Además, presentaron más mortalidad y necesidad de trasplante cardiaco.

El análisis por categorías de riesgo según la puntuación obtenida en el Redin-SCORE mostró un aumento progresivo del porcentaje de eventos, tanto al mes ( $< 20$  puntos, el 3,2%;  $\geq 20$  puntos, el 9,4%;  $p = 0,04$ ) como al año ( $\leq 12$  puntos, el 12,2%; 13–20 puntos, el 36%; 21–30 puntos, el 47%;  $p < 0,001$ ). Dada la diferencia de eventos registrados entre la población de derivación y la de validación externa, se recalibraron las probabilidades de las distintas puntuaciones y se obtuvieron valores no significativos en los test de bondad de ajuste (tabla). Además, los índices estadísticos  $C$  en la cohorte actual no se distanciaron significativamente de los valores de discriminación indicados en nuestra serie original ( $C = 0,67$  frente a  $C = 0,73$  al mes;  $p = 0,459$ ;  $C = 0,71$  frente a  $C = 0,67$  al año;  $p = 0,295$ ). En la validación externa realizada previamente en la cohorte MUSIC, se obtuvo un índice

$C = 0,71$  a los 6 meses y  $C = 0,69$  al año. La figura presenta el análisis de curvas de decisión, en la que se observa que la aplicación del Redin-SCORE mejora el beneficio neto respecto a la estrategia de no aplicar ningún elemento de discriminación a la población de pacientes con IC.

En el presente trabajo se valida externamente el Redin-SCORE, una nueva escala para predecir el reingreso por IC a corto y largo plazo de los pacientes ambulatorios. En una cohorte contemporánea de pacientes con IC, el Redin-SCORE presentó aceptable capacidad discriminativa y calibración, especialmente al año. Este trabajo respaldará su utilidad clínica como herramienta de estratificación para los pacientes con IC de nuestro medio.

## FINANCIACIÓN

Redes Temáticas de Investigación Cooperativa en Salud del Instituto de Salud Carlos III (REDINSCOR) [n.º RD06-0003-0000] y Red de Investigación Cardiovascular del Instituto de Salud Carlos III (RIC) [n.º RD12/0042/0002].

Andreu Ferrero-Gregori\*, Jesús Álvarez-García, Eduard Solé González, Sonia Mirabet Pérez, Juan Cinca y Eulalia Roig, en nombre de los investigadores de la Red Española en Insuficiencia Cardiaca (REDINSCOR)

Departamento de Cardiología, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, IIB-Sant Pau, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: [AFerrero@santpau.cat](mailto:AFerrero@santpau.cat) (A. Ferrero-Gregori).

On-line el 12 de agosto de 2016

## BIBLIOGRAFÍA

- Sayago-Silva I, García-López F, Segovia-Cubero J. Epidemiología de la insuficiencia cardiaca en España en los últimos 20 años. *Rev Esp Cardiol.* 2013;66: 649–56.
- 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.
- Frankenstein L, Fröhlich H, Cleland JGF. Abordaje multidisciplinario en pacientes hospitalizados por insuficiencia cardiaca. *Rev Esp Cardiol.* 2015;68: 885–91.
- 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.
- Steyerberg EW, Vergouwe Y. Towards better clinical prediction models: seven steps for development and an ABCD for validation. *Eur Heart J.* 2014;35: 1925–31.
- Vickers AJ, Elkin EB. Decision curve analysis: a novel method for evaluating prediction models. *Med Decis Making.* 2006;26:565–74.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2016.05.035>  
0300-8932/

© 2016 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.