



Artículo original

Validación externa de una escala predictiva de mortalidad por enfermedad cardiovascular en adultos mayores

External Validation of a Scale Predictive of Cardiovascular disease mortality in older adults

Naifi Hierrezuelo Rojas¹, German del Rio Caballero², Alfredo Hernández Magdariaga³, Osvaldo Borrero Cobas⁴, Andres Rosell Oliva⁵

¹Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Policlínico Ramón López Peña. Santiago de Cuba, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas Santiago de Cuba, Centro de Desarrollo Hospital Clínico-Quirúrgico Dr. Joaquín Castillo Duany. Santiago de Cuba, Cuba.

³Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Policlínico Camilo Torres Restrepo. Santiago de Cuba, Cuba.

⁴Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Policlínico Frank País García. Santiago de Cuba, Cuba.

⁵Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Hospital Provincial Saturnino Lora. Santiago de Cuba, Cuba.

Resumen

Introducción: La validación externa es importante en las investigaciones de modelos y escalas de predicción. Las escalas que no cuenten con validaciones externas tienen relevancia clínica limitada.

Objetivo: Evaluar la validez externa de una escala de mortalidad por enfermedad cardiovascular en adultos mayores.

Métodos: La población de estudio quedó conformada por 82 casos y 246 controles. Para evaluar la validez de construcción se decidió definir la asociación entre las categorías de riesgo que da la escala creada y la relación con el estado al egreso. Se evaluó a partir de χ^2 al cuadrado y el Tau de Kendall para la asociación de las variables ordinales. La validez de criterio se evaluó mediante la correlación entre la nueva escala diseñada y la escala EPICARDIAN y el cálculo del coeficiente de asociación Tau-b de Kendall y χ^2 al cuadrado. Se determinó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, así como el coeficiente de verosimilitud positiva y negativa, al aplicar la escala creada a la muestra de validación externa.

Resultados: La escala diseñada discriminó mejor que la escala EPICARDIAN en ambos sexos; el 68,8 % de los fallecidos del grupo de validación se clasificaron de alto riesgo.

Conclusiones: La validación externa de la escala de riesgo mostró una alta capacidad predictiva y parámetros elevados de eficiencia pronóstica, lo cual facilita su adopción y utilización para optimizar intervenciones comunitarias e individuales dirigidas a adultos mayores en la atención primaria de salud.

Palabras clave: cardiopatías; medición de riesgo; predicción; adulto mayor; mortalidad.

Abstract

Introduction: External validation is important in investigations of predictive models and scales. Scales without external validation have limited clinical relevance.

Objective: To evaluate the external validity of a cardiovascular disease mortality scale in older adults.

Methods: The study population consisted of 82 cases and 246 controls. To evaluate the construct validity, it was decided to define the association between the risk categories given by the scale created and the relationship with the condition at discharge. This was evaluated using chi-square and Kendall's Tau for the association of ordinal variables. Criterion validity was assessed by correlating the new scale designed with the EPICARDIAN scale and calculating the Kendall's Tau-b association coefficient and chi-square. Sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, as well as positive and negative likelihood coefficient were determined when applying the scale created to the external validation sample.

Results: The designed scale discriminated better than the EPICARDIAN scale in both sexes; 68.8 % of the deceased in the validation group were classified as high risk.

Conclusions: The external validation of the risk scale showed a high predictive capacity and high prognostic efficiency parameters, which facilitates its acceptance and use to optimize community and individual interventions aimed at older adults in primary health care.

Keywords: heart disease; risk measurement; prediction; elderly; mortality.

Introducción

En la actualidad se dispone de múltiples sistemas de estimación de riesgo cardiovascular (RCV). Estos modelos matemáticos asignan diferentes valores a cada uno de los factores de mayor riesgo (obesidad, presión arterial, tabaquismo, diabetes, niveles de colesterol total, colesterol de

lipoproteínas de baja densidad (LDL-c) y el colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-c)).⁽¹⁾

Los resultados de valoración del RCV y las reglas de predicción ayudan a priorizar las intervenciones conductuales y la terapia

en cada paciente, pero se deben interpretar de forma apropiada antes de aplicarlos en la práctica diaria, sobre todo en poblaciones heterogéneas, pues los métodos de predicción deben adecuarse a la población y al contexto donde van a ser utilizadas.⁽²⁾

La validez es el grado en que un instrumento de predicción mide lo que pretende o quiere medir. Para ello se suele comparar con un estándar de referencia (*gold standard*).⁽³⁾

La validación externa es importante en las investigaciones de modelos y escalas de predicción. Existen escalas que tienen buen rendimiento en las cohortes de derivación; sin embargo, no tienen validaciones externas y, por tanto, su relevancia en esas condiciones son limitadas, de ahí la importancia de realizar el mayor número de validaciones externas para garantizar que tenga la suficiente calidad como para adaptarse a las diferentes condiciones, que generan poblaciones distintas, con diferentes formas de tratamiento.⁽⁴⁾

Son las validaciones externas las que dan la medida de la consistencia, fiabilidad y rendimiento real de la escala y su posible impacto en la práctica clínica. Otro aspecto a tener en cuenta es que es importante usar las escalas solo para predecir los mismos resultados para lo cual se crearon originalmente.⁽⁵⁾

Los resultados que se deriven de las validaciones externas deben servir para evidenciar que las escalas son sensibles a modificaciones y se puedan agregar o quitar variables para elevar su capacidad predictiva.⁽⁶⁾

El objetivo del presente estudio fue evaluar la validez externa de una escala predictiva, diseñada por los autores de la investigación, como estimador de mortalidad por enfermedad cardiovascular en adultos mayores.

Métodos

Se realizó un estudio analítico, observacional, retrospectivo, de tipo caso-control, de ancianos pertenecientes a tres áreas de salud (policlínicos Ramón López Peña, Municipal y 28 de septiembre) del municipio de Santiago de Cuba, durante el año 2021.

Definición del caso: adulto mayor de 60 años, fallecido por causa directa de enfermedad cardiovascular (ECV) de tipo aterosclerótica: infarto agudo de miocardio o un accidente vascular encefálico de tipo isquémico o hemorrágico, que se les pueda recoger todas las variables del estudio, con residencia permanente en la comunidad en los últimos cinco años y con seguimiento estable por el médico de la familia en el último año.

Definición del control: adulto mayor vivo con las mismas características de los casos.

La población de estudio para la validación externa de la escala quedó conformada por 82 casos (los fallecidos del primer semestre del año 2022 de las áreas de salud antes mencionadas) y 246 controles, que cumplieron los criterios de selección.

Como variable dependiente se consideró el estado del paciente (vivo/fallecido).

Dentro de las variables independientes o covariables se consideraron aquellos factores con posible influencia en la muerte por enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Los factores de riesgo tradicionales fueron los utilizados por la mayoría de los modelos existentes: la edad, el sexo, la hipertensión arterial (HTA), el tabaquismo, las dislipidemias (hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia), la diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2), el antecedente patológico familiar (APF) de ECV, el tratamiento antihipertensivo, la enfermedad renal crónica (ERC), la obesidad y el alcoholismo. Se seleccionaron cuatro factores de riesgo no convencionales (deterioro cognitivo, polifarmacia, dependencia funcional y multimorbilidad). Estas variables se operacionalizaron según estaba presente o no la característica estudiada (no/sí).

La escala de riesgo diseñada por los autores de la investigación, considerada como una variable ordinal, presentó tres categorías, de menor a mayor riesgo: categoría I (bajo) de 0 a 3 puntos, categoría II (moderado) de 4 a 10 puntos y categoría III (alto) mayor de 10 puntos.⁽⁷⁾

Para evaluar la calibración se utilizó la prueba de bondad de ajuste de *Hosmer-Lemeshow*. Un resultado significativo de dicha prueba indicó falta de ajuste del modelo.

La capacidad de discriminación se evaluó a través de la determinación del área bajo la curva ROC, que se entiende como la probabilidad de clasificar correctamente un par de individuos sano y enfermo (positivo o negativo) seleccionados al azar. Sus valores oscilan entre 0,5 y 1. El valor de discriminación es aceptable cuando supera el 0,7. Además, es un estimador muestral de un parámetro poblacional, por ello se presentó junto a su intervalo de confianza (IC) 95 %. Si este intervalo incluyese el valor de 0,5 se estaría en presencia de una prueba sin capacidad discriminatoria diagnóstica y el modelo obtenido no se podría emplear.

Se calcularon otros parámetros de rendimiento: la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo (VPP), el valor predictivo negativo (VPN), el coeficiente de probabilidad positivo (CPP) o la razón de verosimilitud positiva y el coeficiente de probabilidad negativo (CPN) o la razón de verosimilitud negativa y la precisión general de la prueba.

Se consideraron como mejores valores de sensibilidad y especificidad aquellos tan próximos al 100 % como fue posible. El VPP indicó la probabilidad que tiene el paciente de fallecer si el resultado de la prueba diagnóstica es positivo. El VPN expresó la probabilidad del paciente de estar vivo si el resultado de la prueba diagnóstica es negativo. Mientras más cercanos se encuentren los valores predictivos al 100 %, mayor seguridad de la prueba.

Para evaluar la validez de construcción se decidió definir la asociación entre las categorías de riesgo que da la escala creada y la relación con el estado del paciente. Se evaluó a partir del ji al cuadrado y el coeficiente *Tau-b de Kendall* para la asociación de variables ordinales. Sus valores varían de -1 (asociación negativa al 100 % o inversión perfecta) a +1 (asociación positiva al 100 % o acuerdo perfecto). Un valor de cero indica la ausencia de asociación. Además, se aplicó la prueba t de *Student* para muestras independientes para comparar los valores promedios del puntaje, al aplicar la escala

en vivos y fallecidos.

La validez de criterio se realizó comparando la escala creada con la escala EPICARDIAN,⁽⁸⁾ que está diseñada para hombres y mujeres, por lo que para poder compararlas, se separó la escala diseñada por sexo. Se determinó la capacidad de discriminación de ambas escalas mediante la curva ROC y la calibración, utilizando la prueba de *Hosmer-Lemeshow*. Se compararon las curvas ROC derivadas de la aplicación de ambas escalas a la población de estudio mediante el estadístico Z según la fórmula de *Hanley y McNeil*⁽⁹⁾

$$\left(Z = \frac{A_1 - A_2}{\sqrt{EE^2(A_1) + EE^2(A_2)}} \right)$$

Donde A_1 y A_2 son las ABC ROC de las escalas, $EE(A_1)$ y $EE(A_2)$ los errores estándar respectivos. Para un nivel de significancia del 5 %, si el valor de Z es mayor que 1,96, se rechaza la hipótesis que postula que ambas escalas tienen rendimientos iguales.

Para determinar la correlación entre ambas escalas se empleó el coeficiente Rho de Spearman para la asociación de variables ordinales. Su interpretación es igual que la del coeficiente Tau-b de Kendall, oscila entre -1 y +1, lo que indica asociaciones negativas o positivas, respectivamente; un valor nulo de este coeficiente significa no correlación, pero no independencia.

Todo el procesamiento estadístico se realizó mediante el programa SPSS en su versión 25.0 para Windows.

Consideraciones éticas

Una vez que el paciente cumplió los criterios para ser incluidos en el estudio se obtuvo el consentimiento de participación tanto oral como escrito, de cada uno de los pacientes. Previamente se le brindó una explicación clara de los propósitos, características e importancia del estudio.

Se aprobó por el comité de ética y los administrativos de las tres áreas de salud. No se realizó ninguna experimentación o aplicación de maniobra terapéutica, al constituirse este en un estudio de tipo observacional. Se preservó la privacidad de la información y se protegió la base de datos del acceso de otras personas ajenas a la investigación.

Resultados

La tabla 1 muestra que no hubo diferencia significativa en relación al sexo. La HTA y la multimorbilidad fueron los factores de riesgo tradicional y no convencional de mayor frecuencia, que llegaron a representar el 77,2 y 60,2 % de la población de estudio.

En la tabla 2 se muestra que ambas tienen buena calibración ($p > 0,05$). La escala diseñada discrimina mejor que la escala EPICARDIAN, tanto en mujeres (0,815 vs. 0,746) como en hombres (0,785 vs. 0,694). Al comparar ambas ABC (fig.), el valor del estadístico Z muestra que ambas escalas tienen un rendimiento significativamente distinto.

En la tabla 3 se observa que el 98,9 % de los pacientes de bajo riesgo estuvieron vivos, mientras que, de los 78 pacientes de alto riesgo, el 97,4 % falleció.

Tabla 1 - Características de los pacientes estudiados

Factores de riesgo	Población (n = 328)
Edad (media ± DE)	77,8 ± 7
Sexo femenino (%)	51,3
Factores tradicionales (%)	
- HTA	77,2
- Tabaquismo	50,3
- Obesidad	36,1
- Hipercolesterolemia	25,2
- Hipertrigliceridemia	24,1
- DM2	23,5
- APF de ECV	16,8
- ERC	14,6
- Alcoholismo	4,9
Factores no convencionales (%)	
- Multimorbilidad	60,2
- Polifarmacia	48,2
- Deterioro cognitivo	17,7
- Dependencia funcional	13,8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2 - Calibración y discriminación de la nueva escala y EPICARDIAN en la validación externa.

Escala de riesgo	Discriminación				Calibración		
	ABC	Error estándar	IC 95 %	p	Ji al cuadrado	df	p
Nueva	0,815	0,025	0,781-0,846	0,000	6,485	1	0,534
EPICARDIAM mujer	0,767	0,033	0,710-0,839	0,000	9,345	6	0,269

Leyenda: Coeficiente Rho de Spearman = 0,535; $p = 0,000$; $z = 1,98$; df: grado de libertad.

Escala de riesgo	Discriminación				Calibración		
	ABC	Error estándar	IC 95 %	p	Ji al cuadrado	df	p
Nueva	0,785	0,021	0,752-0,826	0,000	6,145	1	0,478
EPICARDIAM Hombre	0,694	0,044	0,670-0,832	0,000	10,273	8	0,227

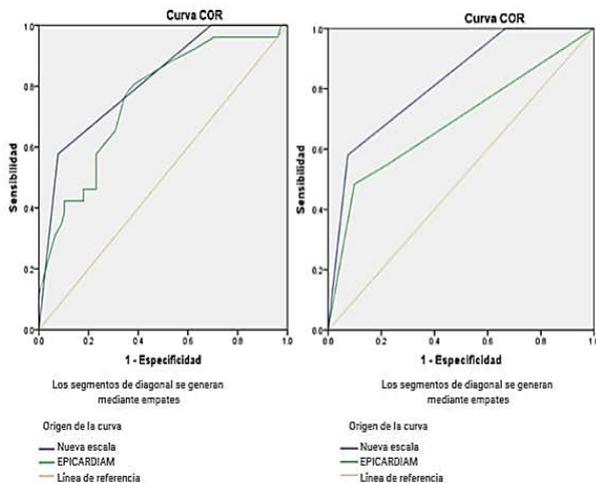
Leyenda: Coeficiente Rho de Spearman = 0,395; $p = 0,000$; $z = 2,02$; df: grado de libertad.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 se evidencian diferencias significativas entre las medias de las puntuaciones otorgadas a los pacientes fallecidos (10,15 ± 1,8) en relación con el puntaje que otorgó la escala a los pacientes vivos (2,34 ± 2,4).

En la tabla 5 se puede observar que los valores de sensibilidad y especificidad fueron bastante adecuados, con datos superiores al 75 y 85 %, respectivamente; los VPP y VPN tuvieron valores superiores al 50 y 90 %, respectivamente.

Fig. – Comparación del ABC al utilizar cada una de las escalas en las mujeres (izquierda) y en los hombres (derecha).



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3 - Relación entre las categorías de la nueva escala y el estado del paciente

Categorías	Estado al Egreso				Total	
	Vivos		Fallecidos		N.º	%
	N.º	%	N.º	%		
Bajo riesgo	95	98,9	1	1,1	96	29,2
Moderado riesgo	149	96,7	5	3,3	154	47,0
Alto riesgo	2	2,6	76	97,4	78	23,8
Total	246	75,0	82	25,0	328	100

Nota al pie: Tau de Kendall = 0,632; ji al cuadrado = 123,6; p = 0,000.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4 - Relación entre las puntuaciones (media ± DE) en la validación externa según el estado del paciente

	Vivos	Fallecidos	p
Validación externa	2,34 ± 2,4	10,15 ± 1,8	< 0,001

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5 - Parámetros del rendimiento de la escala en la validación externa

Parámetros	Validación externa (IC 95 %)
Sensibilidad (%)	76,3 (69,9-79,4)
Especificidad (%)	87,5 (81,9-89,6)
Valor predictivo positivo (%)	56,7 (55,3-62,0)
Valor predictivo negativo (%)	91,3 (88,1-95,7)
Razón verosimilitud positivo	6,6 (5,57-7,07)
Razón verosimilitud negativo	0,2 (0,23-0,41)

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

En el presente trabajo se contrastan los resultados de la aplicación de la nueva escala de estratificación de riesgo de mortalidad por ECV a una población de adultos mayores con las ecuaciones de riesgo validadas en poblaciones distintas a la que le dio origen.

La HTA fue el factor de riesgo más representativo en la población de estudio. En el *Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America Study (CARMELA)*,⁽¹⁰⁾ un estudio epidemiológico transversal que se realizó entre 2003 y 2005 en siete ciudades de Latinoamérica e incluyó participantes entre 25 y 64 años, la prevalencia global de HTA fue de 16,3 %. El *Prospective Urban Rural Epidemiology Study (PURE)*,⁽¹¹⁾ involucró personas entre los 35 y 70 años de seis países de la misma región; la prevalencia de HTA ajustada a valores estandarizados de sexo y edad fue de 41,7 %.

La iniciativa *May Measurement Month (MMM)*,⁽¹²⁾ que surgió en mayo de 2017 y se desarrolla anualmente a nivel mundial por la Sociedad Internacional de Hipertensión (ISH, por sus siglas en inglés), reportó para Latinoamérica una prevalencia global de HTA de 40,4 %, inferior a los presentes resultados, aunque se debe destacar que ninguno de los ensayos incluyeron a Cuba ni a la población mayor de 70 años, lo que pudiera explicar las diferencias.

La multimorbilidad se incrementa progresivamente con la edad, por lo cual, dado el proceso de envejecimiento poblacional, esta condición se convierte en un problema de salud pública, que implica grandes retos para los sistemas de salud, aumenta con el envejecimiento y prevalece en más del 70 % de los adultos de 75 años o más.⁽¹³⁾

Este aumento en la prevalencia de la multimorbilidad en los ancianos, consideran estos autores, puede deberse a la reducción progresiva de la reserva funcional y el proceso de homeostasis en diversos estados funcionales, mentales y sociales, que hacen a esta población especialmente vulnerable y susceptible de pobres resultados o eventos adversos. Además, tiene consecuencias importantes en diferentes aspectos (potencial variable confusora), por lo que es frecuente su exclusión en los estudios epidemiológicos, lo cual no permite extrapolar los resultados a pacientes con perfiles complejos.

Actualmente existen varias escalas de riesgo de ECV, pero la mayoría se han desarrollado basándose en poblaciones de mediana edad.⁽¹⁴⁾

De las escalas que existen en la actualidad, la calculadora de Evaluación Sistemática del Riesgo Coronario para personas mayores de 70 años (SCORE 2 OP), de las guías europeas de prevención cardiovascular en la práctica clínica del año 2021,⁽¹⁵⁾ es la que más requisitos reúne de ser considerada ideal. La comprobación de la validez de la escala SCORE 2 OP y su comparación con otras escalas en varias cohortes independientes de distintas áreas geográficas⁽¹⁶⁾ hace que esta escala sea la preferida. En la validación externa, en cuatro regiones geográficas de riesgo de Europa, las ABC variaron entre 0,63 (IC del 95 %: 0,61 a 0,65) y 0,67 (0,64 a 0,69). La calibración regional de los riesgos esperados frente a los observados fue satisfactoria.⁽¹⁷⁾

Recientemente se publicó un artículo sobre la escala riesgo EPICARDIAN para la población anciana española⁽⁸⁾ y ASPREE,⁽¹⁸⁾ un modelo predictor de ECV, con personas mayores en Australia y los Estados Unidos.

La cohorte de estudio PREDICT se utilizó para la validación externa del modelo ASPREE; el modelo final mostró un ABC de 0,642 (IC 95 %: 62,77-65,55).⁽¹⁸⁾ El *score* subestimó el riesgo en la validación. Otro modelo de riesgo se basó en el estudio PROSPER;⁽¹⁹⁾ la discriminación del modelo con un ABC de 0,68 fue superior a la observada en otros modelos en adultos mayores. El *score* eventos cardiovasculares aterosclerótico⁽²⁰⁾ resultó en un ABC de 0,623. La aplicación del modelo SCORE2-OP⁽¹⁵⁾ en la población ASPREE resultó en un ABC de 0,663 (IC 95 %: 0,640-0,686).

La ecuación EPICARDIAN⁽⁸⁾ no ha sido validada, sin embargo, son varias las razones que condujeron a los autores a preferirla sobre las dos escalas anteriores:

- El valor predictivo de algunos factores de riesgo clásicos como la hipercolesterolemia o la hipertensión sistólica se debilitaron con la edad, similar característica de los factores de riesgo en el presente estudio.
- La frecuencia de la población mayor de 75 años fue similar.
- Considera en su escala la población adulta mayor a partir de los 65 años. Las escalas SCORE 2 OP⁽¹⁵⁾ y ASPREE⁽¹⁸⁾ es a partir de los 70 años de edad, por lo que queda un mayor grupo subrepresentado.
- Se utilizaron las mismas variables del presente estudio, mientras que la SCORE 2 OP⁽¹⁵⁾ considera el non-HDL-c, HDL-c, y ASPREE⁽¹⁸⁾ además, la creatinina sérica no disponible en el contexto de la atención primaria de salud.

Al aplicar la escala EPICARDIAN⁽⁸⁾ en la población de estudio, la capacidad discriminativa tanto en hombres como mujeres fue regular, en tanto la nueva escala evidenció buena capacidad discriminativa. El valor del estadístico Z según la fórmula de *Hanley y McNeil* mayor que 1,96 indicó que ambas escalas tienen un rendimiento significativamente distinto, lo cual es alentador para seguir realizando otras validaciones, en aras de continuar evaluando esta escala en otras poblaciones diferentes a la que le dio origen. Sin embargo, ambas escalas tuvieron buen ajuste según los resultados de la prueba de *Hosmer-Lemeshow*.

El resultado del coeficiente de asociación, al aplicar la escala diseñada, garantiza que a mayor riesgo que presente el paciente, mayor será la probabilidad de fallecer, lo cual refleja que la escala clasifica con exactitud el riesgo de fallecer por ECV.

El puntaje otorgado a los fallecidos siempre fue superior al otorgado a los pacientes vivos, lo cual evidencia las diferencias clínicas de los pacientes, pero que tienen una traducción en el modelo, el cual es capaz de mostrar los diferentes comportamientos en relación con la presencia en un individuo de varios factores de riesgo e indica que a mayor puntuación mayor riesgo de fallecer por ECV.

Los autores de la presente investigación sostienen el criterio de que la correcta correlación, toda vez que los valores más altos corresponden a mayor riesgo de mortalidad, es un

elemento más a tener en cuenta para reforzar la teoría de que la escala mide el constructo para lo cual se originó y que estos aspectos están muy relacionados con el valor patogénico de los factores de riesgo identificados. Estos aspectos están muy relacionados con la similar prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular en la población estudiada y el valor patogénico de los factores de riesgo identificados, lo cual robustece los resultados alcanzados en este estudio.

Teniendo en cuenta que el objetivo es encontrar entre los pacientes los que mayor probabilidad tienen de fallecer por la enfermedad, consideran estos autores, útil la elevada sensibilidad evidenciada. La especificidad también resultó importante.

La seguridad de una prueba está determinada por sus VPP y VPN. Estos índices son importantes para valorar la utilidad de una prueba en el terreno clínico y de manera individualizada, es decir para cada paciente, contrario a la información suministrada por la sensibilidad y la especificidad. Los valores alcanzados en la población de estudio evidencian una seguridad moderada de la prueba.

El CPP y CPN es el que se usa para determinar la potencia diagnóstica de la prueba. Sus valores alcanzados (6,6 y 0,2), respectivamente, implicaron un buen impacto de utilidad clínica.

Un elemento esencial inherente al proceso de estratificar pacientes radica en la delimitación de acciones médicas concretas y específicas para los enfermos enmarcados en las distintas categorías conformadas. Bajo este argumento, la estratificación, como acción asistencial, constituye una herramienta de indiscutible utilidad práctica en la toma de decisiones médicas, armónicamente integrada al método de trabajo del médico: el método clínico.^(6,21)

Los elementos de referencia estadísticos de la actual escala, dada por su mayor capacidad de predicción, mayor seguridad y eficiencia pronóstica, además de su consistencia interna, demuestran su factibilidad y seguridad para su empleo en la práctica asistencial.

El estudio tiene como principales limitaciones un tamaño de muestra relativamente pequeño, la escala EPICARDIAN no ha sido validada en otras poblaciones y no se encontraron estudios nacionales similares que permitan comparar los presentes resultados.

Conclusiones

La validación externa de la escala de riesgo, mostró una alta capacidad predictiva y parámetros elevados de eficiencia pronóstica, lo cual facilita su adopción y utilización para optimizar intervenciones comunitarias e individuales dirigidas a adultos mayores en la atención primaria de salud.

Referencias bibliográficas

1. [Magnussen CH](#), [Ojeda FM](#), [Leong DP](#), Alegre J, [Amouyel Ph](#), Aviles L. Global Effect of Modifiable Risk Factors on Cardiovascular Disease and Mortality. Effect of Modifiable Risk Factors on Cardiovascular Disease and Mortality. *N Engl J Med*.

- 2023;389:1273-85.
DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2206916>
2. Peña M, López R. Diseño y validación de una escala de riesgo de parto pretérmino con enfoque periodontal. MEDISAN. 2023 [acceso 26/02/2023];27(4):e4647. Disponible en: <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/4647>
3. Rodríguez JM. Validación del índice pronóstico de morbimortalidad por enfermedad cardiovascular asociada con factores de riesgo aterogénico. Rev Cub Med Mil. 2021 [acceso 26/03/2023];50(1):e838. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572021000100003&lng=es.
4. Borja M, Fernández F. Validación interna de modelos predictivos de regresión logística. Comando validation (Stata) [tesis]. Madrid: Universidad Complutense. 2018 [acceso 28/02/2023]. Disponible en: <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/b41cfad7-758c-4be0-bcf6-17a2411a7fb4/content>
5. Rodríguez AA, Murillo AA, Rivera RJ, Montalván EE, Duarte G, Urrutia SA, et al. Validez de los métodos de predicción para riesgo cardiovascular en América Latina: revisión bibliográfica. REV MED HONDUR. 2017 [acceso 28/02/2023];85(1,2):51-5. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2017/pdf/Vol85-1-2-2017-15.pdf>
6. García PJ. Validación externa del modelo predictivo de mortalidad en ancianos con neumonía adquirida en la comunidad. Rev Méd Electrón. 2020 [acceso 26/02/2023];42(6):(aprox. 16p.). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3575/497>
7. Hierrezuelo N, Caballero G, Magdariaga A, Bonal R, Acosta C. Escala predictiva de mortalidad por afección cardiovascular en adultos mayores del municipio de Santiago de Cuba. MEDISAN. 2023 [acceso 26/02/2023];27(4):e4415. Disponible en: <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/4415>
8. Gabriel R, Muñoz J, Vega S, Moral I, Pérez Castro TR, Rodríguez Salvanés F, et al. Riesgo cardiovascular en la población anciana española. Escala de riesgo EPICARDIAN. Rev Clínica Española. 2022 [acceso 16/04/2023];222(1):13-21. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0014256521001119>
9. Hanley JA, McNeil BJ. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. Radiology. 1983;148(3):839-43. DOI: <https://doi.org/10.1148/radiology.148.3.6878708>
10. Schargrodsky H, Hernández R, Champagne B, Honorio RV, Silva LC, Touboul PJ, et al. CARMELA: Assessment of Cardiovascular Risk in Seven Latin American Cities. Am J Med. 2008;121(1):58-65. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2007.08.038>
11. Muthiah GA, Mensah JVT, Valentin GA. Summary of methods for studying the global burden of disease. J Am Coll Cardiol. 2022;80(25):2372-425. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.11.005>
12. López Jaramillo P, Otero J, Rueda Quijano SM, Camacho PA, Rey JJ, Sánchez G, et al. May Measurement Month 2017: an analysis of blood pressure screening results in Colombia-Americas. Eur Heart J. 2019;21(Suppl D):D40-D3. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/suz087>
13. Camacho A. Multimorbilidad [Tesis Doctoral]. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. 2020 [acceso 26/01/2023]. Disponible en: http://www.acgg.org.co/pdfs_memorias/Multimorbilidad.pdf
14. D'Ascenzo F, Biondi-Zoccai G, Moretti C, Bollati M, Omedè P, Sciuto F, et al. TIMI, GRACE and alternative risk scores in Acute Coronary Syndromes: a meta-analysis of 40 derivation studies on 216,552 patients and of 42 validation studies on 31,625 patients. Contemp Clin Trials. 2012;33(3):507-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cct.2012.01.001>
15. SCORE2 Working Group. European Society of Cardiology. SCORE2 risk prediction algorithms: new models to estimate 10-year risk of cardiovascular disease in Europe. Eur Heart J. 2021;42(25):2439-54. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab309>
16. Kaptoge S, Pennells L, De Bacquer D, Cooney MT, Kavous M, Stevens G, et al. World Health Organization cardiovascular disease risk charts: revised models to estimate risk in 21 global regions. Lancet Glob Health. 2019;7:e1332-e45. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30318-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30318-3)
17. SCORE2-OP working group and ESC Cardiovascular risk collaboration. SCORE2-OP risk prediction algorithms: estimating incident cardiovascular event risk in older persons in four geographical risk regions. Eur Heart J. 2021;42(25):2455-67. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab312>
18. Neumann JT, Thao LTP, Callander E, Chowdhury E, Williamson JD, Nelson MR, et al. Cardiovascular risk prediction in healthy older people. Geroscience. 2022;44(1):403-13. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11357-021-00486-z>
19. Pylypchuk R, Wells S, Kerr A, Poppe K, Riddell T, Harwood M, et al. Cardiovascular disease risk prediction equations in 400000 primary care patients in New Zealand: a derivation and validation study. Lancet. 2018;391(10133):1897-907. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30664-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30664-0)
20. Stam MC, Visseren FL, Wouter J, Van der Y, Poulter NR, Gupta A, et al. Personalized absolute benefit of statin treatment for primary or secondary prevention of vascular disease in individual elderly patients. Clin Res Cardiol. 2017;106(1):58-68. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00392-016-1023-8>
21. Bermúdez GJ, Barreto EE, Chaljub E, López Y, Naranjo AM, Rabassa MA, et al. Diseño y validación de la escala pronóstica cubana PREDICMED para estratificar el riesgo de mediastinitis posoperatoria. CorSalud. 2020 [acceso 26/03/2023];12(4):392-401. Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/734>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Naifi Hierrezuelo Rojas, Alfredo Hernández Magdariaga, Osvaldo Borrero Cobas.

Curación de datos: Naifi Hierrezuelo Rojas, German del Rio Caballero, Osvaldo Borrero Cobas.

Análisis formal: Naifi Hierrezuelo Rojas, Alfredo Hernández Magdariaga, Osvaldo Borrero Cobas

Supervisión: Naifi Hierrezuelo Rojas.

Investigación: Naifi Hierrezuelo Rojas.

Metodología: Naifi Hierrezuelo Rojas, Alfredo Hernández Magdariaga, Osvaldo Borrero Cobas.

Redacción – borrador original: Naifi Hierrezuelo Rojas, German del Rio Caballero, Alfredo Hernández Magdariaga, Osvaldo Borrero Cobas.

Redacción – revisión y edición: Naifi Hierrezuelo Rojas,
German del Rio Caballero.

DIRECCION PARA CORRESPONDENCIA: Naifi Hierrezuelo Rojas,
Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Policlínico
Ramón López Peña, Servicio de Asistencia Médica. Santiago de Cuba,
Cuba. E-mail: naifi.hierrezuelo@infomed.sld.cu



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional](#).