

Validación del EuroSCORE II en cirugía de revascularización miocárdica

Dr.C. Mirtha López Ramírez¹✉ , Dr.C. Manuel Nafeh Abi-rezk² , Dr.C. Teddy O. Tamargo Barbeito³ , Dr. Juan C. Sánchez Chico¹, Dra. Daymir López Ramírez⁴ , Dr. Noel Peña Fernández¹  y Dra. Vivian M. Jarque Varela¹ 

¹ Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

² Servicio de Cirugía Cardiovascular, Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

³ Departamento de Bioestadística, Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

⁴ Servicio de Cirugía General, Hospital de Ejército Clínico Quirúrgico Octavio de la Concepción y la Pedraja. Camagüey, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 4 de junio de 2021

Aceptado: 9 de julio de 2021

Online: 23 de agosto de 2021

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Abreviaturas

ABC: área bajo la curva

CCS: Canadian Cardiovascular Society

EuroSCORE: European System for Cardiac Operative Risk Evaluation

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo

NYHA: New York Heart Association

ROC: Receiver-Operating Characteristic

RESUMEN

Introducción: El EuroSCORE-II (*European System for Cardiac Operative Risk Evaluation*) es una de las escalas más empleadas como predictor de riesgo de mortalidad en los servicios de cirugía cardiovascular.

Objetivo: Evaluar la validez del modelo EuroSCORE-II en pacientes tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica.

Método: Estudio de cohorte retrospectivo en el servicio de cirugía cardiovascular del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, La Habana, Cuba, desde marzo de 2012 a marzo de 2017, con 340 pacientes con cardiopatía isquémica tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica. Se evaluó la calibración, discriminación y se estimó el punto de corte óptimo para la predicción de riesgo de muerte según el EuroSCORE-II.

Resultados: La calibración de la probabilidad estimada no es buena para la prueba de Hosmer-Lemeshow ($p < 0,001$). Al analizar la mortalidad observada frente a la esperada con dicho puntaje, el EuroSCORE-II sólo predijo un fallecido para la mortalidad total. El EuroSCORE-II mostró baja capacidad discriminativa (área bajo la curva ROC para la mortalidad inmediata 0,662; mediata 0,664 y total 0,649). En EuroSCORE-II los puntos de corte encontrados para la mortalidad fueron: inmediata 1,51; mediata 1,55 y total 1,48.

Conclusiones: El EuroSCORE-II tuvo baja capacidad discriminativa y su calibración no es buena para predecir la mortalidad. Los puntos de corte seleccionados tienen valores de sensibilidad y especificidad aceptables para la cirugía de revascularización miocárdica.

Palabras clave: Enfermedad arterial coronaria, Cirugía de revascularización miocárdica, Estudio de validación, EuroSCORE-II, Predicción de riesgo, Mortalidad

Validation of the EuroSCORE II in coronary-artery bypass grafting

ABSTRACT

Introduction: European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE-II) is one of the most widely used scales as a predictor of mortality risk in departments of cardiovascular surgery.

Objective: To evaluate the validity of the EuroSCORE-II model in patients undergoing coronary-artery bypass grafting.

Method: Retrospective cohort study at the departments of cardiovascular surgery of the Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, Havana, Cuba; from March

✉ M López Ramírez
Hospital Hermanos Ameijeiras
San Lázaro 701, e/ Belascoaín y
Marqués González. Centro Habana
10300. La Habana, Cuba.
Correo electrónico:
mirtlr@infomed.sld.cu

Contribución de los autores

MLR: Concepción y diseño metodológico del estudio; recolección y conservación de los datos; gestión y coordinación de la investigación, y redacción del manuscrito.

MNA: Ejecución de los protocolos de trabajo quirúrgicos y de seguimiento de los pacientes; recolección, organización y análisis del dato primario. TOTB: Análisis estadístico e interpretación de los datos.

JCSC, DLR, NPF y VMJV: Revisión de la literatura, recolección y conservación de los datos, y ayuda en la redacción del manuscrito

Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito y aprobaron el informe final.

2012 to March 2017 including 340 patients with ischemic heart disease treated by coronary-artery bypass grafting. Calibration and discrimination were evaluated and the optimal cut-off point for predicting the risk of death according to EuroSCORE-II was estimated.

Results: Calibration of the estimated probability is not good for the Hosmer-Lemeshow test ($p < 0.001$). When analyzing observed versus expected mortality with this score, EuroSCORE-II only predicted one death out of total mortality. EuroSCORE-II showed low discriminatory capacity (area under the ROC curve for immediate mortality 0.662, mediate 0.664 and total 0.649). In EuroSCORE-II, the cut-off points found for mortality were: immediate 1.51, mediate 1.55 and total 1.48.

Conclusions: EuroSCORE-II had low discriminatory capacity and its calibration is not good to predict mortality. The selected cut-off points have acceptable sensitivity and specificity values for coronary-artery bypass grafting.

Keywords: Coronary artery disease, Coronary artery bypass grafting, Validation study, EuroSCORE-II, Risk prediction, Mortality

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la medicina, el tratamiento de la cardiopatía isquémica ha evolucionado hasta llegar a la cirugía de revascularización miocárdica, uno de sus pilares fundamentales. En la actualidad, la cirugía coronaria continúa avanzando, por lo que el análisis de sus resultados ha cobrado gran importancia. Esta operación es considerada de alto riesgo, por lo cual se han diseñado escalas que permiten una evaluación previa para estimar los beneficios, y el riesgo de morbilidad y mortalidad, antes de decidir la conducta quirúrgica.

El comienzo de la popularización del uso de modelos de predicción de riesgo se atribuye a Víctor Parsonet¹. Entre las escalas más usadas y validadas, está el sistema europeo para la evaluación del riesgo quirúrgico EuroSCORE II^{2,3}. El proyecto EuroSCORE (*European System for Cardiac Operative Risk Evaluation*) se originó en 1993 como respuesta europea al puntaje de Víctor Parsonnet. Fue un proyecto multinstitucional que implicó la participación de 128 grupos quirúrgicos de ocho estados europeos⁴. Posteriormente, el EuroSCORE perdió capacidad de calibración, al sobrestimar el riesgo de muerte⁵, razón por la cual los autores del proyecto inicial desarrollaron el EuroSCORE II, con la participación —vía web— de 154 centros de 43 países, que agruparon la información de 22381 pacientes, y fue publicado en febrero de 2012⁶⁻⁸.

El EuroSCORE II se recomienda para calcular el riesgo quirúrgico y evaluar los resultados a corto (intra-hospitalarios o a los 30 días), medio y largo plazo (igual o mayor a un año)^{5,9,10}; por lo que se ha

convertido en una práctica habitual de los cirujanos cardíacos, cardiólogos, intensivistas y otras especialidades, debido a su utilidad para evaluar el riesgo quirúrgico^{11,12}.

Las guías prácticas sobre revascularización miocárdica de la Sociedad Europea de Cardiología y la Asociación Europea de Cirugía Cardiotorácica (*European Association for Cardio-Toracic Surgery*) de 2018, señalan que la escala STS (*Society of Thoracic Surgeons*) es superior al EuroSCORE II, al compararlas en una cohorte de pacientes tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica¹³. A pesar de ello, el EuroSCORE II es el modelo predictivo de riesgo de muerte más usado en la cirugía cardiovascular a nivel mundial, y su utilización se describe internacionalmente en alrededor de 58,1% de las cirugías coronarias aisladas y 67,5% de las combinadas con cirugía valvular¹⁴⁻¹⁶. No obstante, existen varias preocupaciones debido a que su puntuación ha mostrado una mala calibración en pacientes de mayor riesgo, al subestimarlos^{17,18}; además, se ha descrito que infraestima en exceso la mortalidad. Por consiguiente, pierde utilidad como herramienta de evaluación de la calidad asistencial.

Múltiples estudios de validación¹⁹⁻²¹ han surgido tras su aparición, con diferentes resultados. En pacientes con enfermedad coronaria, existen diversos estudios de validación publicados^{17,22,23} con resultados diferentes en cuanto a la calibración, que es de buena a pobre.

El Cardiocentro del Hospital Hermanos Ameijeiras cuenta con una experiencia de más de 40 años en revascularización miocárdica quirúrgica. Debido a que los resultados de mortalidad estimada según

las predicciones del EuroSCORE II suponen un aumento de las exigencias del estándar de calidad, al ser utilizado como referencia para su cálculo en pacientes procedentes de centros de alto volumen, existe la posibilidad de que este modelo no tenga un buen rendimiento en hospitales con menor volumen. Por otra parte, antes de aplicar una escala de riesgo es necesario conocer si ésta funciona en los pacientes del ámbito donde será aplicada, hecho que se conoce como validación externa. Por esta razón, resulta de gran utilidad realizar estudios que comprueben el valor predictivo de la herramienta elegida.

Como el EuroSCORE II es un modelo de riesgo europeo, todos los estudios que se realicen para validarlo constituyen un aporte muy valioso con vista a su aplicación en Cuba. Además, en este archipiélago se han realizado pocos estudios²⁴⁻²⁹ con respecto al uso de este modelo y son infrecuentes los estudios encontrados, tanto nacionales como internacionales, que validan el EuroSCORE II en relación con su capacidad predictiva de mortalidad inmediata, mediata y total.

La presente investigación constituye el primer estudio realizado en el país donde se evalúa la eficacia del EuroSCORE II como predictor de riesgo de muerte inmediata, mediata y total en pacientes con cirugía de revascularización miocárdica. Demostrar la efectividad del EuroSCORE II como predictor de mortalidad, durante la cirugía coronaria, posibilitará su uso de forma segura. Por esta razón, el objetivo de esta investigación fue: evaluar la validez y estimar el punto de corte óptimo del modelo EuroSCORE II para la predicción de la mortalidad inmediata, mediata y total en pacientes tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica.

MÉTODO

Se realizó un estudio de cohorte, retrospectivo, con una muestra de 340 pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica que fueron tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica en el Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras de La Habana, Cuba, desde marzo de 2012 a marzo de 2017.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica, ingresados en el servicio de cardiología y cirugía cardiovascular en el período señala-

do, con indicación de tratamiento mediante cirugía de revascularización miocárdica, según las indicaciones establecidas por el protocolo de actuación y las guías de práctica clínica¹³.

Se excluyeron los pacientes que requirieron cirugía combinada, los que no desearon participar en el estudio y aquellos en los que fue imposible el seguimiento por no estar localizables o su inasistencia a las consultas.

Variables

Las variables incluidas se analizaron según los criterios establecidos en el EuroSCORE II.

Edad: Años cumplidos, según fecha de nacimiento del paciente, al momento de su ingreso.

Sexo: Según sexo biológico. Se dividió en masculino y femenino.

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica: Antecedente de uso crónico de broncodilatadores o esteroides para la enfermedad pulmonar (presente o ausente). Se consideraron el asma, la bronquitis crónica, el enfisema y las bronquiectasias.

Arteriopatía extracardíaca (presente o ausente): Presencia de una o más de las siguientes situaciones: claudicación intermitente de miembros inferiores, oclusión carotídea o estenosis mayor del 50%, intervención previa de la aorta abdominal, arterias de las extremidades o carótidas.

Movilidad limitada (presente o ausente): Deterioro grave de la movilidad secundario a disfunción musculoesquelética o neurológica.

Clase funcional de la *New York Heart Association* (NYHA): Clase I, no hay disnea; clase II, disnea con medianos esfuerzos o la actividad ordinaria; clase III, disnea con mínimos esfuerzos; y clase IV, disnea en reposo.

Disfunción neurológica (presente o ausente): Lesiones neurológicas focales confirmadas por la clínica (alteración de la conciencia, trastornos neuropsiquiátricos y/o déficit motor de nueva aparición con o sin signos de focalización), la tomografía axial computarizada o ambas. Se consideró también la encefalopatía difusa por más de 24 horas que requirió ventilación mecánica o con estado mental gravemente afectado. Estas alteraciones pueden ser de causa vascular, metabólicas, sépticas u otras.

Cirugía cardíaca previa (presente o ausente): Antecedentes de cirugía cardíaca que requirió apertura del pericardio.

Disfunción renal: Se tomó el valor de aclaramiento de creatinina o tasa de filtrado glomerular (FG) que presentó el paciente durante el ingreso, antes

de la cirugía cardíaca, se expresó en ml/min/1,73 m², según el formulario presente en el EuroSCORE II. Se calculó mediante la fórmula de Cockcroft-Gault, con F* = 0,85 en mujeres y 1,0 en hombres:

$FG = [(140 - \text{edad [años]}) \times \text{peso [kg]} \times F^*] / (72 \times \text{creatinina [mg/dl]})$

Se dividió en tres categorías según el filtrado glomerular: Normal (> 85 ml/min/1,73 m²), disfunción moderada (50 - 85 ml/min/1,73 m²), disfunción grave (< 50 ml/min/1,73 m²; sin diálisis), y en régimen de diálisis, independientemente del filtrado glomerular.

Endocarditis activa (presente o ausente): Paciente con diagnóstico de endocarditis y tratamiento antibiótico en el momento de la cirugía.

Situación preoperatoria crítica (presente o ausente): Se consideraron al menos uno de los siguientes diagnósticos: taquicardia ventricular, fibrilación ventricular, muerte súbita recuperada, masaje cardíaco preoperatorio, ventilación mecánica preoperatoria antes de llegar a la sala de anestesia, apoyo inotrópico preoperatorio, uso de balón de contrapulsación intraaórtico, insuficiencia renal aguda preoperatoria (anuria u oliguria <10 ml/h).

Diabetes mellitus en tratamiento con insulina (presente o ausente): Diagnóstico previo de la enfermedad bajo tratamiento con insulina.

Angina de clase funcional IV (presente o ausente): Según la Sociedad Canadiense de Cardiología (CCS, *Canadian Cardiovascular Society*), cuando el paciente presenta angina en reposo.

Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI): Se obtuvo mediante ecocardiografía previa a la cirugía con al menos uno de siguientes métodos: Teich, Simpson o área-longitud, según el caso, y se expresó en porcentaje (%). Se consideró: Buena (> 50%), moderadamente reducida (31-50%), mala (21-30%) y gravemente reducida (≤ 20%).

Infarto agudo de miocardio reciente (presente o ausente): Antecedentes de esta enfermedad con menos de 90 días de evolución.

Hipertensión pulmonar: Se determinó a partir de la presión sistólica de la arteria pulmonar (PSAP) estimada mediante ecocardiograma transtorácico, con el uso de Doppler continuo o, en caso necesario, por cateterismo cardíaco derecho. Se tuvieron en cuenta las siguientes categorías: Ausente (PSAP < 31 mmHg), moderada (PSAP 31-55 mmHg) y grave (PSAP > 55 mmHg).

Urgencia de la cirugía. Se dividió en cuatro categorías según el EuroSCORE II:

- Electiva: Ingreso de rutina con cirugía programada.

- Urgente: Pacientes que no han sido ingresados de forma electiva para operación pero que requieren intervención o cirugía en el ingreso actual por razones médicas. Estos pacientes no pueden ser egresados sin un procedimiento definitivo.
- Emergencia: La cirugía se realiza antes del comienzo del siguiente día laborable, después de la decisión de que el paciente debe ser operado, o sea en las primeras 24 horas.
- De rescate o salvamento: Pacientes que requieran reanimación cardiopulmonar (masaje cardíaco externo) en el camino al quirófano o antes de la inducción anestésica.

Las variables complejidad de la intervención quirúrgica y cirugía en la aorta torácica siempre recibieron la mínima puntuación al aplicar el EuroSCORE II, pues en esta investigación solo se incluyeron los pacientes con cirugía de revascularización miocárdica aislada. Los demás incisos fueron excluidos del estudio, al incluir —en el mismo acto quirúrgico— la combinación con otros procedimientos: reparación o reemplazo valvular, cirugía de aorta torácica, reparación de un defecto estructural, procedimiento de laberinto o resección de un tumor cardíaco.

EuroSCORE II

En base al total de puntos que recibió el paciente por cada factor de riesgo, según el modelo de EuroSCORE II, se calculó el porcentaje de mortalidad probable³⁰.

Mortalidad inmediata: Todo deceso atribuible a causa cardiovascular, o relacionado con el acto quirúrgico. Se incluyeron las muertes que ocurrieron después de la cirugía de revascularización miocárdica, durante la hospitalización o hasta los primeros 30 días posteriores a la intervención. Se determinó por certificado de defunción y por la historia clínica hospitalaria.

Mortalidad mediata: Todo deceso atribuible a causa cardiovascular, o relacionado con el acto quirúrgico, que sucedió posterior a los 30 días y hasta el primer año de haberse realizado la cirugía de revascularización miocárdica. Se determinó por el certificado de defunción y por las historias clínicas del paciente (hospitalaria y ambulatoria).

Mortalidad total: La suma de la mortalidad inmediata y mediata.

Categorías de riesgo del EuroSCORE II: Se clasificó según la división en terciles de la distribución empírica del puntaje; por tanto, se obtuvieron tres categorías: menor a 1, entre 1 y 2, y mayor que 2. En

este caso, estos números fueron redondeados ya que el resultado del puntaje del EuroSCORE II es en números decimales.

Recolección y procesamiento de la información

Una vez que los pacientes dieron su consentimiento, se recogieron los datos durante su estancia en la sala de preoperatorio, salón de operaciones y unidad de cuidados intensivos de cirugía cardiovascular.

Para detectar la mortalidad, a todos los pacientes se les realizó un seguimiento hasta los primeros 30 días posteriores a la cirugía y, a partir de los 30 días, hasta el año. La ocurrencia de la muerte se documentó mediante el contacto con los médicos de asistencia, así como la revisión de la historia clínica y los certificados de defunción durante el seguimiento.

Para la recolección de la información, los datos de los pacientes se plasmaron en una planilla confeccionada por los autores y, posteriormente, se introdujeron en una base de datos en el programa Excel.

Finalmente se calculó del riesgo de mortalidad, mediante la aplicación de la escala EuroSCORE II, a través la calculadora interactiva en línea, disponible en la página web oficial del propio sistema (<http://www.euroscore.org/calc.html>), según recomiendan las guías sobre revascularización miocárdica de la Sociedad Europea de Cardiología y la *European Association for Cardio-Thoracic Surgery*¹³.

El procesamiento estadístico se efectuó con el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión 20.

Para complementar los objetivos propuestos, se analizaron las variables seleccionadas mediante el cálculo de números absolutos y porcentajes; como medidas de resumen para las variables cualitativas, se utilizó la media y su desviación estándar si seguían una distribución normal y en caso contrario, la mediana con el rango intercuartílico. Se computó la mortalidad observada y se estimó la esperada, con sus respectivos intervalos de confianza (IC) de 95%. La segunda, fue el resultado de la suma de las probabilidades de muerte que brinda el EuroSCORE II dentro de cada categoría de riesgo.

A la distribución empírica del puntaje EuroSCORE II se le hallaron los percentiles 33,3 (1) y 66,7 (2) para hacer una división en tres partes (terciles) y obtener tres categorías: bajo riesgo, menor que 1; mediano riesgo, entre 1 y 2; y alto riesgo, mayor que 2.

La calibración (medida de que la probabilidad de muerte predicha refleje correctamente el verdadero

riesgo de muerte) se estimó mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow, al estratificar por deciles de riesgo, según proponen varios autores. Se calculó ade-

Tabla 1. Distribución de los pacientes según los factores de riesgo del EuroSCORE II. Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, 2021 (n=340).

Factores de riesgo del EuroSCORE II	Nº	%
Edad > 60 años	234	68,8
Sexo masculino	262	77,1
EPOC	59	17,4
Movilidad limitada	0	0,0
Clase funcional de la NYHA		
I	1	0,3
II	55	16,2
III	119	35,0
IV	165	48,5
Arteriopatía extracardíaca	92	27,1
Disfunción neurológica	18	5,3
Cirugía cardíaca previa	1	0,3
Disfunción renal según FG		
Normal	138	40,6
Moderada	138	40,6
Grave	64	18,8
Endocarditis activa	0	0,0
Situación preoperatoria crítica	24	7,05
Diabetes mellitus	127	37,4
Angina clase funcional IV según la CCS	173	50,9
FEVI previa a la cirugía		
Gravemente deprimida	0	0,0
Mala	8	2,4
Moderada	71	20,9
Buena	261	76,8
IAM reciente	60	17,6
Hipertensión pulmonar sistólica	0	0,0
Urgencia de la cirugía		
Urgente	25	7,4
Electiva	315	92,6
De emergencia	0	0,0
De rescate o salvamento	0	0,0

CCS, *Canadian Cardiovascular Society*; EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FEVI, fracción de eyección del ventrículo izquierdo; FG, filtrado glomerular; NYHA, *New York Heart Association*.

más la razón estandarizada de mortalidad (REM = mortalidad observada/esperada) con su intervalo de confianza de 95%, que es otra medida de la calibración.

Para la validación del EuroSCORE II, se construyeron curvas ROC (*Receiver-Operating Characteristic*) para la mortalidad general, inmediata y mediata. Se realizó ese tipo de análisis para ver, mediante la magnitud del área bajo la curva (ABC) con su intervalo de confianza de 95%, el poder de discriminación (capacidad de distinguir entre los pacientes vivos y fallecidos) que tienen el puntaje del EuroSCORE II. Dicha área se considera buena cuando es mayor o igual a 0,8. Se buscaron, además, los puntos de corte de acuerdo a la curva ROC, según los diferentes tipos de mortalidad (inmediata, mediata y total) y, con cada uno de ellos, se estimaron sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo, así como las razones de verosimilitud positiva y negativa, con sus respectivos intervalos de confianza de 95%. En todas las pruebas de hipótesis se fijó un nivel de significación de 0,05.

Ética

Como se trata de un estudio retrospectivo, previamente se había tenido en cuenta el consentimiento informado escrito y firmado de los pacientes para incluirlos en la investigación. Se solicitó autorización al Servicio de Cardiología y Cirugía Cardiovascular del Cardiocentro del Hospital Hermanos Ameijeiras, para acceder a las historias clínicas, con la responsabilidad y obligación de no divulgar la información recogida, por lo que se mantuvo una estricta confidencialidad.

RESULTADOS

Entre los factores de riesgo del EuroSCORE II (**Tabla 1**) predominaron el sexo masculino (77,1%) y la

edad mayor de 60 años (68,8%), así como la angina clase funcional IV según la CCS (50,9%). La mayoría de los pacientes presentó una FEVI previa a la cirugía clasificada como buena (76,8%), varios contaban con diagnósticos de diabetes mellitus (37,4%) y arteriopatía extracardíaca (27,1%), y existió un predominio de la cirugía electiva (92,6%).

Al valorar la capacidad del EuroSCORE II para predecir mortalidad (**Tabla 2**), se pudo constatar que la mortalidad observada en pacientes con bajo riesgo fue de 2,6% (IC 95%: 0,8-4,5%) y la esperada de 0. Similares resultados se obtuvieron en el mediano (3,5% [IC 95%: 1,4-5,6%] vs. 0) y en el alto riesgo (7,4% [IC 95%: 4,4-10,3%] vs. 0,3% [IC 95%: 0,0-1,6%]).

La **tabla 3** muestra la prueba de bondad de ajuste basada en la comparación de la mortalidad observada y esperada por deciles de riesgo, donde se puede observar una infraestimación del modelo en todos los deciles, especialmente en los de bajo y alto riesgo. La calibración de la probabilidad estimada a partir del puntaje del EuroSCORE II no es buena, pues el estadígrafo de Hosmer y Lemeshow tuvo una probabilidad asociada menor que 0,001; por tanto, la mortalidad observada no coincide con la esperada. La razón estandarizada de la mortalidad fue de 41,44 (IC 95%: 29,46-53,42); es decir, que la mortalidad observada fue mayor que la esperada.

El área bajo la curva ROC basada en el porcentaje calculado del EuroSCORE II para la predicción de mortalidad (**Tabla 4**) resultó baja en todos los casos: inmediata 0,662 (IC 95%: 0,506-0,739; p=0,032); mediata 0,664 (IC 95%: 0,539-0,789; p=0,019); y total 0,649 (IC 95%: 0,560-0,738; p=0,001).

La mayoría de los pacientes fallecidos con mortalidad inmediata, 17 (5,0%), presentaron un EuroSCORE II mayor de 1,51 (**Tabla 5**) y de los 18 que tuvieron mortalidad mediata, 11 (3,2%) tenían un EuroSCORE II mayor de 1,55 (**Tabla 6**). Respecto a la mortalidad total (46 [13,5%]), la mayoría de los pacientes (28 [8,2%]) tenía un EuroSCORE II mayor

Tabla 2. Mortalidad total observada y esperada según predicción del EuroSCORE II.

Mortalidad	Mortalidad observada		Mortalidad esperada	
	Número (n=340)	EP e IC 95%	Número (n=340)	EP e IC 95%
Bajo riesgo (<1)	9	2,6% (0,8 - 4,5%)	0	
Mediano riesgo(1-2)	12	3,5% (1,4 - 5,6%)	0	
Alto riesgo (>2)	25	7,4% (4,4 - 10,3%)	1	0,3 (0,0 - 1,6%)
Total	46	13,5 % (9,7 - 17,3%)	1	0,3 (0,0 - 1,6%)

EP: estimación puntual, IC: intervalo de confianza de 95 %.

Tabla 3. Distribución de valores en deciles de riesgo de mortalidad observada y esperada para la bondad de ajuste.

Decil de riesgo	Vivos		Fallecidos		Total*
	Observados	Esperados	Observados	Esperados	
1	32	33,99	2	0,01	34
2	29	33,96	5	0,04	34
3	32	33,98	2	0,02	34
4	31	33,97	3	0,03	34
5	32	33,97	2	0,03	34
6	30	33,94	4	0,06	34
7	31	33,95	3	0,05	34
8	27	33,84	7	0,16	34
9	25	33,75	9	0,25	34
10	25	33,54	9	0,46	34
Total	294	338,89	46	1,11	340

*Vivos observados + fallecidos observados. Prueba de Hosmer y Lemeshow $p < 0,001$

Tabla 4. Áreas bajo la curva ROC para la predicción inmediata, mediata y total según EuroSCORE II.

Mortalidad	Área	Intervalo de confianza de 95%	p
Mortalidad inmediata	0,622	0,506 - 0,739	0,032
Mortalidad mediata	0,664	0,539 - 0,789	0,019
Mortalidad total	0,649	0,560 - 0,738	0,001

Tabla 5. Distribución de pacientes según puntuación del EuroSCORE II para el punto de corte 1,51 y mortalidad inmediata.

Euroscore II	Mortalidad inmediata				Total	
	Sí		No		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
>1,51	17	5,0	123	36,2	140	41,1
≤1,51	11	3,2	189	55,6	200	58,8
Total	28	8,2	312	91,8	340	100

Tabla 6. Distribución de pacientes según puntuación del EuroSCORE II para el punto de corte 1,55 y mortalidad mediata.

Euroscore II	Mortalidad mediata				Total	
	Sí		No		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
>1,55	11	3,2	123	36,2	134	39,4
≤1,55	7	2,1	199	58,5	206	60,6
Total	18	5,3	322	94,7	340	100

de 1,48 (**Tabla 7**).

La relación positiva entre el EuroSCORE II $\leq 1,51$ y la ausencia de mortalidad inmediata (**Tabla 8**) determinó una especificidad de 60,6% (IC 95%: 55,0-66,2). Se obtuvo, además, aceptable correlación entre el EuroSCORE II $> 1,51$ y la presencia de mortalidad inmediata, para una sensibilidad de 60,7% (IC 95%: 40,8-80,6), y un valor predictivo positivo bajo, de 12,1% (IC 95%: 6,4-17,9); sin embargo, el valor predictivo negativo cuando el EuroSCORE II $\leq 1,51$ fue alto 94,5% (IC 95%: 91,1-97,9). Por su parte, la razón de verosimilitud positiva fue de 1,5 (IC 95%: 1,1-2,1) y la negativa de 0,7 (IC 95%: 0,4-1,0).

La sensibilidad del EuroSCORE II para la predicción de la mortalidad mediata, con un punto de corte $> 1,55$ (**Tabla 8**), fue de 61,1% (IC 95%: 35,8-67,3) y su especificidad, con el corte $\leq 1,55$, fue de 61,8; por lo que no fue buena (IC 95%: 56,3-67,3). El valor predictivo positivo fue bajo, 8,2% (IC 95%: 3,2-13,2) y el negativo, alto: 96,6% (IC 95%: 93,9-99,3). La razón de verosimilitud positiva, por su parte, fue de 1,6 (IC 95%: 1,1-2,4) y la negativa, de 0,6 (IC 95%: 0,4-1,1).

La sensibilidad de la puntuación del EuroSCORE II para la predicción de mortalidad total (**Tabla 8**) fue de 60,9% (IC 95%: 45,7-76,1); su especificidad, de

61,6% (IC 95%: 55,8-67,3; el valor predictivo positivo, de 19,9% (IC 95%: 12,9-26,8) y el negativo, de 91,1% (IC 95%: 86,7-95,2). La razón de verosimilitud positiva fue de 1,6 (IC 95%: 1,2-2,1) y la negativa de 0,6 (IC 95%: 0,4-0,9).

DISCUSIÓN

En el estudio de Borbor y Velasco³¹, con respecto a los factores de riesgo del EuroSCORE II, también existió mayor prevalencia (67%) de pacientes con FEVI > 50 %, angina de clase funcional IV según la CCS (39%) y diabetes mellitus tratados con insulina (15%), mientras que un 7% de los enfermos presentaron arteriopatía extracardíaca, lo cual es inferior a lo hallado en esta investigación. También difiere de los resultados del presente estudio, el predominio de la cirugía de urgencia (96%). Por su parte, García⁷, encontró un predominio diferente de algunas variables: disfunción renal (63,8%), hipertensión pulmonar (34,0%), clase funcional I según NYHA (32,8%) y algún grado de disfunción ventricular izquierda (18%). En cambio, la angina de reposo preoperatoria (6,5%), la arteriopatía extracardíaca (11,6%) y la dia-

Tabla 7. Distribución de pacientes según puntuación del EuroSCORE II para el punto de corte 1,48 y mortalidad total.

Euroscore II	Mortalidad total				Total	
	Sí		No		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
$> 1,48$	28	8,2	113	33,2	141	41,5
$\leq 1,48$	18	5,3	181	53,2	199	58,5
Total	46	13,5	294	86,5	340	100

Tabla 8. Indicadores de la validez de los puntos de corte del EuroSCORE II y la probabilidad de muerte para la mortalidad inmediata, mediata y total.

Indicadores (%)	Mortalidad*					
	Inmediata		Mediata		Total	
	PCES II - 1,51	IC 95%	PCES II - 1,55	IC 95%	PCES II - 1,48	IC 95%
Sensibilidad	60,7	40,8 - 80,6	61,1	35,8 - 6,4	60,9	45,7 - 6,1
Especificidad	60,6	55,0 - 66,2	61,8	56,3 - 7,3	61,6	55,8 - 7,3
VP positivo	12,1	6,4 - 17,9	8,2	3,2 - 13,2	19,9	12,9 - 6,8
VP negativo	94,5	91,1 - 97,9	96,6	93,9 - 9,3	91,1	86,7 - 5,2
RV positiva	1,5	1,1 - 2,1	1,6	1,1 - 2,4	1,6	1,2 - 2,1
RV negativa	0,7	0,4 - 1,0	0,6	0,4 - 1,1	0,6	0,4 - 0,9

* Mortalidad general=13,5% (IC 95%: 9,5 - 17,0%)

IC, intervalo de confianza de 95%; PCES II, punto de corte del EuroSCORE II; RV, razón de verosimilitud; VP, valor predictivo.

betes mellitus (10,7%) fueron menos frecuentes que en este estudio.

Es muy conocido en el ámbito quirúrgico —avalado por artículos publicados sobre el tema^{21-24,27,29,30}—, que el EuroSCORE II se construyó y validó para la predicción de mortalidad inmediata y mediata. Aunque en este estudio se comenzó a evaluar su capacidad por la mortalidad total, cuando se analizó la observada frente a la esperada, el puntaje obtenido sólo predijo un fallecido; sin embargo, la cantidad de decesos fue mayor al analizar la mortalidad mediata y la inmediata, por lo que se infiere —a partir de estos resultados— que su capacidad predictiva fue mucho menor en estos dos últimos tipos de mortalidad.

Guida *et al.*⁹, en un metaanálisis de 22 estudios basados en la precisión predictiva del EuroSCORE II, encontraron que la mortalidad operatoria fue de 2,95%, mientras que la esperada era de 3,30%. Además, el análisis proporcionó una razón de mortalidad observada/esperada estimada de 1,019 (IC 95%: 0,899-1,139) y observada sobre la diferencia esperada de 0,125 (IC 95%: 0,269-0,519), lo que traduce una sobrestimación significativa del EuroSCORE II y no coincide con los resultados de esta investigación, donde el propio sistema infraestimó la mortalidad, al tener muy poco acierto, inclusive en los grupos de alto riesgo.

Borracci *et al.*²¹, por su parte, en 2019 publicaron un estudio multicéntrico sobre validación prospectiva del EuroSCORE II, con 2000 pacientes que fueron tratados mediante cirugía cardíaca en diferentes centros de Argentina. La mortalidad hospitalaria observada frente a la esperada para todo tipo de cirugía varió entre 1,0 y 2,1 de acuerdo al grupo de riesgo analizado. El EuroSCORE II subestimó el riesgo en los pacientes con riesgos intermedio y alto. De la misma manera, el índice de precisión de Shannon disminuyó desde 0,99 hasta 0,76 a medida que se avanzaba hacia los grupos de mayor riesgo, lo que indica una reducción de la precisión del modelo. La mortalidad observada y esperada para toda la muestra fue de 4,3% y 3,0%, respectivamente; con una relación observada/esperada de 1,4 ($p=0,034$). Estos resultados son similares, aunque no en su totalidad, a los de la presente investigación. Lo cual también coincide con lo descrito en la literatura que plantea que, después de varios años de aplicación del EuroSCORE-II, se ha detectado que éste presenta como debilidad una infraestimación de la mortalidad, especialmente en los grupos de alto riesgo³².

En otros estudios, donde se realizó la calibración

del EuroSCORE II para un subgrupo de pacientes con enfermedad coronaria, aparecen varios resultados discordantes. Carnero-Alcázar *et al.*³³ con 1231 enfermos y Grant *et al.*³⁴ con 23740, obtuvieron una pobre calibración del modelo, con $p<0,01$ en el test de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow; en cambio, para Biancari *et al.*³⁵ ($n=1027$) y Chalmers *et al.*³⁶ ($n=2913$) el resultado fue diferente, pues obtuvieron una buena calibración ($p>0,05$) para un subgrupo de pacientes con igual padecimiento.

En el estudio que se presenta, a pesar de que las ABC fueron significativamente diferentes de 0,50; no son muy buenas. Un área con buena capacidad para discriminar entre vivos y fallecidos deber ser $\geq 0,80$ y en esta investigación los límites inferiores de los intervalos de confianza de 95% están muy cercanos a 0,50 en las tres ABC ROC, que es el valor límite para la «no discriminación»³⁷⁻³⁹. Por lo tanto, la capacidad discriminatoria del EuroSCORE II en el presente estudio fue baja.

García-Valentín y el resto de integrantes del Grupo de Trabajo para el Proyecto de Validación de EuroSCORE II en España¹⁹, encontraron que el ABC ROC fue de 0,79 (IC 95%: 0,76-0,82), lo que demostró buena discriminación, pero tuvo una mala calibración con un valor para la prueba de Hosmer-Lemeshow de 38,98 ($p>0,001$). Álvarez-Cabo *et al.*²³, por su parte, en 206 pacientes con revascularización quirúrgica, describieron un ABC ROC de 0,827 (IC 95%: 0,65-1,00), que traduce buena discriminación; y Shen *et al.*⁴⁰, en aras de validar el EuroSCORE II en pacientes chinos tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica, encontraron que el modelo mostró buena calibración y capacidad discriminatoria (ABC 0,762) en la predicción de mortalidad hospitalaria (Hosmer-Lemeshow $p=0,191$; razón de mortalidad observada/esperada = 1,24). Estos resultados difieren de los encontrados en la presente investigación donde falló la discriminación, la cual no fue buena, pues se obtuvo poca ABC ROC. Sin embargo, coinciden parcialmente con los de Ma *et al.*²⁰, quienes encontraron una baja discriminación del EuroSCORE II (ABC=0,647) en el grupo de pacientes de alto riesgo, mientras que en el de riesgo bajo tuvo un excelente desempeño (ABC=0,861).

En el estudio realizado por Borracci *et al.*²¹ se encontraron ABC ROC de entre 0,7 y 0,8 para todo tipo de cirugía, y el valor más bajo fue para la cirugía coronaria. Entre las publicaciones recientes —Irán⁴¹, China^{20,40}, Grecia¹⁴, España²³, India²², EE.UU.⁴² y Países Bajos⁴³—, se han encontrado ABC ROC que varían entre 0,67 y 0,87; sin embargo, surgen algunas

preocupaciones, como las publicadas por Ma *et al.*²⁰ (China) y Pillai *et al.*²² (India), que demostraron mala discriminación del EuroSCORE II en el grupo de riesgo alto; además, Hogervorst *et al.*⁴³, de Países Bajos, refieren que este modelo subestima la mortalidad.

No existe un modelo que proporcione una evaluación perfecta del riesgo y una de las causas es la insuficiente validación externa. Por otra parte, el EuroSCORE II ha sido creado para la cirugía cardiovascular en general y para predecir mortalidad en grandes volúmenes de pacientes, lo que pudiera explicar los resultados del estudio que se presenta, pues el modelo se validó con un volumen pequeño de pacientes a los que se les realizó, solamente, cirugía de revascularización miocárdica.

El puntaje del EuroSCORE II, según los puntos de corte seleccionados, tiene valores de sensibilidad y especificidad aceptables, por lo que permitirá descartar o confirmar la posibilidad de cualquiera de los tres tipos de mortalidad. Por otra parte, su valor predictivo positivo es bajo porque los autores tienen en cuenta la influencia de los eventos que se estudian y, en este caso, el porcentaje de fallecidos fue bajo, por eso su valor predictivo negativo es alto. No hay valores de corte establecidos para la predicción de baja mortalidad quirúrgica basada en las escalas EuroSCORE II o STS (*Society of Thoracic Surgeons*) en la cirugía de revascularización miocárdica, por lo que las decisiones sobre el tratamiento deben ser individualizadas según las características y los factores de riesgo presentes en cada paciente. Estas decisiones deben respetar la predicción del riesgo quirúrgico establecida en los ensayos clínicos aleatorizados más importantes, la cual se tendrá en cuenta al elegir la modalidad de revascularización^{29,30}.

CONCLUSIONES

La calibración de la probabilidad estimada para la mortalidad inmediata, mediata y total, a partir del puntaje del EuroSCORE II en la cirugía de revascularización miocárdica, no fue buena. Su capacidad discriminatoria en este tipo de cirugía para estos tipos de mortalidad fue baja. El puntaje del EuroSCORE II, según los puntos de corte seleccionados, tiene valores de sensibilidad y especificidad aceptables en la cirugía de revascularización miocárdica.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos, no se recomienda el uso rutinario de EuroSCORE II para predecir mortalidad en pacientes tratados mediante cirugía de revascularización miocárdica en Cuba. Se sugiere la creación de un puntaje de riesgo con variables que tengan en cuenta las características de la población cubana.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mateos B. Cirugía Cardíaca. Aproximación histórica. Anestesiario [Internet]. 2017 [citado 2 May 2021];10(2):3. Disponible en: <http://revistaanestesiario.org/index.php/rear/article/view/637>
2. Mestres C, Domenech A. Cirugía Cardiovascular, pasado, presente y futuro. Rev Fed Arg Cardiol. 2015;44:57-63.
3. Cheresheva M, Watson X, Hamilton M, Singh J, Carrasquel D. Escalas predictivas de riesgo perioperatorio [Internet]. WFSA [citado 2 May 2021]; 2016. Disponible en: https://resources.wfsahq.org/wp-content/uploads/343_spanish.pdf
4. Silva J. Validación del EuroSCORE II en España. ¿Y ahora qué hacemos? Cir Cardiol. 2014;21(4):237-8. [DOI]
5. López J, Cuerpo G, Centella T, Polo L, Silva J, Gascón P, *et al.* Cirugía cardiovascular en España en el año 2017. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Cir Cardiol. 2019;26(1):8-27. [DOI]
6. González R, Reyes R, Stockins A, Seguel E, Jadue A, Alarcon E. Cirugía coronaria: resultados inmediatos y alejados de la cirugía de revascularización en enfermedad coronaria. Rev Med Chile. 2018;146(12):1395-404. [DOI]
7. García AJ. Validación de EuroSCORE II en un centro de medio volumen [Tesis]. Alicante, España: Universidad Miguel Hernández [Internet]; 2015 [citado 5 May 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3e6TQyp>
8. Rodríguez-Chávez LL, Figueroa-Solano J, Muñoz-Consuegra CE, Ávila-Vanzini N, Kuri-Alfaro J. EuroSCORE subestima el riesgo de mortalidad en cirugía cardíaca valvular de población mexicana. Arch Cardiol Mex. 2017;87(1):18-25. [DOI]
9. Guida P, Mastro F, Scarscia G, Whitlock R, Papa-

- rella D. Performance of the European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II: a meta-analysis of 22 studies involving 145,592 cardiac surgery procedures. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;148(6):3049-57. [DOI]
10. Carmona García P, Mateo E, Hornero F, López Cantero M, Zarragoikoetxea I. Mortality in isolated coronary artery bypass surgery in elderly patients. A retrospective analysis over 14 years. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2017;64(5):262-72. [DOI]
 11. Pérez JL, Jiménez JJ, Alcalá MA, González de Marcos B, Torrado H, García C, et al. Síndrome de bajo gasto cardiaco en el postoperatorio de cirugía cardiaca. Perfil, diferencias en evolución clínica y pronóstico. Estudio ESBAGA. *Med Intensiva.* 2018;42(3):159-67. [DOI]
 12. Teo KK, Cohen E, Buller C, Hassan A, Carere R, Cox JL, et al. Canadian Cardiovascular Society/Canadian Association of Interventional Cardiology/Canadian Society of Cardiac Surgery position statement on revascularization – Multivessel coronary artery disease. *Can J Cardiol.* 2014;30(12):1482-91. [DOI]
 13. Neumann FJ, Sousa M, Ahlsson A, Fernando A, Banning A, Benedetto U, et al. Guía ESC/EACTS 2018 sobre revascularización miocárdica. *Rev Esp Cardiol.* 2019;72(1):73.e1-e76. [DOI]
 14. Stavridis G, Panaretos D, Kadda O, Panagiotakos DB. Validation of the EuroSCORE II in a Greek Cardiac Surgical Population: A Prospective Study. *Open Cardiovasc Med J [Internet].* 2017 [citado 9 May 2021];11(1):94-101. Disponible en: <https://doi.org/10.2174/1874192401711010094>
 15. García V. Validaciones externas del EuroSCORE II. ¿Podemos llegar a alguna conclusión? *Cir Cardiov.* 2017;24(2):51-2. [DOI]
 16. Díaz R. Validación externa del EuroSCORE II en pacientes octogenarios intervenidos de recambio valvular aórtico [Tesis]. España: Universidad Complutense de Madrid [Internet]; 2018 [citado 10 May 2021]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/50138/>
 17. Musa AF, Cheong XP, Dillon J, Nordin RB. Validation of EuroSCORE II in patients undergoing coronary artery bypass grafting (CABG) surgery at the National Heart Institute, Kuala Lumpur: A retrospective review. *F1000Res [Internet].* 2018 [citado 10 May 2021];7:534. Disponible en: <https://doi.org/10.12688/f1000research.14760.2>
 18. Muñoz J, Duarte ML, Hernández JM, Ramírez LM. Capacidad predictiva del EuroScore II en una cohorte de pacientes de cirugía cardiovascular en una institución de cuarto nivel de Bogotá [Tesis]. Bogotá (Colombia): Universidad del Rosario [Internet]; 2015 [citado 12 May 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3SPalxE>
 19. García-Valentín A, Bernabéu E, Pereda D, Josa M, Cortina JM, Mestres CA, et al. Validación de EuroSCORE II en España. *Cir Cardiov.* 2014;21(4):246-51. [DOI]
 20. Ma X, Wang Y, Shan L, Cang Z, Gu C, Qu N, et al. Validation of SinoSCORE for isolated CABG operation in East China. *Sci Rep [Internet].* 2017 [citado 12 May 2021];7(1):16806. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-16925-x>
 21. Borracci RA, Rubio M, Baldi J, Giorgini JC, Higa CC. Validación prospectiva multicéntrica del EuroSCORE II en Argentina. *Arch Cardiol Méx.* 2019;89(4):315-23. [DOI]
 22. Pillai BS, Baloria KA, Selot N. Validation of the European System for Cardiac Operative Risk Evaluation-II model in an urban Indian population and comparison with three other risk scoring systems. *Ann Card Anaesth.* 2015;18(3):335-42. [DOI]
 23. Álvarez-Cabo R, Meana B, Díaz R, Hernández-Vaquero D, Pizcoya C, Mencia P, et al. Utilidad de EuroSCORE-II en pacientes con cardiopatía isquémica. *Cir Cardiov.* 2017;24(2):56-62. [DOI]
 24. Vázquez FJ, Toledo AM, Dueñas R, Lagomasino A, Lastayo R. ¿Es útil el Euroscore como predictor de mortalidad precoz y de complicaciones mayores en la cirugía coronaria a corazón latiendo? *Rev Electr PortalesMedicos.com [Internet].* 2006 [citado 14 May 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3M9Ex4o>
 25. Coll Y, Vázquez FJ, García D, Cabrera RM, Pérez CR, de la Cruz L. Factores preoperatorios predictores de la mortalidad y complicaciones mayores en la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea. *Medisur [Internet].* 2011 [citado 15 May 2021];9(1):12-9. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/1274/7042>
 26. Nafeh M. Revascularización miocárdica. Resultados de la aplicación de un protocolo asistencial en el Hospital Hermanos Ameijeiras [Tesis]. Cuba: Universidad de Ciencias Médicas de la Habana [Internet]; 2012 [citado 15 May 2021]. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/140557?show=full>
 27. Chao JL, Vázquez FJ, Mirabal R, Bermúdez GJ, Chaljub E, Medrano Y, et al. Validación temporal del modelo EuroSCORE para la evaluación de los

- resultados de la cirugía de sustitución valvular mitral. *CorSalud* [Internet]. 2013 [citado 16 May 2021];5(2):170-5. Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/514/963>
28. Rodríguez V, Andalia K, Pérez H, Viada CE. Comparación de cuatro escalas de riesgo preoperatorio en la cirugía de revascularización miocárdica. *Rev Cuban Cardiol* [Internet]. 2014 [citado 16 May 2021];20(2):131-47. Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/513/603>
29. Mateos Pañero B. Validación del Euroscore y SAPS III como predictor de mortalidad hospitalaria en el postoperatorio de cirugía cardíaca [Tesis]. España: Universidad Autónoma de Madrid [Internet]; 2016 [citado 18 May 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/677449>
30. Nashef S, Roques F, Sharples L, Nilsson J, Smith C, Goldstone A, *et al.* Euroscore II. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012;41(4):734-44.
31. Borbor Silva JP, Velasco Nieto JA. Valor predictivo del EuroSCORE II para estimar la mortalidad en pacientes mayores de 18 años a los cuales se les realizó cirugía cardíaca en el área de cirugía cardiorádica del Hospital Teodoro Maldonado en el periodo Enero 2015 - Diciembre 2017 [Tesis]. Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil [Internet]; 2018 [citado 18 May 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11409>
32. Di Dedda U, Pelissero G, Agnelli B, De Vincentiis C, Castelvechchio S, Ranucci M. Accuracy, calibration and clinical performance of the new EuroSCORE II risk stratification system. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2013;43(1):27-32. [DOI]
33. Carnero-Alcázar M, Silva Guisasola JA, Reguillo Lacruz FJ, Maroto Castellanos LC, Cobiella Carnicer J, Villagrán Medinilla E, *et al.* Validation of EuroSCORE II on a single-centre 3800 patient cohort. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2013;16(3):293-300. [DOI]
34. Grant SW, Hickey GL, Dimarakis I, Trivedi U, Bryan A, Treasure T, *et al.* How does EuroSCORE II perform in UK cardiac surgery; an analysis of 23740 patients from the Society for Cardiothoracic Surgery in Great Britain and Ireland National Database. *Heart*. 2012;98(21):1568-72. [DOI]
35. Biancari F, Vasques F, Mikkola R, Martin M, Lahinen J, Heikkinen J. Validation of EuroSCORE II in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg*. 2012;93(6):1930-5. [DOI]
36. Chalmers J, Pullan M, Fabri B, McShane J, Shaw M, Mediratta N, *et al.* Validation of EuroSCORE II in a modern cohort of patients undergoing cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2013;43(4):688-94. [DOI]
37. Molina Arias M, Ochoa Sangrador C. Pruebas diagnósticas con resultados continuos o politómicos. Curvas ROC. *Evid Pediatr* [Internet]. 2017 [citado 21 May 2021];13:12. Disponible en: https://evidenciasenpediatria.es/files/41-13133-RUTA/Fundamentos_MBE_12.pdf
38. Domínguez Alonso E, González Suárez R. Análisis de las curvas receiver-operating characteristic: un método útil para evaluar procedimientos diagnósticos. *Rev Cuban Endocrinol* [Internet]. 2002 [citado 21 May 2021];13(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532002000200010&lng=es
39. Cerda J, Cifuentes L. Uso de curvas ROC en investigación clínica. Aspectos teórico-prácticos. *Rev Chil Infectol*. 2012;29(2):138-41. [DOI]
40. Shen L, Chen X, Gu J, Xue S. Validation of EuroSCORE II in Chinese Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery. *Heart Surg Forum*. 2018;21(1):E036-E039. [DOI]
41. Atashi A, Amini S, Tashnizi MA, Moeinipour AA, Aazami MH, Tohidnezhad F, *et al.* External Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II (EuroSCORE II) for Risk Prioritization in an Iranian Population. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2018;33(1):40-6. [DOI]
42. Hernández-Vaquero D, Díaz R, Meana B, Morís C. External validation of the EuroSCORE II risk stratification model in the USA. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2015;48(1):177. [DOI]
43. Hogervorst EK, Rosseel PMJ, van de Watering LMG, Brand A, Bentala M, van der Meer BJM, *et al.* Prospective validation of the EuroSCORE II risk model in a single Dutch cardiac surgery centre. *Neth Heart J*. 2018;26(11):540-51. [DOI]