

# Capacidad predictiva de diferentes puntajes de riesgo quirúrgico en la endocarditis infecciosa

## Predictive Capacity of Different Surgical Risk Scores in Infective Endocarditis

SANTIAGO A. AHUAD CALVELO<sup>1</sup>, CONSTANZA B. ZACARIAS<sup>1</sup>, CAMILA M. ABUD<sup>1</sup>, MARTIN I. MAIDANA<sup>1</sup>, HORACIO CASABÉ<sup>1</sup>, CLAUDIA M. CORTES<sup>1</sup>, GUSTAVO GIUNTA<sup>1</sup>, ALEJANDRO R. HERSHSON<sup>1</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** La endocarditis infecciosa (EI) es una enfermedad potencialmente mortal que puede requerir tratamiento quirúrgico. A pesar de ser fundamentales en la toma de decisiones, los puntajes de riesgo quirúrgico no fueron generados específicamente para estratificar el riesgo de esta enfermedad.

**Objetivo:** Evaluar la capacidad predictiva de los puntajes de riesgo quirúrgico ajustados a la EI.

**Material y métodos:** Estudio unicéntrico observacional y retrospectivo de 270 pacientes mayores de 18 años que cursaron internación por EI en actividad desde 06/2008 hasta 02/2023, de los cuales 70 (26 %) fueron sometidos a cirugía cardíaca central. Se excluyeron las endocarditis asociadas a dispositivos, y los pacientes que no se sometieron a cirugía cardíaca. Los puntajes de riesgo quirúrgico analizados fueron: EuroSCORE II, EURO-IE, STS-IE y PALSUSE (Prótesis, Edad >70, (Large) gran destrucción, *Staphylococcus*, Urgencia, Sexo femenino, EuroSCORE >10). La capacidad predictiva de cada puntaje se evaluó por medio del estadístico C, calculando el área bajo la curva de la relación sensibilidad/1-especificidad, con sus respectivos intervalos de confianza (IC) 95%, y su significación estadística.

**Resultados:** La mediana (rango intercuartílico, RIC) de edad fue de 60 años (48-67) y la de los días de internación fue de 23 (17-39). Cuarenta y un pacientes (58,57 %) tenían una válvula protésica. Respecto a los gérmenes causales, el *Staphylococcus* fue responsable del 30 % de las infecciones. Las principales indicaciones de tratamiento quirúrgico fueron la insuficiencia cardíaca (44 %), el absceso (19%) y la disfunción protésica (12 %). Se objetivó absceso anular en el 28,57 % de los pacientes. La necesidad de cirugía de urgencia fue del 45,71 % y de emergencia del 7,14 %. La mortalidad hospitalaria fue del 21,42 %. La capacidad predictiva de todos los puntajes fue estadísticamente significativa, excepto el STS-IE. El STS-IE presentó un área bajo la curva (ABC) de 0,586 (IC 95% 0,429-0,743). El EuroSCORE II, un ABC de 0,685 (IC 95 % 0,541-0,830); el EURO-IE presentó un ABC de 0,695 (IC 95 % 0,556-0,834) y el PALSUSE un ABC de 0,819 (IC 95% 0,697-0,941).

**Conclusiones:** Los resultados de este estudio sugieren que el score PALSUSE fue mejor predictor de riesgo quirúrgico en pacientes con EI activa, en comparación con los puntajes Euroscore II, EURO-IE y STS-IE.

**Palabras clave:** Endocarditis infecciosa - Cirugía cardíaca valvular - Mortalidad - Puntuación de riesgo

### ABSTRACT

**Introduction:** Infective endocarditis (IE) is a life-threatening disease that may require surgical treatment. Despite being fundamental in decision making, surgical scores were not generated specifically to stratify the risk of this disease.

**Objective:** The objective of this study was to: To evaluate the predictive capacity of surgical risk scores adjusted for IE.

**Methods:** Single-center observational and retrospective study of 270 patients > 18 years, hospitalized for active IE from 06/2008 to 02/2023, of which 70 (26 %) underwent central cardiac surgery. Device-associated endocarditis and patients who did not undergo cardiac surgery were excluded. The surgical risk scores analyzed were: EuroSCORE II, EURO-IE, STS-IE and PALSUSE (Prosthesis, Age >70, large cardiac destruction, *Staphylococcus*, Urgency, Female gender, EuroScore >10). The predictive capacity of each score was evaluated using the C statistic, calculating the area under the curve of the sensitivity/1-specificity relationship with their respective 95 % confidence intervals (CI), and statistical significance.

REV ARGENT CARDIOL 2023;91:428-434. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v91.i6.20711>

Recibido: 08/11/2023 - Aceptado: 21/11/2023

Dirección para correspondencia: Santiago Ahuad Calvelo, Email: sahuadcalvelo@gmail.com

Este trabajo obtuvo el Premio a la Investigación SAC: "Cardiologo Investigador joven" en el 49° Congreso Argentino de Cardiología



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

©Revista Argentina de Cardiología

**Results:** The median age (interquartile range, IQR) was 60 years (48-67) and the number of days of hospitalization were 23 (17-39). Forty-one patients (58.57 %) had a prosthetic valve. Regarding the causative germs, *Staphylococcus* was responsible for 30 % of the infections. The main indications for surgical treatment were heart failure (44%), abscess (19 %) and prosthetic dysfunction (12%). Annular abscess was observed in 28.57 % of patients. Urgent surgery was performed in 45.71 % and emergency surgery was performed in 7.14 %. Hospital mortality was 21.42 %. The predictive capacity of all scores was statistically significant, except for the STS-IE. The STS-IE score presented an area under the curve (AUC) of 0.586 (95 % CI 0.429-0.743). The EuroSCORE II, an AUC of 0.685 (95 % CI 0.541-0.830); the EURO-IE presented an AUC of 0.695 (95 % CI 0.556-0.834) and the PALSUSE an AUC of 0.819 (95 % CI 0.697-0.941).

**Conclusions:** The results of this study suggest that the PALSUSE score was a better predictor of surgical risk in patients with active IE, compared to the Euroscore II, EURO-IE and STS-IE scores.

**Key words:** Infective Endocarditis - Heart Valve Surgery - Mortality - Risk Score

## INTRODUCCIÓN

La endocarditis infecciosa (EI) es una enfermedad cardiovascular potencialmente fatal. Durante 2019 la incidencia mundial estimada de EI fue de 13,8 casos por 100 000 sujetos por año, y la EI representó 66 300 muertes. (1) Si bien es una patología relativamente poco frecuente, tiene gran impacto en la morbimortalidad de los pacientes. (2-4) En este contexto, el tratamiento médico por sí solo muchas veces es inadecuado y debe combinarse con la intervención quirúrgica. Sin embargo, en pacientes críticamente enfermos, las intervenciones cardiovasculares pueden ser desafiantes y dar malos resultados. (5) Según el registro EIRA III, la mediana de duración de la estancia hospitalaria en pacientes ingresados por EI fue de 28 días y durante ese período, se indicó cirugía al 56,9% de los pacientes, con una mortalidad de los pacientes operados de 22%. (4)

El riesgo del tratamiento quirúrgico durante la fase activa de la EI está fuertemente influenciado por comorbilidades preexistentes. (6,7) Actualmente, la decisión de indicar una cirugía la debe tomar el equipo de endocarditis (integrado por cardiólogos, especialistas en imágenes, cirujanos cardiovasculares, infectólogos y microbiólogos), (8) considerando la urgencia de la condición clínica, el riesgo perioperatorio, el potencial de recuperación de la infección y el pronóstico asociado a largo plazo del paciente. (9,10) Por esto, es crucial contar con herramientas precisas que predigan el resultado de la intervención.

Los puntajes de predicción de riesgo para cirugía cardiovascular (por ejemplo, STS o EuroSCORE II), pueden no ser ideales para la EI, situación poco frecuente en las poblaciones que originaron estas escalas de riesgo. (11-13) Por este motivo, existen puntajes específicamente diseñados para esta patología, dentro de los que se incluyen el STS-IE, la puntuación PALSUSE y el EURO-IE, entre otros. Estos sistemas de puntuación se han desarrollado sobre la base de datos retrospectivos y su rendimiento es variable. (13-15)

Teniendo esto en cuenta, la elección del puntaje adecuado para predecir la mortalidad en una población específica de pacientes con EI constituye una herramienta fundamental para la toma de decisión. El

objetivo del presente trabajo fue analizar el grupo de pacientes que son sometidos a cirugía cardiovascular por EI activa, relevar las complicaciones relacionadas con el procedimiento y evaluar la capacidad de diferentes puntajes de riesgo para poder predecirlas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional y retrospectivo de pacientes (pac.) ingresados entre junio de 2008 y febrero de 2023, con diagnóstico de EI definida o posible, según los criterios de Duke, (16) al Hospital Universitario Fundación Favaloro, un centro de derivación para cirugía cardiovascular de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Se incluyeron mayores de 18 años que cursaron internación por EI activa, y se tomó en cuenta para la evaluación de los puntajes de riesgo a aquellos sometidos a cirugía cardíaca central. Fueron excluidos los pac. con EI asociadas a dispositivos (marcapasos, cardiodesfibriladores o resincronizadores) y EI en válvulas implantadas en forma percutánea.

Los datos antropométricos, valores de laboratorio, características clínicas y evolución hospitalaria fueron recabados prospectivamente de las historias clínicas. Se consideraron como complicaciones postquirúrgicas la insuficiencia renal aguda (IRA, aumento de la creatinina sérica  $\geq 0,3$  mg/dL en 48 horas), el requerimiento de hemodiálisis (HDL), bloqueo auriculoventricular completo (BAVC), accidente cerebrovascular (ACV), accidente isquémico transitorio (AIT), reoperación, e infección relacionada con la cirugía.

Se utilizaron cuatro puntajes de riesgo diseñados específicamente para predecir la mortalidad hospitalaria después de la cirugía cardiovascular (Tabla 1): EuroSCORE II, (11) EuroSCORE modificado (EURO-IE), (13) la puntuación de riesgo de la Sociedad de Cirugía Torácica para endocarditis infecciosa (STS-IE) (14) y el sistema de puntuación PALSUSE. (15)

Los diferentes puntajes de riesgo se compararon en su capacidad predictiva de mortalidad hospitalaria. Alternativamente, se evaluó si estos puntajes fueron de utilidad para la predicción de complicaciones mayores definidas como ACV, IRA, HDL, reoperación, infecciones, BAVC, requerimiento de marcapaso; complicaciones mayores o muerte; o internación prolongada definida como mayor a 30 días.

## Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar (DE) o mediana y rango intercuartílico (RIC), acorde a la distribución normal evaluada por la prueba de Shapiro-Wilk. Las variables cualitativas fueron expresadas

**Tabla 1.** Puntajes de riesgo para endocarditis infecciosa

EuroSCORE II	EURO-IE	STS-IE	PALSUSE
Edad	Cirugía cardíaca previa	CRM previa	Endocarditis de válvula
Genero	Situación preoperatoria	Urgencia (No shock cardio- génico)	protésica
Diabetes insulino-requiente	crítica	Emergencia/Shock Cardio- génico	Edad >70
EPOC	Clearance de creatinina	Balón/Inotrópicos preope- ratorios	Destrucción intracardiaca
Artropatía extra cardíaca	NYHA >1	Cirugía multivalvular	Staphilococcus spp
Clearance de creatinina	Edad	Diabetes insulino-requiente	Cirugía de urgencia
Endocarditis activa	Cirugía de emergencia	Diabetes no insulino-requi- rente	Sexo femenino
Cirugía cardíaca previa	Fistula	Hipertensión	EuroSCORE >10 %
Hipertensión pulmonar	<i>Staphilococcus spp</i>	Enfermedad pulmonar crónica	
Infarto reciente (<90 días)	Hipertensión pulmonar	Endocarditis activa	
Clase funcional del ángor	Cirugía de urgencia	Insuficiencia renal o Creati- nina >2 mg/dL	
Clase funcional de la disnea		Arritmia	
Movilidad reducida		Cirugía valvular previa	
Situación preoperatoria crítica			
Fracción de eyección			
Prioridad quirúrgica			
Intervención asociada			
Cirugía sobre aorta torácica			

CRM: Cirugía de revascularización miocárdica; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; NYHA: Escala New York Heart Association

como número y porcentaje. Las comparaciones entre grupos se realizaron con la prueba t de Student para variables continuas y mediante la prueba de Chi<sup>2</sup> o prueba exacta de Fisher para las categóricas. La prueba de Hosmer-Lemeshow se utilizó para evaluar la bondad de ajuste de los puntajes de riesgo. La capacidad de discriminación de los modelos se midió por el estadístico C y la curva de características operativas del receptor (ROC), con la respectiva área bajo la curva de la relación sensibilidad / 1-especificidad, sus intervalos de confianza (IC) 95 %, y significancia estadística. La capacidad de discriminación del área bajo la curva (ABC) se consideró como excelente (ABC 0,90-1), buena (ABC 0,80-0,90), razonable (ABC 0,70-0,80), pobre (ABC 0,60-0,70) o nula (ABC 0,50-0,60). Para comparar los puntajes de riesgo se utilizó la prueba de De Long. Se consideró un p valor < 0,05 a dos colas, como estadísticamente significativo. El análisis estadístico se realizó utilizando el software SPSS versión 16 (SPSS Inc, Chicago, Illinois, EE. UU.), y R versión 4.3.1.

### Consideraciones éticas

El protocolo fue evaluado y aprobado por el Comité de ética de la institución

### RESULTADOS

En el periodo analizado se internaron 270 pac. con diagnóstico de EI activa, de los cuales 70 requirieron tratamiento quirúrgico valvular. En la Tabla 2 se muestran las características de esta población. Los pacientes sometidos a cirugía tenían menor edad:

60 (RIC 48-67) vs. 69 (RIC 57-76) años; p=0,001. En ellos la afectación de una válvula protésica fue más frecuente (58,5 % vs. 42 %; p=0,01), y el cuadro se asoció en mayor porcentaje con disnea (42,8 % vs. 19,5 %; p = 0,001) e insuficiencia cardíaca (55,7 % vs. 28,5 %; p <0,0001). Por otra parte, los pacientes que no fueron sometidos a tratamiento quirúrgico, tenían una mayor prevalencia de enfermedades neoplásicas (11,5 % vs. 1,4 %; p <0,0001). Se observó similar frecuencia de endocarditis previa, y de procedimiento previo predisponente.

Con respecto al grupo sometido a reemplazo valvular, en la ecografía prequirúrgica, se evidenció que el 18,5 % de la población presentaba una fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) reducida, con disfunción leve a moderada en el 17,1 % y grave en el 1,4 %. Se objetivó una vegetación en el 77 % (n = 54), localizada en la válvula aórtica en el 66,6 %, en la válvula mitral en el 31,5 %; solo 1 pac. presentaba localización mitro-aórtica. La EI protésica representó 58,6 % de los casos, y la afectación aórtica fue la más frecuente (80,5 %). Esta localización también fue la más común entre las EI nativas (55 %). La presencia de abscesos se observó en 28,6 % de los casos, nuevamente la localización aórtica fue la de mayor prevalencia (70 %). Las indicaciones de tratamiento quirúrgico fueron la insuficiencia cardíaca (44,3 %), el absceso (18,6 %), la disfunción protésica (11,5 %), fiebre persistente

**Tabla 2.** Análisis comparativo de los pacientes con EI activa, sometidos o no a tratamiento quirúrgico

	Tratamiento quirúrgico (n = 70)	Tratamiento médico (n = 200)	p
Edad	60 (48-67)	69 (57-76)	0,001
Sexo masculino	55 (78,5 %)	145 (72,5 %)	0,346
Días de internación	23 (17-39)	19 (12-36)	0,294
Diabetes mellitus	16 (22,8 %)	44 (22 %)	0,868
Insuficiencia renal crónica	9 (12,8 %)	25 (12,5 %)	1,000
Valvula protésica	41 (58,5 %)	84 (42 %)	0,018
Endocarditis previa	10 (14,2 %)	28 (14 %)	1,000
Procedimiento previo predisponente	24 (34,2 %)	53 (26,5 %)	0,221
Fiebre	58 (82,8 %)	163 (81,5 %)	0,858
Disnea	30 (42,8 %)	39 (19,5 %)	<0,001
Leucocitos/mm <sup>3</sup>	9700 (6600-11900)	8900 (6550-12750)	0,566
Anemia	53 (75,7 %)	158 (79 %)	0,614
Trastorno en la conducción	12 (17,1 %)	29 (14,5 %)	0,568
Insuficiencia cardíaca	39 (55,7 %)	57 (28,5 %)	<0,0001
Insuficiencia renal aguda	14 (20 %)	44 (22 %)	0,865
Sepsis	5 (7,1 %)	31 (15,5 %)	0,101
Embolias	17 (24,2 %)	31 (15,5 %)	0,104
Fiebre persistente	10 (14,2 %)	26 (13 %)	0,838
Anticoagulación	19(27,1 %)	55 (27,5 %)	1,000
Cáncer	1(1,4 %)	23 (11,5 %)	0,007
Enfermedad cardíaca previa	55 (78,5 %)	149 (74,5 %)	0,523
Esplenomegalia	8 (11,4 %)	9 (4,5 %)	0,048

(7,2 %), embolia recurrente (4,3 %), sepsis (2,9 %), y otras (11,2 %).

La mediana de días de internación de los pac operados fue de 23 (RIC 17-39) días; 40 % permaneció más de 30 días, y 4,2 % más de 60 días. Las complicaciones postoperatorias en orden de frecuencia fueron: IRA (32,9 %), BAVC (22,9 %), HDL (11,4 %), ACV (8,6 %), requerimiento de reoperación (8,6 %), infección (8,6 %), otras (24,3 %). La mortalidad hospitalaria fue de 21,4 %, 4,3 % de mortalidad dentro de las 48hs posquirúrgicas. De los pac fallecidos, 53,5 % tuvieron IRA, mientras que 27,5% de los sobrevivientes presentaron esta complicación (p NS). En forma similar, más pac se complicaron con HDL entre los fallecidos (33 % vs. 5,5 %; p<0,01). *Staphylococcus spp* fue el germen hallado con mayor frecuencia (30 %).

En el análisis individualizado de los puntajes de predicción, PALSUSE presentó como variables más frecuentes: afectación de válvula protésica (58,9 %), urgencia (45,6 %), destrucción intracardiaca (34,3%), EuroSCORE>10 % (32,9 %), rescate de *Staphylococcus spp.* (30 %), sexo femenino (21,4%) y edad mayor a 70 años (20 %). Las variables más frecuentes de STS-IE fueron: presencia de endocarditis activa (100 %), hipertensión arterial (68,6 %), cirugía cardiovascular

previa (57,2 %), urgencia (45,7 %) e insuficiencia renal (31,5 %). En cuanto a los puntajes EURO-IE y EuroSCORE II las variables compartidas más frecuentes fueron cirugía cardiovascular previa (57,2 %), edad menor que o igual a 60 años (45,7 %), urgencia de la intervención (45,7 %) y clase funcional de New York Heart Association (CF NYHA) >1 (41,4 %). Dentro de las variables específicas se agregan como frecuentemente presentes, en EURO-IE la presencia de fistula (34,3 %), *Staphylococcus spp.* (30 %) y compromiso de válvula mitral (25,7 %), y en EuroSCORE II la FEVI mayor que 50 % (81,4 %).

Todos los modelos presentaron buena bondad de ajuste: la prueba de Hosmer-Lemeshow no mostró significancia estadística para ninguno de los puntajes propuestos (PALSUSE gl = 4, p = 0,912; EuroSCOREII gl = 8, p = 0,175; STS-EI gl = 7, p = 0,200; EURO-EI gl = 8, p = 0,595). En la Figura 1 se muestran las curvas ROC para mortalidad correspondientes a los cuatro puntajes. El puntaje PALSUSE fue el que mostró mayor ABC (ABC 0,819, IC 95 % 0,697-0,941; p<0,001), comportándose como un puntaje con buena capacidad de discriminación para mortalidad. Aunque conservaron significancia estadística, EuroSCORE II (ABC 0,685, IC 95% 0,541-0,830; p = 0,029) y EURO-IE

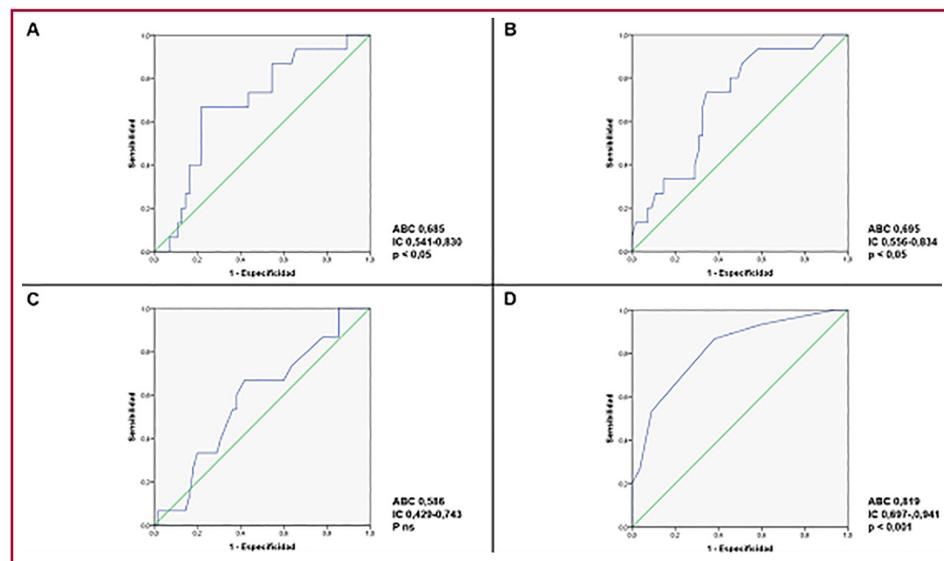
(ABC 0,695, IC 0,556-0,834; p 0,022), mostraron pobre capacidad de discriminación. El puntaje STS-IE no fue útil como herramienta discriminativa (ABC 0,596, IC 95% 0,429-0,743; p = 0,310). En la comparación entre puntajes, PALSUSE mostró diferencia estadísticamente significativa con respecto al STS-IE en la predicción de mortalidad (p <0,001), mientras que al compararse con el EuroSCORE II y EURO-IE, el beneficio de este puntaje estuvo en el límite de significancia estadística (p=0,05).

En la Tabla 3 se muestran los resultados de los diferentes puntajes en la predicción de internación prolongada, complicaciones mayores y complicacio-

nes mayores o muerte. Con respecto a la internación prolongada, EuroSCORE II y STS-IE tuvieron pobre poder de discriminación, mientras que fue nulo para EURO- IE y PALSUSE. Por otra parte, STS- IE tuvo un razonable poder de discriminación de eventos mayores, pobre en el resto de los puntajes. La capacidad predictiva de complicaciones mayores o muerte de los 4 puntajes fue razonable.

**DISCUSIÓN**

El tratamiento de la EI es un desafío debido a la complejidad que presenta esta enfermedad y al estado



**Fig. 1.** Curva ROC de los diferentes puntajes de riesgo para mortalidad

(A) EuroSCORE II. (B) EURO-IE. (C) STS-IE. (D) PALSUSE. ABC: área bajo la curva. IC: intervalo de confianza del 95 %

**Tabla 3.** Resultados de los diferentes puntajes en la predicción de internación prolongada, complicaciones mayores y complicaciones mayores y muerte

Nombre	ABC	IC 95 %	p
Internación prolongada EuroSCORE II	0,696	0,556-0,835	0,01
Internación prolongada STS- IE	0,652	0,505-0,799	0,04
Internación prolongada EURO- IE	0,517	0,336-0,667	0,83
Internación prolongada PALSUSE	0,503	0,352-0,647	0,99
Complicaciones Mayores EuroSCORE II	0,690	0,530-0,849	0,01
Complicaciones Mayores STS- IE	0,788	0,658-0,918	<0,001
Complicaciones Mayores EURO- IE	0,633	0,488-0,778	0,08
Complicaciones Mayores PALSUSE	0,615	0,472-0,758	0,14
Complicaciones mayores o muerte EuroSCORE II	0,720	0,591-0,849	0,002
Complicaciones mayores o muerte STS- IE	0,742	0,622-0,863	0,001
Complicaciones mayores o muerte EURO- IE	0,705	0,584-0,827	0,004
Complicaciones mayores o muerte PALSUSE	0,727	0,606-0,848	0,001

ABC: área bajo la curva; IC: intervalo de confianza

crítico con el cual los pacientes deben afrontarla. (4) La cirugía puede resultar curativa, sobre todo para aquellos casos donde el tratamiento médico es ineficaz, (8) por lo cual es importante contar con una herramienta confiable para determinar el riesgo de la misma. (5) Los puntajes de predicción de riesgo quirúrgicos para cirugía cardiovascular general pueden perder precisión en enfermedades menos frecuentes como la EI. Por eso se han desarrollado varios sistemas de puntuación específicos para esta enfermedad. (13-15) En nuestra serie, el puntaje PALSUSE mostró mejor capacidad de predicción de muerte hospitalaria, por lo tanto, podría ser un buen recurso para la toma de decisiones, resultado semejante a lo publicado por otras series. (5,17)

La población evaluada comparte características similares a la población registrada en el EIRA III, que es la serie más grande de estudios sobre EI en Latinoamérica, (4) aunque resulta relevante destacar que nuestra población presentó una mayor proporción de pacientes con EI de válvula protésica, lo cual puede estar relacionado con las características de nuestro centro. La mortalidad observada en nuestra serie es similar a la mortalidad detectada en otros registros (4,5). En el registro EIRA III, la mortalidad de los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico fue de 22 %, (4) mientras que la serie reportada por Gatti y col. fue 25,6 %. (5)

En nuestro trabajo realizamos una comparación de 4 puntajes de riesgo quirúrgico para predecir mortalidad. En primer lugar, no todos los puntajes comparados fueron diseñados para evaluar mortalidad quirúrgica en pacientes con EI, ya que el EuroSCORE II evalúa el riesgo de la cirugía cardiaca en general. (11) Existe controversia en base a la validez de esta puntuación para estimar el riesgo quirúrgico en la EI. Patrat-Delon y col., concluyen en su trabajo que el EuroSCORE II subestima el riesgo quirúrgico de la EI ya que no evalúa variables que se comportan como predictores independientes de mortalidad como la presencia de válvula protésica, shock séptico o vegetaciones de gran tamaño. (18) Mientras que, en otras series, el EuroSCORE II fue una herramienta útil para predecir el riesgo quirúrgico de esta enfermedad. (19)

En segundo lugar, PALSUSE es un puntaje compuesto, ya que dentro de sus 7 variables se encuentra el EuroSCORE, generando posiblemente una ventaja en la predicción de riesgo. (15) Cabe aclarar que variables del PALSUSE se comportaron como factores independientes de mortalidad en otras series. En el estudio llevado a cabo por Costa et al, la edad, destrucción intracardiaca y la EI de válvula protésica fueron variables predictoras independientes de mortalidad. (20) También la presencia de insuficiencia cardiaca, que, si bien no está incluida como variable dicotómica en PALSUSE, fue la principal indicación de cirugía de urgencia en nuestro estudio. Este hecho podría justificar la buena capacidad de discriminación para mortalidad que tiene PALSUSE.

Es importante destacar que la IRA y el requerimiento de HDL fueron más frecuentes entre los pacientes que luego fallecieron. Este hallazgo está en línea con la presencia de la valoración de la función renal en la mayoría de los puntajes evaluados. Sthal y col, describen cómo la insuficiencia renal previa a una cirugía compleja es un predictor de mortalidad. (21) Resulta relevante destacar que, si bien PALSUSE no evalúa de forma directa la función renal, la misma se encuentra valorada en EuroSCORE.

Los puntajes de riesgo evaluados no tuvieron buena capacidad predictiva para internación prolongada y complicaciones mayores. Este hallazgo no debiera ser sorprendente, como ya ha sido mencionado, la mayoría de estos puntajes han sido diseñados para la predicción de mortalidad, y justamente la mortalidad puede ser un factor que censure la aparición de otras complicaciones. Por lo tanto, consideramos que estos resultados no invalidan la utilización de estos puntajes, que constituyen herramientas recomendadas por diversos documentos de consenso. (8,17,22)

### Limitaciones

El diseño retrospectivo y la participación de un solo centro, constituyen las mayores limitaciones para nuestro estudio. Además, el número de pacientes analizado podría considerarse bajo, ya que se trata de una patología poco frecuente, la cual sólo es intervenida quirúrgicamente en una fracción de pacientes. Además, la cohorte de estudio se encuentra en seguimiento prospectivo desde hace 15 años. Debemos tener en cuenta que la constante evolución de indicación, tratamientos recomendados, implementación de técnicas quirúrgicas y cuidados post operatorios de cirugías cardiovasculares pueden influir en los resultados.

### CONCLUSIONES

La morbilidad y mortalidad quirúrgica de EI dependen de una variedad de factores pre, intra y postoperatorios. Se trata de una patología grave, potencialmente fatal, en la cual la opción del tratamiento quirúrgico conlleva un riesgo alto. En este sentido, reconocer las herramientas específicas de predicción de riesgo se transforma en una necesidad imperiosa. El puntaje PALSUSE mostró ser el más preciso en la predicción de muerte hospitalaria y debería considerarse junto con otras estrategias de predicción de riesgo para la toma de decisión en el paciente con EI. Consideramos que por la importancia y gravedad de la enfermedad debe mantenerse activa la investigación en este campo, donde los registros multicéntricos en nuestro medio son de fundamental relevancia. Futuros estudios podrán valorar la importancia prospectiva de estos hallazgos.

### Declaración de conflicto de intereses:

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la web).

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Momtazmanesh S, Saeedi Moghaddam S, Malakan Rad E, Azadnajafabad S, Ebrahimi N, Mohammadi E, et al. Global, regional, and national burden and quality of care index of endocarditis: the global burden of disease study 1990-2019. *Eur J Prev Cardiol.* 2022;29:1287-97. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwab211>
2. Mylonakis E, Calderwood SB. Infective endocarditis in adults. *N Engl J Med.* 2001;345:1318-30. <https://doi.org/10.1056/NEJM-ra010082>
3. Lisby G, Gutschik E, Durack DT. Molecular methods for diagnosis of infective endocarditis. *Infect Dis Clin North Am.* 2002;16:393-412. [https://doi.org/10.1016/s0891-5520\(01\)00002-2](https://doi.org/10.1016/s0891-5520(01)00002-2)
4. Avellana PM, García Aurelio M, Swieszkowski S, Nacinovich F, Kazelian L, Spennato M, et al. Endocarditis infecciosa en la República Argentina. Resultados del estudio EIRA III. *Rev Argent Cardiol.* 2018;86:20-8. <https://doi.org/10.7775/rac.es.v86.i1.10935>
5. Gatti G, Sponga S, Peghin M, Givone F, Ferrara V, Benussi B, et al. Risk scores and surgery for infective endocarditis: in search of a good predictive score. *Scand Cardiovasc J.* 2019;53:117-24. <https://doi.org/10.1080/14017431.2019.1610188>
6. Armiñanzas C, Fariñas-Alvarez C, Zaruza J, Muñoz P, González Ramallo V, Martínez Sellés M, et al. Role of age and comorbidities in mortality of patients with infective endocarditis. *Eur J Intern Med.* 2019;64:63-71. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2019.03.006>
7. Diab M, Sponholz C, von Loeffelholz C, Scheffel P, Bauer M, Kortgen A, et al. Impact of perioperative liver dysfunction on in-hospital mortality and long-term survival in infective endocarditis patients. *Infection.* 2017;45:857-66. <https://doi.org/10.1007/s15010-017-1064-6>
8. Chambers J, Sandoe J, Ray S, Prendergast B, Taggart D, Westaby S, et al. The infective endocarditis team: recommendations from an international working group. *Heart.* 2014;100:524-7. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2013-304354>
9. Iung B, Doco-Lecompte T, Chocron S, Strady C, Delahaye F, Le Moing V, et al. AEPPI Study Group. Cardiac surgery during the acute phase of infective endocarditis: discrepancies between European Society of Cardiology guidelines and practices. *Eur Heart J.* 2016;37:840-8. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv650>
10. Østergaard L, Oestergaard LB, Lauridsen TK, Dahl A, Chaudry M, Gislason G, et al. Long-term causes of death in patients with infective endocarditis who undergo medical therapy only or surgical treatment: a nationwide population-based study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;54:860-6. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy156>
11. Nashef SA, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;41:734-44; discussion 744-5. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezs043>
12. Shahian DM, Jacobs JP, Badhwar V, Kurlansky PA, Furnary AP, Cleveland JC Jr, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2018 Adult Cardiac Surgery Risk Models: Part 1-Background, Design Considerations, and Model Development. *Ann Thorac Surg.* 2018;105:1411-8. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.03.002>
13. Fernández-Hidalgo N, Ferreria-González I, Marsal JR, Ribera A, Aznar ML, de Alarcón A, et al. A pragmatic approach for mortality prediction after surgery in infective endocarditis: optimizing and refining EuroSCORE. *Clin Microbiol Infect.* 2018;24:1102.e7-15. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.01.019>
14. Gaca JG, Sheng S, Daneshmand MA, O'Brien S, Rankin JS, Brennan JM, et al. Outcomes for endocarditis surgery in North America: a simplified risk scoring system. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;141:98-106.e1-2. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2010.09.016>
15. Martínez-Sellés M, Muñoz P, Arnáiz A, Moreno M, Gálvez J, Rodríguez-Roda J, et al. Valve surgery in active infective endocarditis: a simple score to predict in-hospital prognosis. *Int J Cardiol.* 2014;175:133-7. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.04.266>
16. Durack DT, Lukes AS, Bright DK. New criteria for diagnosis of infective endocarditis: utilization of specific echocardiographic findings. *Duke Endocarditis Service. Am J Med.* 1994;96:200-9. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(94\)90143-0](https://doi.org/10.1016/0002-9343(94)90143-0)
17. Fernández-Cisneros A, Hernández-Meneses M, Llopis J, Sandoval E, Pereda D, Alcocer J, et al. Equip d'Endocarditis de l'Hospital Clínic de Barcelona. Risk scores' performance and their impact on operative decision-making in left-sided endocarditis: a cohort study. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2023;42:33-42. <https://doi.org/10.1007/s10096-022-04516-2>
18. Patrat-Delon S, Rouxel A, Gacouin A, Revest M, Flécher E, Fouquet O, et al. EuroSCORE II underestimates mortality after cardiac surgery for infective endocarditis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49:944-51. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv223>
19. Madeira S, Rodrigues R, Tralhão A, Santos M, Almeida C, Marques M, et al. Assessment of perioperative mortality risk in patients with infective endocarditis undergoing cardiac surgery: performance of the EuroSCORE I and II logistic models. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2016;22:141-8. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivv304>
20. Costa MA, Wollmann DR Jr, Campos AC, Cunha CL, Carvalho RG, Andrade DF, et al. Risk index for death by infective endocarditis: a multivariate logistic model. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2007;22:192-200. English, Portuguese. <https://doi.org/10.1590/s0102-76382007000200007>
21. Stahl A, Havers-Borgersen E, Oestergaard L, Petersen JK, Bruun NE, Weeke PE, et al. Association between hemodialysis and patient characteristics, microbiological etiology, cardiac surgery, and mortality in patients with infective endocarditis: a nationwide study. *Eur Heart J.* 2022;43:ehac544.1666. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac544.1666>
22. Delgado V, Ajmone Marsan N, de Waha S, Bonaros N, Brida M, Burri H, et al. ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis. *Eur Heart J.* 2023;44:3948-4042. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad193>