

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
GRADO EN MEDICINA**



TRABAJO DE FIN DE GRADO

“Estudio preliminar sobre la capacidad predictiva de estancia hospitalaria de las escalas SRIS, SOFA y qSOFA ”

Autora: Paloma Recio González-Muriel
Tutores: María Heredia Rodríguez y Eduardo Tamayo Gómez
Departamento: Cirugía
Área: Anestesia y cuidados críticos

Índice	Págs.
Resumen.....	3
Introducción.....	5
Objetivos	6
Material y métodos	6
Determinación del estado de gravedad.....	6
Definición de mala evolución y estancia hospitalaria prolongada	6
Recopilación de datos.....	7
Análisis estadístico.....	7
Resultados	8
Características demográficas y clínicas de la muestra	8
Características intraoperatorias	8
Características postoperatorias	8
Capacidad de las escalas de gravedad para determinar estancia hospitalaria prolongada	11
Predictores de estancia hospitalaria prolongada	11
Discusión.....	13
Hallazgos principales	13
Comorbilidad y mala evolución después de cirugía	14
Tiempo de circulación extracorpórea y mala evolución después de cirugía cardíaca	15
Puntuación escala SOFA, SRIS y qSOFA y mala evolución después de cirugía cardíaca.....	15
Predicción de mala evolución después de una cirugía cardíaca.....	16
Implicaciones del estudio y futuros trabajos.....	17
Limitaciones	17
Conclusiones.....	18
Referencias bibliográficas	18

Resumen

Introducción. Actualmente se enfatiza, como criterio de gravedad en el paciente con infección, tener 2 o más puntos de la escala SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) o qSOFA (quick Sequential Organ Failure Assessment), y retiran el tener 2 o más criterios de SRIS (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica) de la definición de sepsis. En el entorno quirúrgico con/sin infección, la escala SRIS y SOFA son ampliamente utilizadas como indicadores del estado de gravedad, sin tener todavía ningún papel la escala qSOFA ni el criterio diferenciador de ≥ 2 puntos de la escala SOFA o qSOFA.

Objetivo principal. Determinar la capacidad discriminadora de mala evolución, definida por una estancia hospitalaria prolongada, de una puntuación ≥ 2 de las tres escalas de gravedad utilizadas en la sepsis (SOFA, qSOFA y SRIS) en pacientes sin infección después de una cirugía cardíaca con circulación extracorpórea (CEC).

Material y métodos. Se ha realizado un estudio retrospectivo de una muestra consecutiva de 200 pacientes, que fueron programados para una cirugía de reparación valvular cardíaca con circulación extracorpórea a lo largo del año 2015. Se determinó la puntuación SOFA, qSOFA, y SRIS a las 24 horas del ingreso en la Unidad de Reanimación. Como variable principal se utilizó estancia hospitalaria prolongada. La capacidad discriminadora de cada escala, se determinó utilizando el área bajo la curva de la “receiver operating characteristic curve” (AUROC). Se realizó un análisis multivariante utilizando como variables de ajuste, aquellas variables que dieron significativas en el análisis univariante.

Resultados: El 60,7% de la muestra tuvieron una estancia hospitalaria prolongada (> 11 días). Estos pacientes tenían más comorbilidad preoperatoria, y mayor duración de la circulación extracorpórea y del tiempo de pinzamiento aórtico completo. El SOFA ≥ 2 , influye de forma independiente en la estancia hospitalaria [OR 4,373 (IC 95% 0,995-19,228)], sin embargo, una puntuación ≥ 2 en cada una de las tres escalas (SRIS, SOFA y qSOFA), consideradas de forma independiente, no tuvo buena capacidad para predecir mala evolución [AUC 0,514 (IC 95% 0,429-0,598), AUC 0,545 (IC 95% 0,462-0,629) y AUC

0,490 (IC95% 0,407-0,573) respectivamente]. Un modelo compuesto por la creatinina preoperatoria, el tiempo de pinzamiento aórtico completo y presión parcial de CO₂ durante la CEC, y la presencia o ausencia de SOFA ≥ 2 en las primeras 24 horas del postoperatorio inmediato, tuvo una buena capacidad para predecir estancia hospitalaria prolongada [AUC 0,727 (IC95% 0,655-0,798)].

Conclusiones. Una puntuación ≥ 2 durante las primeras 24 horas del postoperatorio, de cada una de las escalas SRIS, SOFA y qSOFA, consideradas de forma independiente, no tiene buena capacidad para predecir una estancia hospitalaria prolongada. Un modelo que integra la presencia o ausencia de SOFA ≥ 2 , en las primeras 24 horas del postoperatorio, junto con la creatinina preoperatoria, el tiempo de pinzamiento aórtico completo y la presión parcial de CO₂ arterial durante la CEC, tiene una buena capacidad para predecir una estancia hospitalaria prolongada.

Introducción

La cirugía cardíaca con circulación extracorpórea se caracteriza por presentar una elevada morbimortalidad y elevados gastos sanitarios. Determinar aquellos pacientes con mayor riesgo de evolución postoperatoria tórpida, podría hacernos emplear un mayor tiempo y atención en ellos, investigar estrategias de tratamiento o actitudes que mejoren su pronóstico y quizás así también, disminuir su mortalidad y gastos sanitarios. (1, 2)

Esta misma actitud ha sido considerada en la tercera definición de sepsis. Se hace hincapié en la determinación de aquellos pacientes que se encuentran en estado más grave, es decir, con un mayor riesgo de morir como consecuencia de una infección, con el objetivo de centrar en ellos más atención e intensificar los esfuerzos de tratamiento. En esta nueva definición, se considera séptico a aquella persona que secundariamente a una infección, desarrolla un fallo de órgano. Éste se define por una puntuación ≥ 2 de la escala SOFA, o qSOFA. Se abandona por tanto, el criterio indispensable de anteriores definiciones, que era la presencia de 2 ó más criterios de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS). (3, 4)

El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica es un estado de inflamación generalizado del organismo con o sin inmunodepresión, por liberación de mediadores inflamatorios y antiinflamatorios, secundario a una agresión (infección, traumatismo, quemadura, etc). Cuando esta respuesta inflamatoria sucede de forma intensa y/o descontrolada provoca el fallo secuencial de los órganos y la muerte. (5-7)

La cirugía cardíaca con circulación extracorpórea, puede ser un estímulo potente de desarrollo de un SRIS en el organismo. (8, 9)

Nosotros nos planteamos la pregunta, cuál de las escalas de gravedad (SOFA, qSOFA, o SRIS - considerando ≥ 2 puntos o < 2 puntos -), calculadas en las primeras 24 horas del postoperatorio, va a ser más sensible en la predicción de una peor evolución, de los pacientes operados de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea.

Objetivos

El objetivo principal del estudio fue determinar la capacidad discriminadora de mala evolución de los pacientes, de una puntuación ≥ 2 de cada una de las tres escalas de gravedad utilizadas en la sepsis (SOFA, qSOFA, y SRIS) en las primeras 24 horas después de una cirugía cardíaca con circulación extracorpórea.

Los objetivos secundarios fueron describir las características clínicas y analíticas de los pacientes que tienen un ingreso prolongado después de cirugía cardíaca con CEC, y determinar factores de riesgo preoperatorios e intraoperatorios independientes de estancia hospitalaria prolongada.

Material y métodos

Diseño y muestra del estudio

Con la aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica se ha llevado a cabo un estudio observacional y retrospectivo con 201 pacientes que habían sido intervenidos de cirugía valvular cardíaca (recambio o reparación) con circulación extracorpórea a lo largo del año 2015 en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

Fueron criterios de exclusión, ser menor de 18 años, la muerte intraoperatoria o en las primeras 24 horas del postoperatorio, el trasplante cardíaco y la infección preoperatoria.

Determinación del estado de gravedad

Como criterio de gravedad se utilizó la presencia de 2 o más criterios de SRIS, según la definición clásica (5), o ≥ 2 puntos de la escala SOFA (3, 10) o qSOFA (11) durante las primeras 24 horas de estancia en la unidad de reanimación después de la intervención quirúrgica.(4)

Definición de mala evolución y estancia hospitalaria prolongada

Se consideró mala evolución de los pacientes como una estancia hospitalaria prolongada, que se definió como aquella mayor que la moda de las estancias de la muestra (> 11 días en nuestro estudio).

Recopilación de datos

Se recogieron los datos demográficos y clínicos preoperatorios para definir la muestra. Igualmente se recopilaron los peores parámetros hemodinámicos y de laboratorio durante el tiempo de circulación extracorpórea y de estancia en la unidad de reanimación durante las primeras 24 horas del postoperatorio.

También se recogieron los datos referentes al tiempo de circulación extracorpórea y tiempo de pinzamiento aórtico completo (tiempo de isquemia), así como el día de ingreso en el hospital, fecha de la intervención quirúrgica, fecha del alta hospitalaria y muerte durante el mismo ingreso hospitalario.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS v. 19.0 (SPSS Inc. 1989-2006).

Se realizó un análisis univariante para comparar las variables preoperatorias, variables de la circulación extracorpórea y variables postoperatorias, de aquellos pacientes con estancia hospitalaria prolongada respecto de aquellos que habían sido dados de alta antes de los 11 días. Para las variables cualitativas se utilizó el test de *Chi-cuadrado* (X^2) de Pearson y para las cuantitativas el test de *t de Student*. Se consideró estadísticamente significativo un *p valor* menor o igual a 0,05.

Se realizaron las curvas COR independientes para cada variable, SRIS ≥ 2 , SOFA ≥ 2 y qSOFA ≥ 2 , para determinar la capacidad de predecir estancia hospitalaria prolongada de cada una de ellas.

Se realizó también una regresión logística por pasos hacia delante considerando la estancia hospitalaria como variable dependiente y como independientes SRIS ≥ 2 , SOFA ≥ 2 y qSOFA ≥ 2 , utilizando como variables de ajuste, características del preoperatorio, de la CEC y del postoperatorio que fueron significativamente diferentes en el análisis univariante: Afectación tricuspídea, creatinina, tiempo de isquemia, Euroscore II, intervención valvular previa, balance total de líquido durante la CEC, presión parcial de CO₂ durante la CEC. Se realizó una curva COR con las variables generadas por el modelo de regresión.

Resultados

Características demográficas y clínicas de la muestra

De los 201 pacientes de la muestra, 60,7% tuvieron una estancia hospitalaria prolongada. En el preoperatorio tenían con más frecuencia fibrilación auricular ($p \leq 0,001$), afectación de la válvula tricúspide ($p \leq 0,009$), intervención de válvula cardiaca realizada con anterioridad ($p \leq 0,03$), aclaramiento de creatinina menor ($p \leq 0,041$) y un riesgo mayor de morir calculado por el Euroscore II ($p \leq 0,015$), que aquellos con estancia hospitalarias normal.

(Tabla 1)

Características intraoperatorias

La frecuencia con que se realizó cada tipo de intervención valvular, fue distinta en cada grupo ($p \leq 0,006$), siendo más frecuentes las cirugías de dos válvulas y de la válvula tricúspide en el grupo de estancia prolongada. También en este grupo la duración de la circulación extracorpórea ($p \leq 0,004$), del pinzamiento aórtico completo (tiempo de isquemia) ($p \leq 0,004$), del balance total de líquidos ($p \leq 0,026$) y las presiones parciales de CO_2 arterial durante la CEC ($p \leq 0,037$), fueron mayores (Tabla 2).

Características postoperatorias

En las primeras 24 horas del postoperatorio, el grupo con estancia prolongada tuvo menor concentración de hemoglobina ($p \leq 0,001$), de presión arterial media ($p \leq 0,029$) y de aclaramiento de creatinina ($p \leq 0,047$) que el grupo con estancia normal. También tuvo una mayor concentración de ácido láctico ($p \leq 0,020$), Creatin-kinasa MB ($p \leq 0,026$) y LDH ($p \leq 0,048$), un mayor intervalo de distribución eritrocitaria ($p \leq 0,01$), y fue más frecuente el uso de aminas ($p \leq 0,012$). En cuanto al estado de gravedad determinado por las escalas, el grupo con estancia prolongada tuvo con más frecuencia puntuación ≥ 2 en la escala SOFA ($p \leq 0,009$), y no hubo diferencias entre los grupos en las puntuaciones ≥ 2 de la escala qSOFA ($p 0,738$) y SRIS ($p 0,706$) durante las primeras 24 horas después de la cirugía. (Tabla 3).

Tabla 1: Características clínicas y demográficas

Características preoperatorias	Estancia hospitalaria normal n= 79 (39,3)	Estancia hospitalaria prolongada n= 122 (60,7)	P Valor
Sexo			0,123
Hombre	47 (59,5)	59 (48,4)	
Mujer	32 (40,5)	63 (51,6)	
Edad (años)	68,4 ± 9,7	69,3 ± 10,1	0,528
Peso (kg)	73,4 ± 12,9	74,5 ± 13,9	0,579
Talla (cm)	164,3 ± 10,0	161,5 ± 8,9	0,033
HTA	64 (81,0)	106 (86,9)	0,260
Dislipemia	58 (73,4)	98 (80,3)	0,251
DM	14 (17,7)	28 (23,0)	0,373
Fibrilación auricular	19 (24,1)	53 (43,5)	0,001
Tabaco			0,741
Fumador	8 (10,1)	11 (9,0)	
Exfumador	18 (22,8)	23 (18,9)	
ACV			0,799
AIT	1 (1,3)	2 (1,6)	
ICTUS	3 (3,8)	7 (5,7)	
Arteriopatía periférica	2 (2,5)	5 (4,1)	0,706
Insuficiencia renal crónica	2 (2,5)	8 (6,6)	0,321
Creatinina (mg/dL)	0,8 ± 0,2	0,9 ± 0,2	0,050
Cl Cr (mL/min)	88,8 ± 23,0	82,0 ± 22,9	0,041
Cardiopatía isquémica crónica			0,671
ICP/ByPass	3 (3,8)	8 (6,6)	
No revascularizada	1 (1,3)	2 (1,6)	
Intervención valvular previa	3 (3,8)	18 (14,7)	0,030
Valvulopatía			0,068
Mitral	17 (22,5)	24 (19,7)	
Aórtica	48 (60,8)	53 (43,5)	
Tricuspídea	0 (0,0)	1 (0,8)	
Doble valvulopatía	12 (15,2)	41 (33,5)	
Triple valvulopatía	2 (2,5)	3 (2,5)	
Afectación tricuspídea	3 (3,8)	19 (15,6)	0,009
FEVI (%)	61,1 ± 7,2	60,5 ± 6,9	0,519
Presentación clínica			0,986
Insuficiencia cardíaca	70 (88,6)	108 (88,5)	
Ángor	9 (11,4)	14 (11,5)	
Clasificación funcional (NYHA)			0,052
I, II	64 (81,1)	80 (65,6)	
III, IV	15 (19,0)	42 (34,5)	
Euroscore II (%)	1,5 ± 0,5	1,8 ± 0,8	0,015

Los datos están expresados como la media ± desviación estándar y como número absoluto y porcentaje. La significación estadística se establece con P Valor ≤ 0,05. Estancia hospitalaria normal, < 11 días; Estancia hospitalaria prolongada, ≥ 11 días. HTA, hipertensión; DM, diabetes mellitus; ACV, accidente cerebrovascular; AIT, accidente isquémico transitorio; Cl Cr, aclaramiento de creatinina; ICP, intervención coronaria percutánea; FEVI, fracción de eyección de ventrículo izquierdo.

Tabla 2: Características intraoperatorias

Características intraoperatorias	Estancia hospitalaria normal n= 79 (39,3)	Estancia hospitalaria prolongada n= 122 (60,7)	P Valor
Tipo de cirugía valvular			0,006
Mitral	17 (21,6)	25 (20,6)	
Aórtica	48 (60,7)	52(42,6)	
Mitral y aórtica	9 (11,4)	21 (17,2)	
Mitral y tricuspídea	3 (3,8)	19 (15,6)	
Tricuspídea	0 (0,0)	2 (1,6)	
Mitral, aórtica y tricuspídea	2 (2,5)	3 (2,5)	
Circulación extracorpórea			
T° CEC (min)	99,22 ± 31,38	112,90 ± 33,96	0,004
T° ISQUEMIA (min)	72,9 ± 25,0	83,9 ± 26,9	0,004
PAS (mmHg)	87,3 ± 9,5	85,7 ± 9,1	0,252
PAD (mmHg)	57,3 ± 8,6	55,4 ± 7,7	0,091
PAM (mmHg)	67,3 ± 8,3	65,5 ± 7,5	0,107
Ácido láctico (mMol/L)	2,8 ± 0,8	3,1 ± 1,1	0,079
PaCO ₂ (mmHg)	40,2 ± 4,6	38,8 ± 4,4	0,037
PaO ₂ (mmHg)	171,4 ± 39,2	180,4 ± 47,2	0,157
Balance total (ml)	367,3 ± 557,8	166,9 ± 702,1	0,026
Diuresis total (ml)	656,7 ± 286,5	695,8 ± 360,6	0,418

Los datos están expresados como la media ± desviación estándar y como número absoluto y porcentaje. La significación estadística viene definida por P Valor ≤ 0,05. CEC, circulación extracorpórea; PAS, presión arterial sistólica; PAD, presión arterial diastólica; PAM, presión arterial media; PaCO₂, presión parcial de CO₂ arterial; PaO₂, presión parcial oxígeno arterial.

Tabla 3: Características postoperatorias

Características postoperatorias	Estancia hospitalaria normal n= 79 (39,3)	Estancia hospitalaria prolongada n= 122 (60,7)	P Valor
Uso de aminas	41 (52,6)	85 (70,2)	0,012
PaO ₂ /FiO ₂	278,9 ± 140,8	249,2 ± 113,0	0,102
PAM (mmHg)	77,3 ± 12,0	73,6 ± 11,2	0,029
Creatinina (mg/dl)	0,9 ± 0,3	1,1 ± 0,5	0,002
Cl Cr (mL/min)	85,1 ± 32,1	75,2 ± 35,4	0,047
CPK (U/ml)	568,6 ± 652,2	638,1 ± 727,3	0,492
CK-MB (U/l)	12,5 ± 15,0	19,4 ± 28,4	0,026
GOT (mU/ml)	43,2 ± 30,5	83,7 ± 294,5	0,226
Eritrocitos (mill/mm ³)	3,6 ± 0,5	3,4 ± 0,4	0,025
Hemoglobina (g/ml)	10,7 ± 1,5	10,1 ± 1,1	0,001
Hematocrito (%)	30,9 ± 4,2	29,5 ± 3,2	0,007
RDW (%)	13,9 ± 1,4	15,1 ± 2,4	0,000
Leucocitos (/mm ³)	12,1 ± 3,5	13,0 ± 5,2	0,155
Plaquetas (x 10 ³) (/mm ³)	126,6 ± 38,4	127,8 ± 45,6	0,835
Bilirrubina total (mg/dl)	1,0 ± 0,9	1,1 ± 1,1	0,405
Glucosa (mg/dl)	141,2 ± 31,9	146,1 ± 33,0	0,305
LDH (U/ml)	338,4 ± 114,8	426,6 ± 383,2	0,048
PCR (mg/L)	205,3 ± 78,5	192,7 ± 79,7	0,273
Procalcitonina (ng/mL)	0,6 ± 1,1	0,6 ± 1,1	0,697
Ácido láctico (mMol/L)	1,4 ± 0,6	1,7 ± 1,1	0,020
Fallo renal AKIN1	13 (16,5)	28 (23)	0,264
SRIS ≥ 2 puntos	42 (56,0)	67 (58,8)	0,706
SOFA ≥ 2 puntos	69 (88,5)	118 (97,5)	0,009
qSOFA ≥ 2 puntos	19 (24,4)	27 (22,39)	0,738

Los datos están expresados como la media ± desviación estándar y como número absoluto y porcentaje. La significación estadística viene definida por P Valor ≤ 0,05. Cl Cr, aclaramiento de creatinina; CPK, creatinin fosfoquinasa; CK-MB, creatinin quinasa MB; GOT, transaminasa glutámico oxalacética; RDW, intervalo de distribución de eritrocitos; LDH, lactato deshidrogenasa; PCR, proteína C reactiva; TAM, tensión arterial media; IAM, infarto agudo de miocardio; SRIS, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. SOFA, sequential organ failure assessment

Capacidad de las escalas de gravedad para determinar estancia hospitalaria prolongada

Mediante una curva COR realizada de forma independiente para cada escala, SRIS, SOFA y qSOFA, se vio que una puntuación ≥ 2 puntos, no era buen predictor de estancia hospitalaria prolongada. [Área bajo la curva (AUC) SRIS 0,514; AUC SOFA 0,545; AUC qSOFA 0,490] (Fig.1)

Predictores de estancia hospitalaria prolongada

Mediante regresión logística por pasos hacia delante, se vio que el valor preoperatorio de creatinina, el tiempo de isquemia y la presión parcial arterial de CO₂ durante la circulación extracorpórea, y tener o no un SOFA ≥ 2 puntos en las 24 horas del postoperatorio inmediato, influían de forma independiente en la estancia hospitalaria (Tabla 4). Un modelo que combine estas cuatro variables, tiene buena capacidad de predecir estancia hospitalaria prolongada. (Fig.2)

Tabla 4: Regresión múltiple por pasos hacia delante. Variable dependiente estancia hospitalaria.

	Odds Ratio	IC 95%	p valor
Creatinina (mg/dL)	8,627	1,193-62,407	0,033
Tiempo de isquemia (min)	1,023	1,009-1,036	0,001
PaCO₂	0,895	0,832-0,963	0,003
SOFA ≥ 2 (≥ 2 vs <2)	4,373	0,995-19,228	0,051
Constante	0,881		0,940

IC, intervalo de confianza; PaCO₂, presión arterial de dióxido de carbono; SOFA, sequential organ failure assessment.

Figura 1: Área bajo la curva COR, para determinar la capacidad discriminativa de estancia hospitalaria prolongada (> 11 días) de una puntuación ≥ 2 de la escala SRIS, SOFA y qSOFA

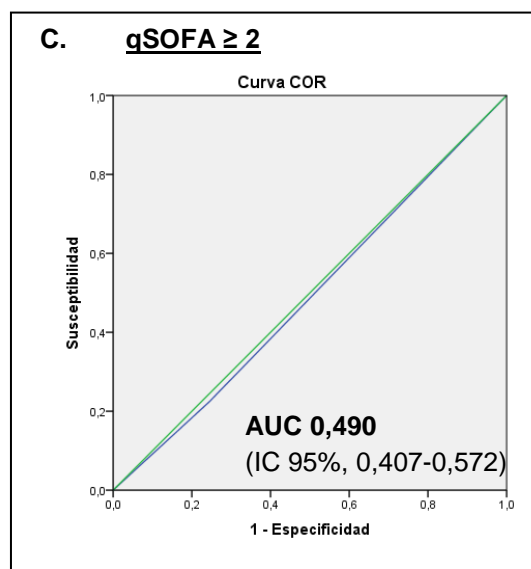
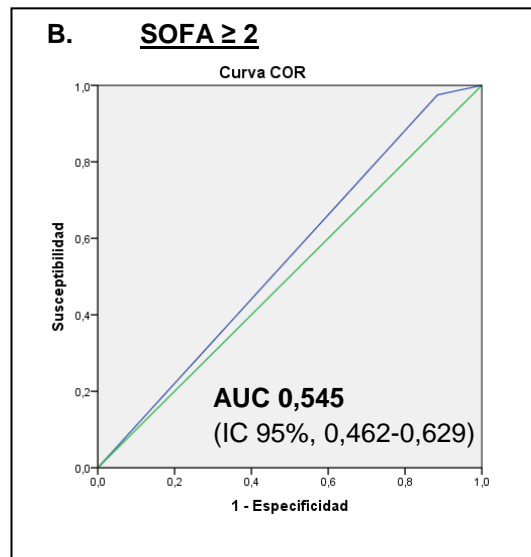
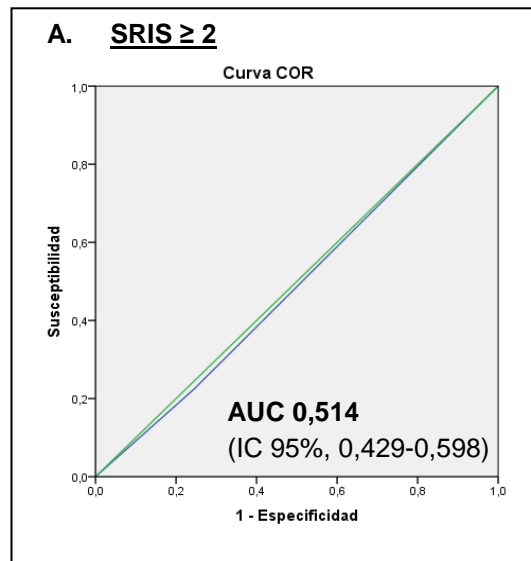
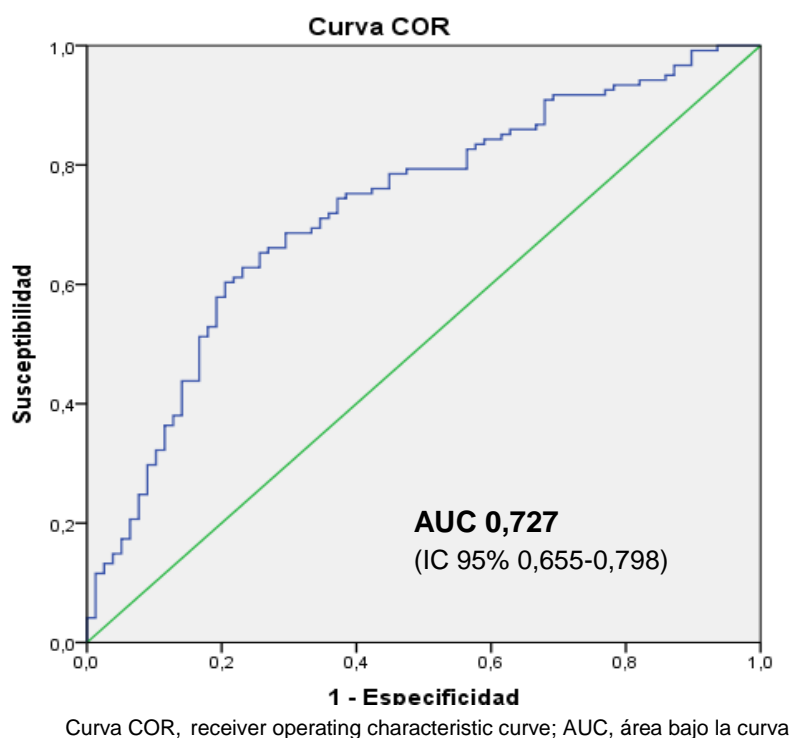


Figura 2: Capacidad del modelo de regresión para predecir estancia hospitalaria prolongada



Discusión

Hallazgos principales

Los principales hallazgos del estudio han sido: i) los pacientes con evolución postoperatoria prolongada tenían más comorbilidad, ii) estuvieron durante más tiempo en circulación extracorpórea durante la cirugía, iii) tuvieron con más frecuencia puntuaciones ≥ 2 en la escala SOFA, no sucediendo lo mismo con la escala SRIS y qSOFA; iv) una puntuación ≥ 2 en cada una de las escalas SRIS, SOFA y qSOFA no tiene una buena capacidad de predecir una mala evolución postoperatoria; v) un modelo que integre el valor preoperatorio de creatinina, el tiempo de isquemia y de presión parcial de CO_2 durante la CEC, y la presencia/ausencia de SOFA ≥ 2 en las primeras 24 horas después de la cirugía, tiene una buena capacidad de predecir evolución postoperatoria.

Comorbilidad y mala evolución después de cirugía

Igual que en este estudio, la comorbilidad previa a la cirugía se ha relacionado con mala evolución postoperatoria en múltiples trabajos (2, 12, 13). Shavit y cols., en un estudio retrospectivo de 318 pacientes sometidos a cirugía cardíaca, observaron que los pacientes con disfunción renal previa, tenían una estancia hospitalaria más prolongada que aquellos pacientes con función normal (12). Otros autores relacionan también una peor función renal previa, con mayor mortalidad (2). Yiu y colaboradores, observaron que aquellos con disfunción tricuspídea previa a la cirugía, tenían más efectos adversos en el postoperatorio que los que tenían una válvula tricúspide normal (14). Anghel y cols., evaluaron los efectos de la fibrilación auricular preoperatoria en la cirugía cardíaca y vieron que incrementaba considerablemente la mortalidad y el riesgo de complicaciones en el postoperatorio (15).

La escala Euroscore II, fue diseñada para evaluar el riesgo de mortalidad y mala evolución en los pacientes que van a someterse a cirugía cardíaca, en función de sus características demográficas y preoperatorias. En el meta-análisis que llevaron a cabo Pietro y cols., se demostró el buen rendimiento global de esta escala para predecir mala evolución (16).

Nosotros definimos mala evolución, como sinónimo de estancia hospitalaria prolongada después de la intervención quirúrgica, y ésta a su vez la definimos como mayor a la moda de las estancias encontradas en la muestra. Elegimos la moda, debido a que “algo se prolonga” cuando se alarga respecto a lo que es habitual, o hábito; es decir, respecto a lo que se repite más veces. Y eso es la moda. Hay trabajos que definen mala evolución atendiendo a la mortalidad (2, 17), y otros a la estancia hospitalaria (18). Mazzeffi y cols., observaron en una muestra de 18.348 pacientes, que el incremento de la estancia hospitalaria después de una cirugía cardíaca aumentaba la probabilidad de muerte intrahospitalaria (19), por lo que en nuestro caso podría considerarse estancia hospitalaria como sinónimo de mal pronóstico.

Tiempo de circulación extracorpórea y mala evolución después de cirugía cardíaca

Un tiempo prolongado de circulación extracorpórea se asocia con un aumento de la morbimortalidad (20-22). Chalmers y cols., vieron una asociación clara entre el tiempo de circulación extracorpórea y la estancia hospitalaria, en UCI y con la mortalidad (23).

Al-Sarraf y cols., llevaron a cabo un estudio retrospectivo sobre una cohorte de 3799 pacientes sometidos a cirugía cardíaca y concluyeron que el tiempo de isquemia es una variable que se correlaciona de forma significativa e independiente con la morbimortalidad postoperatoria (24). Otros autores también observaron resultados similares (25).

Puntuación escala SOFA, SRIS y qSOFA y mala evolución después de cirugía cardíaca

Raith y cols., examinaron una muestra de 184.875 pacientes ingresados en la UCI con sospecha de infección y confirmaron que un incremento en la escala de SOFA de 2 o más puntos en las primeras 24 horas, tenía una capacidad predictiva de mortalidad y estancia prolongada en UCI más alta que los criterios de SRIS o la escala qSOFA (26). Otros estudios realizados también con pacientes sépticos o sospecha de infección, concluyen que la capacidad predictiva de mortalidad de la escala SOFA es superior a las de las otras dos escalas (4, 27) y la de qSOFA superior a la de la del SRIS (11, 26). En nuestro estudio, también se observa una diferencia significativa entre el porcentaje de pacientes con SOFA ≥ 2 de los pacientes con/sin mala evolución, sin observarse lo mismo con la misma puntuación de la escala qSOFA y SRIS; Además, un SOFA ≥ 2 , es factor independiente de mala evolución en estos pacientes. La diferencia con los estudios anteriores es que la agresión en nuestro trabajo no ha sido una infección, sino una intervención quirúrgica con CEC, lo que puede llevarnos a pensar en la existencia de un mecanismo fisiopatológico similar.

Específicamente, en el contexto de la cirugía cardíaca, la escala SOFA, se utiliza habitualmente en UCI para valorar la gravedad del paciente, y varios estudios han confirmado su buena capacidad predictiva de mortalidad (2, 26).

Chang y cols., estudiaron 483 pacientes operados del corazón, y observaron un fuerte poder predictivo de mortalidad de la escala SOFA con AUC de 0,92 (IC 95% 0,870-0,941)) (2). Nuestro estudio sin embargo, no es capaz de demostrar que la escala SOFA considerada de forma independiente tenga una buena capacidad predictiva de mala evolución. El motivo de esta diferencia podría ser el bajo punto de corte de la escala SOFA que se establece ≥ 2 o < 2 . Los trabajos anteriormente citados, lo que observan es que aquellos con mala evolución tenían puntuaciones SOFA más elevadas, sin poner un punto de corte concreto.

Sin embargo, la capacidad de predecir mala evolución de las escalas SRIS y qSOFA parece no ser buena en pacientes con infección. Kaukonen y cols., demostraron con una cohorte de 109.663 pacientes, que los criterios de SRIS no eran buenos predictores de estancia hospitalaria ni de mortalidad en pacientes infectados graves (30). Otros trabajos también han demostrado la mala capacidad predictiva de mortalidad de la escala qSOFA calculada en UCI en pacientes infectados (27, 31). Nosotros, en pacientes después de cirugía cardiaca sin infección, tampoco hemos podido demostrar una buena capacidad predictiva de mala evolución, de ninguna de las dos escalas SRIS y qSOFA.

Predicción de mala evolución después de una cirugía cardiaca

Distintos factores tanto preoperatorios y postoperatorios, como factores relacionados con el propio acto quirúrgico, parecen estar relacionados con la mala evolución de los pacientes tras la cirugía cardiaca. Esta apreciación ha llevado a diversos autores a intentar establecer nuevos modelos predictivos de mala evolución en pacientes quirúrgicos cardiacos que combinen distintas variables y/o escalas (32, 33) . Así, surgen nuevos modelos predictivos como la escala CASUS (Cardiac Surgery Score) (34) o la escala POCAS (Postcardiac surgery) (35), que han demostrado tener un mayor poder predictivo que la escala SOFA considerada de forma aislada. En concreto la escala POCAS a través de los valores de ácido láctico, bicarbonato, INR y de presión arterial media al ingreso en UCI, tiene mejor capacidad predictiva de mortalidad a los 90 días, que la escala SOFA (35). Jeroen De Cocker y cols., demostraron la validez de la combinación de 12 variables preoperatorias para predecir una estancia en UCI prolongada tras la cirugía cardiaca (36). Badreldin y cols.,

vieron que la capacidad predictiva de la combinación de una puntuación ≥ 2 en la escala de SOFA con los niveles de ácido láctico, era mucho mayor que la escala SOFA considerada de forma aislada (17). Nuestro trabajo, a diferencia de los anteriores, considera variables de los 3 periodos: pre-, intra- y postoperatorios conjuntamente. Igual que el modelo de De Cocker y cols tiene en cuenta la función renal preoperatoria en el modelo predictivo de mala evolución postoperatoria, e igual que POCAS y Badreldin y colaboradores, la disfunción orgánica del postoperatorio, que en nuestro trabajo es considerada de forma integrada mediante una puntuación ≥ 2 de la escala SOFA, y en POCAS y Badreldin el fallo de cada órgano de forma independiente. El nuestro a diferencia de los anteriores, es el único en tener en cuenta variables en relación con la CEC.

Implicaciones del estudio y futuros trabajos

Nuestro estudio, ayuda a predecir mala evolución de los pacientes, y por tanto a identificar a aquellas personas que previsiblemente van a sufrir más complicaciones postoperatorias y como consecuencia una menor supervivencia, y así poder reforzar las acciones terapéuticas en estos individuos para intentar mejorar su pronóstico.

También este estudio intenta dar validez a los criterios de gravedad utilizados cuando la agresión es una infección (sepsis), pero también cuando la agresión es el traumatismo de la intervención quirúrgica y de la circulación extracorpórea; de esta manera se intenta ampliar los datos que abogan por una posible similitud del mecanismo fisiopatológico de los distintos tipos de agresión.

Sería interesante realizar un trabajo en pacientes operados de cirugía cardiaca con CEC, para determinar la capacidad predictiva de mala evolución de cada una de las escalas SRIS, SOFA y qSOFA, atendiendo a la razón de la puntuación obtenida respecto de la máxima puntuación que se puede obtener de cada escala.

Limitaciones

Entre las limitaciones de este estudio están: i) ser un estudio preliminar, con un pequeño tamaño muestral para el que habitualmente se necesita en este tipo

de estudios, ii) haber sido realizado en un solo centro y no haber sido validado en otro hospital para ver si se repiten los resultados, iii) ser un estudio retrospectivo, que tiene una menor fuerza estadística que uno prospectivo.

Conclusiones

Las conclusiones a las que se puede llegar con este estudio son: i) Una puntuación mayor o igual 2, de cualquiera de las escalas de gravedad SRIS, SOFA o qSOFA, consideradas de forma aislada, no es buen predictor de mala evolución en pacientes postoperados de cirugía cardíaca; ii) Los pacientes con evolución postoperatoria prolongada, tienen más comorbilidad, un tiempo de circulación extracorpórea e isquemia más prolongados, y con mayor frecuencia un SOFA ≥ 2 en las primeras 24 horas del posoperatorio inmediato; iii) la creatinina preoperatoria, el tiempo de pinzamiento aórtico completo y de presión parcial de CO₂ arterial durante la circulación extracorpórea, y una puntuación de SOFA ≥ 2 ó < 2 en las primeras 24 horas del postoperatorio inmediato, son factores de riesgo independientes de mala evolución; además, un modelo que integre estas cuatro variables tiene una buena capacidad para predecir una mala evolución postoperatoria.

Referencias bibliográficas

1. Siregar S, Groenwold RH, de Mol BA, *et al.* Evaluation of cardiac surgery mortality rates: 30-day mortality or longer follow-up? *Eur J Cardiothorac Surg* 2013;44(5):875-83.
2. Chang CH, Chen SW, Fan PC, *et al.* Sequential organ failure assessment score predicts mortality after coronary artery bypass grafting. *BMC Surg* 2017;17(1):22.
3. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, *et al.* The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016;315(8):801-10.
4. Seymour CW, Liu VX, Iwashyna TJ, *et al.* Assessment of Clinical Criteria for Sepsis: For the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016;315(8):762-74.
5. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, *et al.* Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. *Chest* 1992;101(6):1644-55.
6. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, *et al.* 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Crit Care Med* 2003;31(4):1250-6.
7. Matsuda N, Hattori Y. Systemic inflammatory response syndrome (SIRS): molecular pathophysiology and gene therapy. *J Pharmacol Sci* 2006;101(3):189-98.
8. Baehner T, Boehm O, Probst C, *et al.* [Cardiopulmonary bypass in cardiac surgery]. *Anaesthesist* 2012;61(10):846-56.
9. Thangappan K, Cavarocchi NC, Baram M, *et al.* Systemic inflammatory response syndrome (SIRS) after extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): Incidence, risks and survivals. *Heart Lung* 2016;45(5):449-53.

10. Vincent JL, Moreno R, Takala J, *et al.* The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* 1996;22(7):707-10.
11. Finkelsztein EJ, Jones DS, Ma KC, *et al.* Comparison of qSOFA and SIRS for predicting adverse outcomes of patients with suspicion of sepsis outside the intensive care unit. *Crit Care* 2017;21(1):73.
12. Shavit L, Lifschitz M, Slotki I, *et al.* Preoperative renal dysfunction and clinical outcomes of cardiac surgery in octogenarians. *Exp Gerontol* 2013;48(3):364-70.
13. Crestanello JA, Phillips G, Firstenberg MS, *et al.* Does preoperative hyponatremia potentiate the effects of left ventricular dysfunction on mortality after cardiac surgery? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013;145(6):1589-94, 94.e1-2.
14. Yiu KH, Wong A, Pu L, *et al.* Prognostic value of preoperative right ventricular geometry and tricuspid valve tethering area in patients undergoing tricuspid annuloplasty. *Circulation* 2014;129(1):87-92.
15. Anghel D, Anghel R, Corciova F, *et al.* Preoperative arrhythmias such as atrial fibrillation: cardiovascular surgery risk factor. *Biomed Res Int* 2014;2014:584918.
16. Guida P, Mastro F, Scrascia G, *et al.* 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.e1.
17. Badreldin AM, Doerr F, Elsobky S, *et al.* Mortality prediction after cardiac surgery: blood lactate is indispensable. *Thorac Cardiovasc Surg* 2013;61(8):708-17.
18. Messaoudi N, De Cocker J, Stockman B, *et al.* Prediction of prolonged length of stay in the intensive care unit after cardiac surgery: the need for a multi-institutional risk scoring system. *J Card Surg* 2009;24(2):127-33.
19. Mazzeffi M, Zivot J, Buchman T, *et al.* In-hospital mortality after cardiac surgery: patient characteristics, timing, and association with postoperative length of intensive care unit and hospital stay. *Ann Thorac Surg* 2014;97(4):1220-5.
20. Brown WR, Moody DM, Challa VR, *et al.* Longer duration of cardiopulmonary bypass is associated with greater numbers of cerebral microemboli. *Stroke* 2000;31(3):707-13.
21. Salis S, Mazzanti VV, Merli G, *et al.* Cardiopulmonary bypass duration is an independent predictor of morbidity and mortality after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2008;22(6):814-22.
22. Sirvinskas E, Andrejaitiene J, Raliene L, *et al.* Cardiopulmonary bypass management and acute renal failure: risk factors and prognosis. *Perfusion* 2008;23(6):323-7.
23. Chalmers J, Pullan M, Mediratta N, *et al.* A need for speed? Bypass time and outcomes after isolated aortic valve replacement surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2014;19(1):21-6.
24. Al-Sarraf N, Thalib L, Hughes A, *et al.* Cross-clamp time is an independent predictor of mortality and morbidity in low- and high-risk cardiac patients. *Int J Surg* 2011;9(1):104-9.
25. Liakopoulos OJ, Kuhn EW, Choi YH, *et al.* Myocardial protection in cardiac surgery patients requiring prolonged aortic cross-clamp times: a single-center evaluation of clinical outcomes comparing two blood cardioplegic strategies. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2010;51(6):895-905.
26. Raith EP, Udy AA, Bailey M, *et al.* Prognostic Accuracy of the SOFA Score, SIRS Criteria, and qSOFA Score for In-Hospital Mortality Among Adults With Suspected Infection Admitted to the Intensive Care Unit. *JAMA* 2017;317(3):290-300.
27. Giamarellos-Bourboulis EJ, Tsaganos T, Tsangaris I, *et al.* Validation of the new Sepsis-3 definitions: proposal for improvement in early risk identification. *Clin Microbiol Infect* 2017;23(2):104-9.

28. Kajdacsy-Balla Amaral AC, Andrade FM, Moreno R, *et al.* Use of the sequential organ failure assessment score as a severity score. *Intensive Care Med.* 2005;31(2):243-9.
29. Patila T, Kukkonen S, Vento A, *et al.* Relation of the Sequential Organ Failure Assessment score to morbidity and mortality after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2006;82(6):2072-8.
30. Kaukonen KM, Bailey M, Pilcher D, *et al.* Systemic inflammatory response syndrome criteria in defining severe sepsis. *N Engl J Med* 2015;372(17):1629-38.
31. Williams JM, Greenslade JH, McKenzie JV, *et al.* Systemic Inflammatory Response Syndrome, Quick Sequential Organ Function Assessment, and Organ Dysfunction: Insights From a Prospective Database of ED Patients With Infection. *Chest* 2017;151(3):586-96.
32. Ho KM. Combining sequential organ failure assessment (SOFA) score with acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) II score to predict hospital mortality of critically ill patients. *Anaesth Intensive Care* 2007;35(4):515-21.
33. Toma T, Abu-Hanna A, Bosman RJ. Discovery and integration of univariate patterns from daily individual organ-failure scores for intensive care mortality prediction. *Artif Intell Med* 2008;43(1):47-60.
34. Badreldin AM, Kroener A, Heldwein MB, *et al.* Prognostic value of daily cardiac surgery score (CASUS) and its derivatives in cardiac surgery patients. *Thorac Cardiovasc Surg* 2010;58(7):392-7.
35. Tamayo E, Fierro I, Bustamante-Munguira J, *et al.* Development of the Post Cardiac Surgery (POCAS) prognostic score. *Crit Care* 2013;17(5):R209.
36. De Cocker J, Messaoudi N, Stockman BA, *et al.* Preoperative prediction of intensive care unit stay following cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011;39(1):60-7.