

Medicent Electrón. 2024;28:e4190

ISSN 1029-3043

Artículo Original

## Factores de riesgo de fallo agudo del ventrículo derecho en el postoperatorio de cirugía cardiaca

Risk factors for acute post-operative right ventricular failure after cardiac surgery

Juan Ramón Jorge Fernández<sup>1</sup>[https://orcid.org/0000\\_0003\\_4077\\_3561](https://orcid.org/0000_0003_4077_3561)

Ángel Antonio Urbay Ruiz<sup>1\*</sup><https://orcid.org/0000-0002-0782-9159>

Leonel Fuentes Herrera<sup>2</sup>[https://orcid.org/0000\\_0002\\_8013\\_8426](https://orcid.org/0000_0002_8013_8426)

Elaine Teresa Gutiérrez Pérez<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-7783-2249>

Lis Marlyn Rodríguez García<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-1825-0097>

Leyla Aurora Rodríguez Pedraza<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-1080-6705>

<sup>1</sup>Hospital Universitario Clínico-Quirúrgico «Arnaldo Milián Castro». Santa Clara, Villa Clara. Cuba.

<sup>2</sup>Hospital Universitario Cardiocentro «Ernesto Guevara». Santa Clara, Villa Clara. Cuba.

\*Autor para la correspondencia: Correo electrónico: [angelurbayruiz@gmail.com](mailto:angelurbayruiz@gmail.com)



## RESUMEN

**Introducción:** El éxito de la cirugía cardíaca depende de la técnica aplicada y de un adecuado manejo del periodo postoperatorio. Una de sus frecuentes complicaciones es la disfunción del ventrículo derecho.

**Objetivo:** Determinar los factores de riesgo de fallo agudo del ventrículo derecho en pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

**Métodos:** Se realizó un estudio analítico de casos y controles en 698 pacientes sometidos a cirugía cardíaca, durante el periodo 2015-2021. La muestra estuvo conformada por 120 pacientes: 40 casos con fallo agudo del ventrículo derecho y 80 controles seleccionados mediante un muestreo simple aleatorio. Se efectuó un análisis documental de los expedientes clínicos y un análisis estadístico bivariado y multivariado de los datos obtenidos.

**Resultados:** Las comorbilidades que contribuyeron significativamente al fallo agudo del ventrículo derecho fueron la hipertensión pulmonar, la valvulopatía, la doble sustitución valvular aórtica y mitral, y el balance hídrico positivo. Los pacientes con bajo gasto cardíaco y los que requirieron más de dos vasopresores, desarrollaron esta enfermedad.

**Conclusiones:** Entre los factores de riesgo identificados del fallo agudo del ventrículo derecho, estuvieron la hipertensión pulmonar y valvulopatías, la realización de una cirugía de doble sustitución valvular aórtica y mitral, un balance hídrico positivo, el requerimiento de más de dos vasopresores y la presencia de bajo gasto cardíaco.

**DeCS:** obstrucción del flujo de salida ventricular derecho; cirugía cardíaca; factores de riesgo.

## ABSTRACT

**Introduction:** the success of cardiac surgery depends on the technique applied and adequate management of the post-operative period. One of its frequent complications is right ventricular dysfunction.



**Objective:** to determine risk factors for acute right ventricular failure in patients undergoing cardiac surgery.

**Methods:** an analytical case-control study was carried out in 698 patients undergoing cardiac surgery from 2015 to 2021. The sample consisted of 120 patients: 40 cases with acute right ventricular failure and 80 controls selected by simple random sampling. A documentary analysis of the clinical records as well as a bivariate and multivariate statistical analysis of the obtained data were carried out.

**Results:** pulmonary hypertension, valvular disease, double aortic and mitral valve replacement and positive fluid balance were the comorbidities that significantly contributed to acute right ventricular failure. Patients with low cardiac output and those requiring more than two vasopressors developed this disease.

**Conclusions:** pulmonary hypertension, valvular heart disease, double aortic and mitral valve replacement surgery, positive fluid balance, requirement for more than two vasopressors and presence of low cardiac output were among the identified risk factors for acute right ventricular failure.

**MeSH:** ventricular outflow obstruction; right; cardiac surgery; risk factors.

Recibido: 10/04/2024

Aprobado: 8/07/2024

## INTRODUCCIÓN

El corazón, como bomba impulsora de la sangre, el "fluido esencial de la vida", ha sido uno de los órganos más estudiados a lo largo de la historia. Desde finales del siglo XIX muchos cirujanos se enfocaron en la cirugía correctora de las anomalías cardiacas. Billroth fue el primero en realizar una pericardiectomía en el año 1882.



Sin embargo, no fue hasta 1896 que se llevó a cabo la primera cirugía cardiaca exitosa, cuando Ludwig Rehn operó un corazón apuñalado; con ello desmintió la creencia errónea de que el corazón era un órgano inoperable.<sup>(1)</sup>

Dentro de esta cirugía, la reparación o sustitución valvular es fundamental. En los últimos años su etiología ha cambiado significativamente, disminuyendo la prevalencia de la etiología reumática. Un estudio realizado en el Instituto Nacional de Cardiología de Cuba, entre 2016-2019, reveló que la estenosis valvular aórtica era el diagnóstico confirmado más frecuente de valvulopatía. El único tratamiento fue el reemplazo valvular, con prótesis mecánicas, biológicas, homoinjerto aórtico, prótesis Stentless o una operación de Ross.<sup>(2,3)</sup>

La disfunción del ventrículo derecho (VD) es una complicación común en el postoperatorio inmediato. Las referencias sobre esto se remontan al siglo XVII, a la obra de Sir William Harvey.<sup>(2)</sup> Sin embargo, se ha ignorado sistemáticamente, pues se le ha dado mayor importancia a las complicaciones del ventrículo izquierdo.<sup>(3)</sup>

Se estima, que esta disfunción asociada a la cirugía conlleva una mayor morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Su incidencia es del 0,1 % después de una cardiectomía del 18 % tras un trasplante cardiaco ortotópico y del 20-30 % en la implantación de un dispositivo de asistencia ventricular izquierda.<sup>(4,5,6,7)</sup>

Su diagnóstico, al final del acto quirúrgico o en el postoperatorio, no siempre es evidente, lo que dificulta el tratamiento. La disfunción postoperatoria refractaria se asocia con una mortalidad intrahospitalaria del 22 %, que en ocasiones llega hasta el 90 %.<sup>(7)</sup>

El Hospital Universitario Cardiocentro «Ernesto Guevara» de Santa Clara es el líder de la Red Cardioquirúrgica Central en Cuba. Brinda atención a cinco provincias con una población de más de tres millones de habitantes: Villa Clara, Sancti Spíritus, Cienfuegos, Ciego de Ávila y Camagüey. En esta institución se realizan alrededor de 150 cirugías cardiovasculares electivas o de emergencia.<sup>(8)</sup>



La disfunción del VD ha sido de difícil diagnóstico, especialmente en el contexto de la cirugía cardiovascular; es este un factor pronóstico importante de morbilidad y mortalidad. Por ello, es fundamental su reconocimiento rápido para prevenir complicaciones. Esta constituyó la motivación fundamental del presente estudio, que tiene como objetivo determinar los factores de riesgo de fallo agudo del ventrículo derecho en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, en el Hospital Universitario Cardiocentro «Ernesto Guevara», durante el periodo comprendido entre enero de 2015 y febrero de 2022.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio analítico de casos y controles en el Hospital Universitario Cardiocentro «Ernesto Guevara». La población estuvo constituida por 698 pacientes sometidos a cirugía cardíaca entre enero del 2015 y febrero del 2022; 120 de ellos conformaron la muestra. Esta se distribuyó en dos grupos: el grupo de casos constituido por 40 pacientes con fallo agudo del ventrículo derecho (FVD) y el grupo de controles conformado por 80 pacientes que no presentaron esta complicación, seleccionados por muestreo aleatorio simple.

Para el diagnóstico de FVD se tomó como referencia:

- La medición ecocardiográfica del desplazamiento sistólico del plano del anillo tricuspideo (por sus siglas en inglés, TAPSE)  $\leq 17$  mm.
- El uso simultáneo de  $\geq 1$  vasopresor y  $\geq 1$  inotrópico y/o vasodilatador pulmonar inhalado.
- Requerimiento  $>$  de 1 intento de destete del *bypass* cardiopulmonar por posible disfunción del ventrículo derecho.
- Uso de dispositivo de soporte mecánico para facilitar el destete (bomba de balón intraaórtico o dispositivo de asistencia ventricular derecha).



-Visualización anatómica del daño o de la ausencia de movilidad de la pared del ventrículo derecho.

Definición de disfunción postoperatoria del ventrículo derecho (criterios hemodinámicos a la llegada a la Unidad de Cuidados Intensivos):

-Presión venosa central  $> 15\text{mmHg}$  o índice cardiaco  $< 1,8\text{L}/\text{min}^{-1}/\text{m}^{-2}$ .

-Ausencia de elevación de la presión auricular izquierda y presión en la cuña del capilar pulmonar  $> 18\text{mmHg}$ , taponamiento, taquicardia ventricular o neumotórax.

-Índice de trabajo sistólico del ventrículo derecho  $< 4$ .

### **Métodos, técnicas y procedimientos de obtención de los datos**

Se realizó un análisis documental de las historias clínicas y de la base de datos de la Unidad Quirúrgica de Cuidados Intensivos (fuente secundaria de obtención de los datos), la observación de los pacientes para identificar el FVD y la medición de parámetros cardiovasculares.

### **Operacionalización de las variables**

#### **Variables epidemiológicas**

Edad: edad de los pacientes en el momento de la investigación.

Sexo: femenino y masculino.

Comorbilidades: hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus tipo II, enfermedad arterial periférica, hipertensión pulmonar (HTP) (presión en arteria pulmonar  $> 25\text{mmHg}$  en reposo), enfermedad valvular, cardiopatía congénita, cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular (ACV). Escala: sí o no.

#### **Variables ecocardiográficas**

TAPSE preoperatorio: permite evaluar la función sistólica del ventrículo derecho. Se toma en cuenta el valor del TAPSE reportado en el último ecocardiograma previo a la cirugía cardíaca.

Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) preoperatorio: se toma en cuenta el valor de FEVI reportado en el último ecocardiograma previo a la cirugía cardíaca.



TAPSE postoperatorio: el valor de TAPSE en el ecocardiograma realizado a las 24 horas después de la cirugía.

FEVI postoperatorio: valor de FEVI en el ecocardiograma realizado a las 24 horas después de la cirugía.

### **Variables quirúrgicas**

Tiempo de pinzamiento (*bypass* aórtico o clampeo): tiempo de duración del clampeo aórtico registrado en la historia clínica (por minutos).

Tiempo de paro anóxico: tiempo de duración del paro anóxico registrado en la historia clínica (por minutos).

Tipo de cirugía cardíaca: sustitución valvular mitral, sustitución valvular aórtica, doble sustitución valvular aórtica y mitral, exéresis de tumor intracardiaco, revascularización miocárdica, sustitución de la aorta ascendente, resección de mixoma auricular izquierdo, exéresis de electrodo de marcapaso (MP) y colocación de sistema pericárdico.

Uso del balón de contrapulso: sí/no.

Necesidad de marcapaso transitorio (MPT): sí/no.

EuroSCORE: sistema de puntuación para predecir el riesgo de mortalidad en la cirugía cardíaca.

Uso de dos vasopresores (requerimientos de soporte con más de dos drogas vasopresoras y/o inotrópicas): sí/no.

Balance hídrico (BHM). Escala: positivo/negativo/neutro.

Bajo gasto cardíaco (BGC): caracterizado por hipotensión arterial persistente, presiones de llenado ventricular elevadas, bajo gasto y necesidad de intervención farmacológica y eventualmente mecánica: sí/no.

Presión positiva al final de la espiración (PEEP) (cmH<sub>2</sub>O): prefijada en la ventilación transoperatoria y posoperatoria.

Estado de salud final: a la salida de la sala de cuidados intensivos quirúrgicos: vivo/muerto.



**Variabes independientes:** comorbilidades, ecocardiografía, EuroSCORE, tiempo de paro anóxico, tiempo de *bypass* aórtico, uso de más de dos vasopresores, BHM, BGC.

**Variable dependiente:** fallo agudo del ventrículo derecho: sí/no.

### **Procesamiento de datos y análisis de la información**

Los datos obtenidos se registraron en un libro de Microsoft Excel y se exportaron al software estadístico SPSS versión 20.0. En la estadística descriptiva se empleó la frecuencia absoluta y relativa, las proporciones media y mediana y la desviación estándar.

Se emplearon las pruebas de hipótesis de homogeneidad e independencia de Chi-cuadrado, U de Mann Whitney, V de Cramer, para conocer la fuerza de asociación (se asume  $0 < 2$  mala,  $2 < 3$  regular,  $3 < 5$  buena, más de 5 muy buena) y la prueba de Spearman.

Se calculó la razón de probabilidades (por sus siglas en inglés, OR) e intervalos de confianza. Se consideró factor de riesgo cuando  $OR > 1$  y el intervalo de confianza mayor que 1.

Se realizó el análisis multivariado con un árbol de decisión, mediante el método de detección automática de interacciones de Chi-cuadrado (por sus siglas en inglés, CHAID), para el pronóstico de FVD, de acuerdo con los factores de riesgo. Se fijó un nivel de confianza del 95 %; de acuerdo con esto, si la significación estadística resultaba menor que 0,05, se rechazaba la hipótesis nula de la prueba estadística utilizada y se infería la significación estadística.

### **Consideraciones éticas**

Los resultados de la presente investigación fueron utilizados solo con fines científicos y su publicación responde al interés que revisten para las ciencias médicas. Se solicitó el consentimiento informado para la revisión de las historias clínicas y además, se contó con el permiso de la institución en la cual se desarrolló el estudio.





## RESULTADOS

Las femeninas representaron el 43 % de los casos (42) y el 57 % de los controles (24); los masculinos, el 28 % de los casos (22) y el 72 % de los controles (56). Se evidenció homogeneidad significativa entre los grupos comparados ( $p_{X^2} = 0,155$ ).

La media de la edad global fue de  $55,5 \pm 8,7$  años: en el grupo control fue de  $55,8 \pm 9,1$  y en el grupo caso de  $54,7 \pm 8,2$  años. No hubo diferencias significativas entre estos ( $p_U$  Mann Whitney = 0,457).

De las comorbilidades, la hipertensión arterial fue la más frecuente (63,3 %), seguida de la valvulopatía (43,3 %).

Los pacientes vivos representaron el 91 % de la muestra: 18 casos y 73 controles. Del grupo control falleció el 8,8 % (7) y del grupo caso, el 55 % (22). Se constató una relación significativa entre el estado del paciente y el FVD. No hubo homogeneidad significativa entre los grupos comparados.

El análisis bivariado arrojó una relación significativa entre la HTP y la valvulopatía con el FVD. La HTP incrementa 14 veces el riesgo de padecerlo; la valvulopatía, 5 veces. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Contribución de las comorbilidades al fallo agudo del ventrículo derecho.

Comorbilidades (n)	Coeficiente V Cramer	OR	Intervalo de confianza	
			Límite inferior	Límite superior
Hipertensión pulmonar (17)	0,42	13,8	3,6	51,9
Valvulopatía (52)	0,34	4,6	2	10,3
Hipertensión arterial (76)	0,15	0,5	0,2	1,1
Cardiopatía isquémica (20)	0,13	0,4	0,1	1,4
Diabetes mellitus (18)	0,15	0,3	0,1	1,3
Asma bronquial (10)	0,02	0,8	0,2	3,4
Cardiopatía congénita (3)	0,11	4,2	0,3	47,3
Accidente vascular encefálico (2)	0,05	2	0,1	33,2
Enfermedad vascular periférica (2)	0,18	0,3	0,2	0,4

Fuente: Historia clínica



La media y mediana del FEVI preoperatorio fueron mayores que las del FEVI postoperatorio. Algo similar ocurrió con el TAPSE preoperatorio, para el cual la media fue  $23,2 \pm 4,7$ , superior al TAPSE postoperatorio ( $17,6 \pm 6,1$ ). Hubo diferencias significativas entre los grupos de estudio (P U Mann Whitney menor que 0,05) y correlación negativa significativa en las variables estudiadas; excepto en el FEVI preoperatorio. La correlación fue buena para TAPSE preoperatorio, muy buena para FEVI postoperatorio y excelente para TAPSE postoperatorio. (Tabla 2)

**Tabla 2.** Correlación de las variables ecocardiográficas con la ocurrencia del fallo del ventrículo derecho.

Ecocardiografía	Media	Desviación estándar	Mediana	pU	pSp	CSp
VI Preoperatorio	55,4	8,7	56	0,072	0,071	-0,16
TAPSE Preoperatorio	23,2	4,7	24	0,000	0,000	-0,45
FEVI Postoperatorio	47,3	9,8	50	0,000	0,000	-0,64
TAPSE Postoperatorio	17,6	6,1	20	0,000	0,000	-0,82

pU: significación de prueba estadística U de Mann Whitney; pSp: significación de prueba estadística de correlación Spearman; CSp: coeficiente de correlación de Spearman

Fuente: Historia clínica.

Con el empleo de la doble sustitución valvular aórtica y mitral, se incrementó el riesgo 7 veces. Las cirugías de exéresis de tumor auricular, sustitución de la aorta ascendente, resección de mixoma auricular izquierdo y exéresis de electrodo de marcapaso (MP) + colocación de sistema epicardio, no mostraron relación significativa con el FVD. (Tabla 3)



**Tabla 3.** Contribución del tipo de cirugía al fallo del ventrículo derecho.

Tipo de cirugía (n)	Coeficiente de V Cramer	OR	Intervalo de confianza (95 %)	
			Límite inferior	Límite superior
Doble sustitución valvular aórtica y mitral (13)	0,3	7,4	1,8	29,37
Sustitución valvular mitral (47)	0,05	1,2	0,5	2,6
Sustitución valvular aórtica (35)	0,18	0,3	0,1	1
Revascularización miocárdica (20)	0,16	0,3	0,08	1,18
Sustitución de la aorta ascendente (2)	0,09	0,6	0,5	0,7
Exéresis de tumor auricular (1)	0,18	0,3	0,2	0,4
Resección de mixoma auricular izquierdo (1)	0,06	0,6	0,5	0,7
Exéresis de electrodo de MP + colocación de sistema epicardio (1)	0,13	0,3	0,2	0,4

Fuente: Historias clínicas.

El balance hídrico (BH) evidenció una fuerza de asociación excelente: el riesgo fue 50 veces mayor en personas con BH positivo que en los negativos y neutros. Los pacientes con bajo gasto cardiaco y los que usaron más de dos vasopresores, mostraron una buena asociación. La presencia de estas categorías incrementa el riesgo 6,5 veces más. (Tabla 4)

**Tabla 4.** Contribución de variables quirúrgicas al fallo del ventrículo derecho.

Variables quirúrgicas (n)	Coeficiente de V Cramer	OR	Intervalo de Confianza (95 %)	
			Límite inferior	Límite superior
Bajo gasto cardiaco (51)	0,43	6,9	2,9	16,2
Uso de marcapaso transitorio (41)	0,24	2,8	1,2	6,2
Balance hídrico (33) (positivo)	0,78	50	14,7	169,9
Uso de vasopresores (más de dos) (24)	0,36	6,5	2,2	15,7
Uso de balón contrapulso (7)	0,13	2,8	0,6	13,4

Fuente: Historia clínica.

En el análisis multivariado de las variables quirúrgicas, se evidenció que ante el BH neutro no hubo fallo del ventrículo derecho; para el negativo la probabilidad fue del 35,5 % y si además, el BGC era positivo, esta llegó al 61,5 %. Ante el BH

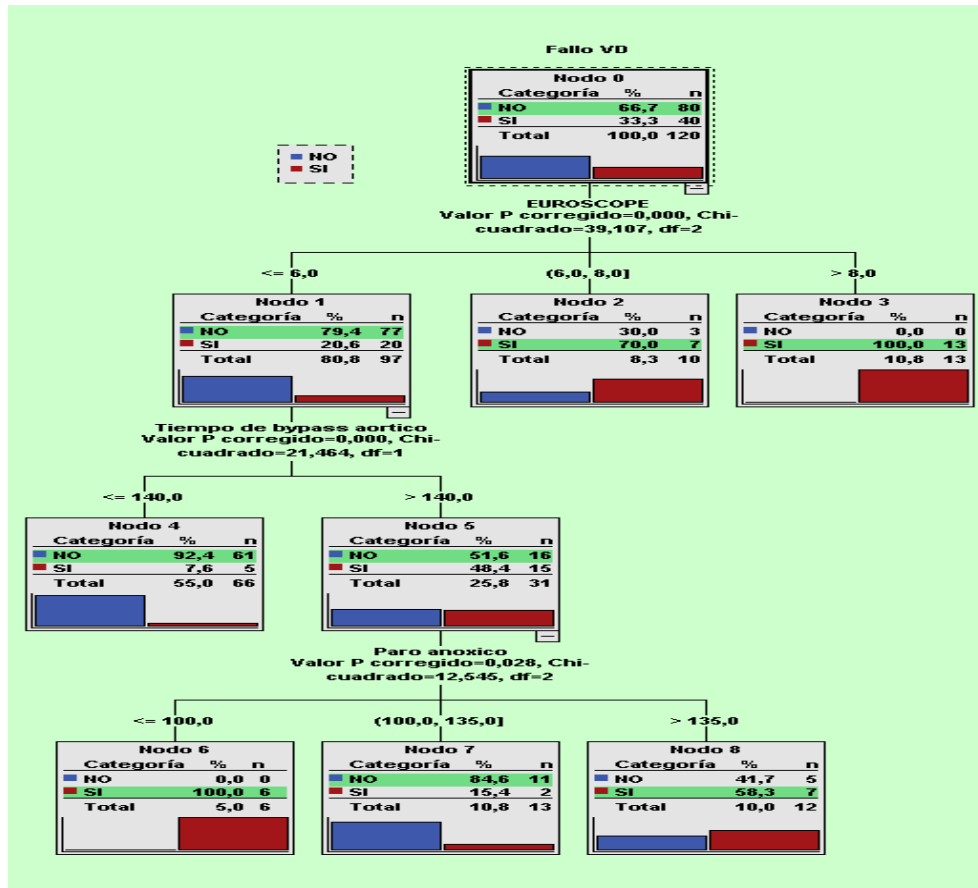


positivo la probabilidad de FVD fue del 87,9 % y si además, se presentó BGC, esta era del 100 %.

La media de los valores del EuroSCORE, el tiempo del paro anóxico y del PEEP tuvieron correlación significativa positiva con la ocurrencia del FVD y aumentaron el riesgo en la medida en que aumentó su valor en 1,86, 1,01 y 1,02 veces, respectivamente.

En el árbol de decisión de relación multivariada y pronóstico, el EuroSCORE se delimitó por tres puntos de corte: mayor que 8, la probabilidad de FVD fue del 100 %, menor que 8 y mayor que 6, del 70 %, menor o igual a 6, del 20,6 %. De un pronóstico de 79,4 % que no desarrollaría esta afección, según el tiempo de *bypass* aórtico (TBA), se determinaron las siguientes mediciones: menor o igual que 140 minutos, la probabilidad ascendió al 92,4 %; mayor de 140 minutos, no tendría lugar esta complicación en un 51,6 %; menor o igual a 100 minutos, no la presentaría el 100 %; entre 100 y 135, el riesgo fue de 15,4 %; mayor de 135, de un 58,3 %. (Figura 1)





**Figura 1.** Contribución multivariada de factores de riesgo quirúrgicos al fallo agudo del ventrículo derecho.  
Fuente. Historia clínica.

## DISCUSIÓN

La evidencia científica encontrada en la literatura permitió validar los resultados de esta investigación. En un estudio alemán publicado en 2012, se asoció la hipertensión pulmonar al FVD, en casos de insuficiencia cardiaca, con fracción de eyección reducida. Los autores observaron una asociación entre la contractilidad del ventrículo derecho y la elastancia de la arteria pulmonar, en pacientes con hipertensión pulmonar secundaria.<sup>(9)</sup>

En la misma institución donde se desarrolló la presente investigación, un estudio previo que analizó los factores de riesgo para la mortalidad intrahospitalaria de un grupo de pacientes intervenidos quirúrgicamente con diagnóstico de hipertensión pulmonar, reportó una relación entre dicha condición y la función del VD. También se relacionaron con FVD las valvulopatías, principalmente, la insuficiencia mitral.<sup>(10)</sup>

En contraposición a lo encontrado en la literatura, en el Instituto de Cardiología de La Habana, el diagnóstico y la cirugía más frecuentes estuvieron relacionados con la estenosis aórtica, seguida de la estenosis mitral. En un estudio realizado al respecto, se hace referencia al envejecimiento poblacional en Cuba como causa del incremento de este tipo de cirugías.<sup>(11)</sup>

En otra investigación sobre la insuficiencia tricuspídea, se reportó una asociación entre esta y la disfunción del ventrículo derecho en la cirugía correctora de valvulopatías.<sup>(12)</sup>

Dada la escasa importancia que se le ha dado históricamente al VD, existe escasa bibliografía sobre la relación entre su disfunción y el balance hídrico. Sin embargo, algunos autores han señalado la coincidencia entre el balance hídrico positivo y la mortalidad. Una investigación realizada por Brewer y colaboradores,<sup>(13)</sup> en un hospital de Connecticut, EE. UU., examinó el pronóstico de vida en pacientes sometidos a oxigenación con membrana extracorpórea durante una cirugía cardiovascular. Como resultado, aquellos con un balance hídrico negativo tuvieron una mejor supervivencia.

El síndrome de bajo gasto cardiaco es una complicación frecuente en el postoperatorio de las cirugías cardiovasculares. En la literatura se encontró un estudio prospectivo multicéntrico de cohortes, en el cual se valoraron múltiples salas de cuidados intensivos en España, con el objetivo de identificar el perfil clínico y la evolución de los pacientes. Se formaron tres grupos: el primero a partir de criterios hemodinámicos, el segundo por criterios clínicos y el tercero,



conformado por pacientes con el diagnóstico de choque cardiogénico. Este último fue el de mayor mortalidad (35,9 %).<sup>(14)</sup>

El riesgo prequirúrgico es de necesaria evaluación para un mejor conocimiento del paciente y así, garantizar una cirugía de excelencia. Por ello, es necesario utilizar puntuaciones pronósticas. El EuroSCORE se ha investigado como predictor en la cirugía cardíaca. Se han comparado varios índices pronósticos y se ha demostrado que este presenta un alto valor predictivo negativo, lo que garantiza una alta probabilidad de éxito en aquellos pacientes con valores de riesgo más bajos. En el presente estudio, la mortalidad predicha por el EuroSCORE I fue del 11% y la del EuroSCORE II, del 4,35 %; el primero sobreestima la mortalidad y el segundo la subestima.<sup>(15)</sup>

Desde su nueva versión en 2012, el EuroSCORE II ha sido objeto de varios análisis para evaluar su capacidad de predecir mortalidad. En el año 2020, un estudio español evaluó su capacidad discriminatoria en las cirugías de reparación de la válvula mitral. En este caso, no fue un buen predictor, ya que sobreestimó la mortalidad a los 30 días.<sup>(16)</sup>

Un gran porcentaje de las cirugías cardíacas a nivel mundial son realizadas con circulación extracorpórea (CEC) y técnica de pinzamiento aórtico. En un estudio observacional mexicano, Flores-Boniche y colaboradores<sup>(17)</sup> indagaron sobre las características clínicas y factores de riesgo en un grupo de pacientes. Se examinó si existía relación entre el tiempo de CEC y el pinzamiento aórtico. Como parte de la caracterización de los pacientes, se les aplicaron los índices pronósticos EuroSCORE I y EuroSCORE II. El tiempo promedio de CEC fue de 129 minutos y de pinzado aórtico de 94 minutos. Ello no coincide con el presente estudio; el tiempo de CEC y de pinzamiento aórtico no se asociaron estadísticamente al fallo del ventrículo derecho.



## CONCLUSIONES

Los factores de riesgo de fallo del ventrículo derecho que se determinaron en la presente investigación, fueron los antecedentes de hipertensión pulmonar y valvulopatía, la cirugía de doble sustitución valvular aórtica y mitral, el balance hídrico positivo, la puntuación alta en el EuroSCORE, un tiempo de *bypass* aórtico mayor de 140 minutos, requerimientos de más de dos vasopresores y el bajo gasto cardiaco.

El valor fundamental de esta investigación estuvo en la exploración de un fenómeno poco estudiado que constituye una causa más de mortalidad a nivel mundial. En países como Cuba, donde existe un número elevado de hipertensos y cardiópatas, ello tiene un gran impacto social; lo cual demuestra la pertinencia y la salida práctica de la misma.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Senst B, Kumar A, Díaz RR. Cardiac Surgery. Stat Pearls [Internet].2022 [citado 2022 my. 14]:[cerca de 10 pantallas]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532935/>
2. Cuerpo Caballero G, López Menéndez J, Polo López L, Centella Hernández T, Carnero Alcázar M, García Fuster R, et al. Cirugía cardiovascular en España en el año 2019. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. Cir Cardiovasc [Internet]. 2021[citado 2024 en. 20]; 28 (3):[cerca de 11 pantallas].Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirurgia-cardiovascular-358-articulo-cirurgia-cardiovascular-espana-el-ano-S1134009621000486>





3. Chicangana GA, Sepúlveda FA, Pineda G, Ramírez V, Gonzáles S, Cañas IM. Desenlaces posquirúrgicos de pacientes con disfunción ventricular derecha e hipertensión pulmonar sometidos a cambio valvular mitral. Rev Chil Anest [Internet]. 2023[citado 2024 en. 20];52(1):[cerca de 6 pantallas]. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv5208111645.pdf>
4. Turner E, Piccinini F. Tratamiento moderno de la estenosis aórtica: reemplazo valvular aórtico 2022. Rev Méd Clín Las Condes [Internet]. 2022 [citado 2024 en. 20];33(3):[cerca de 9 pantallas]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-tratamiento-moderno-estenosis-aortica-reemplazo-S0716864022000608>
5. Faiza Z, Prakash A, Namburi N, Johnson B, Timsina L, Lee LS. Fifteen-year experience with pericardiectomy at a tertiary referral center. J Cardiothoracic Surg [Internet]. 2021[citado 2024 en. 20];16 (1):[cerca de 10 pantallas]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8220762/>
6. Jegaden OJL, Farhat F, Jegaden MPO, Hassan AO, Lapeze J, Eker A. How decisive is the number of distal arterial anastomoses in coronary bypass surgery? J Cardiothoracic Surg [Internet]. 2021[citado 2024 en. 20]:16(6):[cerca de 9 pantallas]. Disponible en: <https://cardiothoracicsurgery.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13019-020-01384-9>
7. Jabagi H, Nantsios A, Ruel M, Mielniczuk LM, Denault AY, Sun LY. A standardized definition for right ventricular failure in cardiac surgery patients. ESC Heart Fail [Internet]. 2022 [citado 2024 en. 20];9(3):[cerca de 10 pantallas]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9065859/>
8. Pérez Bravet K, Rabassa López-Calleja MA, Alonso Herrera A, Fuentes Herrera L, González Rivero Y. Postoperatorio de Cirugía cardíaca en el Hospital Provincial Universitario Cardiocentro «Ernesto Guevara». Acta Méd centro [Internet]. 2020 [citado 2024 en. 20];14(3):[cerca de 14 pantallas]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2709-79272020000300276](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2709-79272020000300276)



9. Schmeißer A, Rauwolf T, Groscheck T, Fsiehbach K, Kropf S, Luani B, et al. Predictors and prognosis of right ventricular function in pulmonary hypertension due to heart failure with reduce ejection fraction. ESC Heart Fail [Internet]. 2021 [citado 2024 en. 20];8(4):[cerca de 22 pantallas]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8318446/>
10. Alonso Herrea A, Fuentes Herrera L, Ceballos Álvarez A, Figueredo Rodríguez G, Pérez Bravet K. Factores Asociados a la Mortalidad Intrahospitalaria en Pacientes con Hipertensión Pulmonar en el Postoperatorio de la Cirugía Cardíaca. Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc [Internet]. 2021 [citado 2024 en. 20];27(1):[cerca de 10 pantallas]. Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/1026/pdf>
11. Cáceres Roselio C, Valdés Martín A, Rodríguez Nande LM, Armas Rojas NB, Naranjo-Domínguez A, González Espinosa AB. Caracterización de los pacientes tratados con cirugía de reemplazo valvular. Rev Cubana Cardiol [Internet]. 2021 [citado 2024 en. 20];27(4):[cerca de 9 pantallas]. Disponible en: <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/1304/pdf>
12. Rodríguez-Palomares JF, Lozano-Torres J, Dentamaro I, Valente FX, Sao Avilés A, Gutiérrez García-Montero L, et al. Predictores de eventos cardiovasculares tras cirugía por insuficiencia tricuspídea grave: estudio prospectivo con datos clínicos, de imagen y hemodinámicos. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2021[citado 2024 en. 20];74(8):[cerca de 9 pantallas].Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/en-predictors-of-cardiovascular-outcomes-af-articulo-S1885585720304096>
13. Brewer JM, Tran A, Yu J, Ali MI, Poulos CM, Gates J, et al. ECMO after cardiac surgery: a single center study on survival and optimizing outcomes. J Cardiothorac Surg [Internet]. 2021 [citado 2024 en. 20];16(1):[cerca de 7 pantallas].Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8451085/pdf/13019\\_2021\\_Article\\_1638.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8451085/pdf/13019_2021_Article_1638.pdf)



14. Fernández Mesa JE, Padrón García KM, Paredes Cordero AM, Díaz Vázquez E, González Greck O, González Trujillo A. Predictores de bajo gasto cardíaco perioperatorio en pacientes operados de cirugía cardíaca valvular. CorSalud [Internet]. 2018 [citado 2024 en. 20];10(4):[cerca de 8 pantallas]. Disponible en: <https://revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/389/808>

15. López Ibarra FCC, Brítez Ranoni AD, Zayas SL, Barreto Ríos MN, Bogarín Segovia DE, Valenzuela Sánchez JA, et al. Valor predictivo prequirúrgico del EuroSCORE I, EuroSCORE II y STS score en pacientes sometidos a cirugía cardíaca: informe preliminar. Rev Nac (Itauguá) [Internet]. 2021 [citado 2024 en. 20];13(2):[cerca de 13 pantallas]. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/hn/v13n2/2072-8174-hn-13-02-5.pdf>

16. Carino D, Denti P, Ascione G, Del Forno B, Lapenna E, Ruggeri S, et al. Is the EuroSCORE II reliable in surgical mitral valve repair? A single-centre validation study. Eur J Cardiothorac Surg. 2021;59(4):863-68.

17. Flores-Boniche A, Solano-Arce J, Zeledón-Sánchez F, Méndez-Jiménez E, Alvarado-Arce M, Induni-López E, et al. Relación entre el tiempo de circulación extracorpórea y el pinzamiento aórtico con diferentes variables de evolución posquirúrgicas. Acta Méd Costarric [Internet]. 2020 [citado 2024 en. 20];62(4):[cerca de 8 pantallas]. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v62n4/0001-6002-amc-62-04-166.pdf>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.



### Contribución de los autores

**Diseño:** Juan Ramón Jorge Fernández, Ángel Antonio Urbay Ruiz, Leonel Fuentes Herrera, Elaine Teresa Gutiérrez Pérez.

**Obtención, análisis e interpretación de datos:** Juan Ramón Jorge Fernández, Ángel Antonio Urbay Ruiz, Leonel Fuentes Herrera, Elaine Teresa Gutiérrez Pérez.

**Procesamiento estadístico:** Juan Ramón Jorge Fernández, Ángel Antonio Urbay Ruiz, Leonel Fuentes Herrera, Elaine Teresa Gutiérrez Pérez.

**Búsqueda bibliográfica:** Juan Ramón Jorge Fernández, Ángel Antonio Urbay Ruiz, Leonel Fuentes Herrera, Lis Marlyn Rodríguez García.

**Redacción, revisiones críticas:** Juan Ramón Jorge Fernández, Ángel Antonio Urbay Ruiz, Leonel Fuentes Herrera, Elaine Teresa Gutiérrez Pérez, Lis Marlyn Rodríguez García, Leyla Aurora Rodríguez Pedraza.

**Aprobación de la versión final:** Juan Ramón Jorge Fernández, Ángel Antonio Urbay Ruiz, Leonel Fuentes Herrera, Elaine Teresa Gutiérrez Pérez, Lis Marlyn Rodríguez García, Leyla Aurora Rodríguez Pedraza.

