**Artículo Original No.418804-09**

**Título:** **Factores de riesgo de fallo agudo de ventrículo derecho en el postoperatorio de la cirugía cardiaca.**

**Title: Risk factors for acute right ventricular failure in the postoperative period of cardiac surgery.**

**Autores**

1-Dr. Juan Ramón Jorge Fernández.a,c,e http://orcid.org/0000 0003 4077 3561.

2-MSc. Dr. Ángel Antonio Urbay Ruiz. a,c,f Especialista en Primer y Segundo Grado en Medicina Interna. Especialista de Segundo Grado en Medicina Intensiva y Emergencias. Investigador Agregado. Profesor Consultante. Correo. angelurbayruíz@gmail.com. http://orcid.org/0000-0002-0782-9159.

3-Dr. Leonel Fuentes Herrera. b,c Profesor Asistente. http://orcid.org/ 0000 0002 8013 8426.

4-MSc. Dra. Elaine Teresa Gutiérrez Pérez. a,d,f Especialista en Primer Grado en Bioestadística. Investigador Agregado. http://orcid.org/0000-0002-7783-2249

5-Dra. Lis Marlyn Rodríguez García. a,c,e http://orcid.org/ 0000-0002-1825-0097.

6- Dra. Leyla Aurora Rodríguez Pedraza. a,c,,d,e http://orcid.org/ 0000-0003-1080-6705.

a Hospital Provincial Docente Arnaldo Milián Castro. Santa Clara .Cuba.

b Hospital Provincial Universitario Cardiocentro “Ernesto Guevara” de Villa Clara. Cuba.

c Especialista de primer grado en Medicina Intensiva y Emergencias.

d Especialista de primer grado en Medicina General Integral

e Profesor instructor

f Profesor auxiliar

Profesores de la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara

**Contribución de los autores**

a-Diseño del estudio: autores 1, 2,3 y 4.

b- Obtención, análisis e interpretación de los datos. Tratamiento estadístico: 1,2, 3 y 4

c- Búsqueda de la bibliografía: 1, 2,3 y 5

d- Redacción del trabajo, revisiones críticas con aportes relevantes: Todos los autores.

e- Aprobación de la versión final: Todos los autores.

**Declaración de potenciales conflictos de interés**. No existen.

**Resumen**

**Introducción:** El éxito de la cirugía cardiaca depende de la técnica aplicada y de un adecuado manejo del período postoperatorio. La disfunción del ventrículo derecho es una complicación del postoperatorio. **Objetivo:** Determinar los factores de riesgo de fallo agudo del ventrículo derecho en pacientes sometidos a cirugía cardiaca en el Hospital Cardiocentro “Ernesto Guevara”. **Métodos:** Estudio analítico de caso y control, Población de 698 pacientes sometidos a cirugía cardiaca durante el periodo 2015-2021; la muestra fue de 120, 40 (casos) con fallo agudo del ventrículo derecho) controles 80 seleccionados con muestreo simple aleatorio. Se realizó análisis documental de los expedientes clínicos, luego el análisis estadístico bivariado y multivariado de los datos. **Resultados:** Las comorbilidades que contribuyeron al fallo agudo de ventrículo derecho fueron la hipertensión pulmonar (82,4 % y OR: 13,8) y la valvulopatía (OR: 4,6), la doble sustitución valvular aortica y mitral (OR: 7,4), el balance hídrico positivo (87,9 % OR: 50). El 100% con bajo gasto cardiaco desarrollo el suceso. Los que usaron más de dos vasopresores mostraron una buena asociación, además el euroscore mayor de 8 puntos (100 %) y el tiempo de bypass aórtico mayor de 140 (48,4%). **Conclusiones:** fueron factores de riesgo del fallo agudo del ventrículo derecho los antecedentes de hipertensión pulmonar y valvulopatía, la cirugía de doble sustitución valvular aortica 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.

**Palabras clave: Ventrículo derecho, Cirugía Cardiaca, Factores de riesgo**

**Summary**

Introduction: The success of cardiac surgery depends on the technique applied and adequate management of the postoperative period. Right ventricular dysfunction is a postoperative complication. Objective: Determine the risk factors for acute right ventricular failure in patients undergoing cardiac surgery at the “Ernesto Guevara” Cardiocentro Hospital. Methods: Analytical case-control study, Population of 698 patients undergoing cardiac surgery during the period 2015-2021; The sample was 120, 40 (cases) with acute right ventricular failure) 80 controls selected with simple random sampling. A documentary analysis of the clinical records was carried out, followed by bivariate and multivariate statistical analysis of the data. Results: The comorbidities that contributed to acute right ventricular failure were pulmonary hypertension (82,4% and OR: 13,8) and valvular disease (OR: 4,6), double aortic and mitral valve replacement (OR: 7,4), the positive water balance (87,9% OR: 50). 100% with low cardiac output developed the event. Those who used more than two vasopressors showed a good association, in addition the euroscore greater than 8 points (100%) and the aortic bypass time greater than 140 (48,4%). Conclusions: risk factors for acute right ventricular failure were a history of pulmonary hypertension and valvular disease, double aortic and mitral valve replacement surgery, positive fluid balance, a high euroscore score, and an aortic bypass time greater than 140 minutes, requirements of more than two vasopressors and low cardiac output.

**Keywords: Right ventricle, Cardiac Surgery, Risk factors**

**Introducción**

El corazón como bomba impulsora de la sangre, “fluido esencial de la vida”, ha sido uno de los órganos más estudiados a través de todos los tiempos. Desde finales del siglo XIX fueron muchos los cirujanos que se volcaron hacia la cirugía correctora de las anomalías cardiacas, siendo Billroth el primero en realizar una pericardiectomía, en el año 1882; pero no fue hasta el año 1896 que se realizó la primera cirugía cardiaca exitosa, cuando Ludwig Rehn operó un corazón que había sido apuñalado, destruyendo por completo la falsa creencia de que el corazón era un órgano sobre el cual no se podía operar. (1)

Dentro de la cirugía cardiaca la reparación o sustitución valvular ocupa un escaño esencial, cambiando su etiología en los últimos años pues ha disminuido de forma significativa la etiología reumática. En el Instituto Nacional de Cardiología de Cuba, se realizó un estudio entre 2016 y 2019,l el diagnóstico confirmado más frecuente de valvulopatía fue la estenosis valvular aórtica. En este caso la única opción de tratamiento, fue el reemplazo valvular; pudiendo colocarse prótesis mecánicas, prótesis biológicas, homoinjerto aórtico, prótesis “Stentless” o realizar una operación de Ross. (2,3)

La disfunción del ventrículo derecho (VD) es una complicación del postoperatorio inmediato. A pesar de ser el ventrículo olvidado, se hace mención a él, en la literatura desde la temprana época del siglo XVII, en 1616 por Sir William Harvey. (2) A pesar de este temprano reconocimiento, se ha estigmatizado de forma sistemática haciéndose mención a las complicaciones originadas en el ventrículo izquierdo por considerarlas de mayor importancia. (3)

Se estima en el mundo mayor morbilidad-mortalidad por disfunción del VD asociada a la cirugía; la incidencia de disfunción ventricular aguda es del 0,1% luego de una cardiotomía, del 18% tras un trasplante cardiaco ortotópico y del 20%-30% en la implantación de un dispositivo de asistencia ventricular izquierda. (4-7)

El diagnóstico de esta entidad peri o postoperatorio no siempre es evidente, lo que dificulta su tratamiento; la disfunción en el postoperatorio de carácter refractario se asocia a un 22% de mortalidad intrahospitalaria, llegando en algunas ocasiones hasta un 90%.(7)

El Hospital Provincial Universitario Cardiocentro “Ernesto Guevara” de Villa Clara, es el hospital líder de la Red Cardioquirúrgica Central en Cuba, brinda atención regionalizada a cinco provincias: Villa Clara, Sancti Spíritus, Cienfuegos, Ciego de Ávila y Camagüey, con una población de más de tres millones de habitantes.En esta institución se realizan alrededor de 150 casos por año de cirugías cardiovasculares electivas o de emergencia;(8)

La disfunción del VD ha sido de difícil diagnóstico sobre todo en el seno de la cirugía cardiovascular, donde es un importante factor pronóstico de morbilidad y mortalidad por lo que es esencial su rápido reconocimiento para evitar complicaciones, motivo por el se realizó la investigación con el objetivo determinar los factores de riesgo de fallo agudo del ventrículo derecho en pacientes sometidos a cirugía cardiaca en el Hospital Cardiocentro “Ernesto Guevara”, en el período comprendido entre enero del 2015 hasta febrero del 2022.

**Métodos**

Se realizó una investigación de desarrollo, estudio analítico de caso y control en el Hospital Universitario Cardiocentro Ernesto Che Guevara en el período comprendido de enero 2020 a diciembre del 2021.

La poblacion estuvo constituida por los pacientes (698) sometidos a cirugía cardiaca en dicho hospital en el período comprendido entre enero del 2015 hasta febrero del 2022.

La muestra estuvo integrada por 120 pacientes, distribuidos en dos grupos; un grupo Casos de pacientes con Fallo Agudo del Ventrículo Derecho (FVD): 40 y un grupo Control que no lo presentó: 80, seleccionados muestreo aleatorio simple.

Para el diagnostico de FVD se tomó como referencia:

* La medición ecocardiográfica del TAPSE (Desplazamiento sistólico del plano del anillo tricuspideo) ≤ 17 mm.
* Uso simultáneo de ≥ 1 vasopresor y ≥ 1 inotrópico y/o vasodilatador pulmonar inhalado.
* Requerimiento de > de 1 intento de destete del bypass cardiopulmonar por presumiblemente disfunción del ventrículo derecho o
* 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 > 15mmHg o Índice cardiaco <1,8L/min-1/m-2 y
* Ausencia de elevación de la presión auricular izquierda y presión en cuña del capilar pulmonar > 18mmHg, taponamiento, taquicardia ventricular o neumotórax.
* Índice de trabajo sistólico del ventrículo derecho <4.

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

* Se realizó análisis documentalde las historias clínicas y base de datos de la Unidad de Cuidados Intensivos Quirúrgica del hospital (fuente secundaria de obtención de los datos), observación de los pacientes en la identificación de la ocurrencia del FVD y 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 mmHg en reposo,enfermedad valvular, cardiopatía congénita,cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular (ACV).Escala: Sí o No.

**Variables ecocardiográficas**

-TAPSE preoperatorio: que permite evaluar función sistólica del ventrículo derecho. Valor del TAPSE reportado en el último ecocardiograma previo a la cirugía cardiaca.

-FEVI (porcentaje de sangre que el corazón eyecta en cada contracción) preoperatorio: valor de FEVI reportado en el último ecocardiograma previo a la cirugía cardiaca.

-TAPSE post operatorio: valor de TAPSE reportado en el ecocardiograma realizado a las 24 horas después de la cirugía.

-FEVI post operatorio: valor de FEVI reportado en el ecocardiograma realizado a las 24 horas después de la cirugía.

**Variables quirúrgicas**

* Tiempo de bypass aórtico o de clampeo (minutos): tiempo de duración del clampeo aórtico registrado en la historia clínica.
* Tiempo de paro anóxico (minutos): tiempo de duración del paro anóxico registrado en la historia clínica.
* Tipo de cirugía cardiaca realizada: sustitución valvular mitral, sustitución valvular aortica, doble sustitución valvular aortica 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 contrapulso: Si/No.
* Necesidad de marcapaso transitorio (MPT). Si/No.
* Euroscore (puntos): escala para la evaluación de riesgo de cirugía cardiaca.
* Uso de dos vasopresores: requerimientos de soporte con más de dos drogas vasopresoras y/o inotrópicas. Si/No.
* Balance hídrico (BHM). Escala: Positivo/Negativo/Neutro.
* Bajo gasto cardiaco (BGC): caracterizado por hipotensión arterial persistente, presiones de llenado ventricular elevadas, bajo gasto y necesidad de intervención farmacológica y eventualmente mecánica. Si/No.
* PEEP (cmH2O): Presión positiva al final de la expiración prefijada en la ventilación transoperatoria y posoperatoria.
* Estado final al egreso: Estado a la salida de la sala de cuidados intensivos quirúrgicos. Vivo/Muerto.

**Variables 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 (Si/No).

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

Los datos recolectados fueron registrados en un libro de Microsoft Excel y exportados al software estadístico SPSS versión 20.0.

En la estadistica descriptiva se emplo la frecuencia absoluta, relativa, las proporciones, la media, mediana y desviación estándar.

Se empleo las pruebas de hipotesis de homogeneidad e independencia de chi cuadrado, U de Mann Whtiney, V de Cramer para conocer la fuerza de asociación (asumiendo 0˂2 mala, 2˂3 regular, 3˂5 buena, más de 5 muy buena) y la prueba de Spearman.

Se calculo Odd ration OR e intervalos de confianza. Se considero factor de riesgo cuando el OR ˃1 y el intervalo de confianza mayor que 1

Se realizó análisis multivariado con el árbol de decisión por el método CHAID para la determinación del pronóstico para el FVD con los factores de riesgo.

Se fijó un nivel de confianza del 95% para el cual si la significación estadística fue menor que 0,05 se rechazó la hipótesis nula de la prueba estadística utilizada y se infirió significación estadística.

**Consideraciones éticas**

Los resultados de la investigación fueron utilizados solo con fines científicos, y sus resultados serán publicados por su interés para la comunidad científica con la autorización de la institución donde se desarrolló la misma. Se solicitó el consentimiento de permiso para la revisión de las historias clínicas.

**Resultados**

Las femeninas ocuparon el 57% de los controles (24) y el 43% de los casos (42); los masculinos el 72% de los controles (56) y el 28% de los casos (22). Hubo homogeneidad significativa entre los grupos comparados (pX2 =0,155).

La media de la edad global fue de 55,5 ± 8,7 años, en el grupo control fue de 55,8 ± 9,1 y en el grupo caso 54,7 ± 8,2 años. No hubo diferencias significativas entre los grupos (pU Mann Whitney = 0,457).

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

En la muestra, el 91% de los pacientes fueron vivos, de ellos 18 casos y 73 controles. Del grupo control falleció el 8,8% (7) y del grupo caso el 55% (22). Hubo relación significativa entre el estado del paciente y el FVD. No hubo homogeneidad significativa entre los grupos comparados.

En el análisis bivariado hubo relación significativa entre la HTP y la valvulopatía con el FVD. La HTP y la valvulopatía aumentaron el riesgo; tener HTP incrementa en 14 veces el FVD; si tenian valvulopatia entoces fue 5 veces. (tabla 1).

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Comorbilidades (n)** | **Coeficiente**  **V cramer** | **Odd ration** | **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 de FEVI preoperatorio fue mayor que FEVI postoperatorio, similar ocurrió para TAPSE preoperatorio para el cual la media fue 23,2±4,7; superior a TAPSE postoperatorio (17,6±6,1). Hubo diferencias significativas entre los grupos de estudio (P U Mann Whitney menor que 0,05) y correlación significativa negativa en las variables estudiadas excepto en FEVI preoperatorio. La correlación fue buena para TAPSE preoperatorio, muy buena FEVI postoperatorio y excelente para TAPSE postoperatorio (tabla 2).

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

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ecocardiografía** | **Media** | **Desviación estándar** | **Mediana** | **pU** | **pSp** | **CSp** |
|
| FEVI 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 estadística de Prueba estadística de correlación Spearman

CSp: Coeficiente de correlación de Spearman

Fuente: Historia clínica

Cuando se empleó doble sustitución valvular aortica y mitral hubo incremento del riesgo, siendo 7 veces mayor. 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 tuvieron relación significativa para el FVD (tabla 3)

**Tabla 3:** Contribucion del tipo de cirugía al fallo del ventrículo derecho

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de cirugía (n)** | **Coeficiente** **de** **V Cramer** | **Odd** **ration** | **Intervalo de confianza (95%)** |
| **Limite** **inferior** | **Limite superior** |
| Doble sustitución valvular Aortica 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) tuvo una fuerza de asociación excelente, el riesgo incrementa 50 veces más en personas con BH positivo respecto a los negativos.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:** Contribucion de variables quirurgicas al fallo del ventriculo derecho.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Variables quirúrgicas (n)** | **Coeficiente** **de V Cramer** | **Odd** **ration** | **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, cuando el BH es neutro, no hubo fallo del ventrículo derecho; si fue negativo la probabilidad fue del 35,5% y de este grupo si además tuvieron BGC entonces del 61,5%. Si el BH fue positivo, la probabilidad de FVD fue del 87,9% y si además tuvo BGC entonces 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 que aumento su valor en 1,86, 1,01 y 1,02 veces respectivamente.

Como se ilustra en la figura 1, el euroscope se delimita por tres puntos de corte: cuando es mayor de 8, la probabilidad de FVD fue del 100%, cuando fue menor que 8 y mayor que 6 entonces del 70% y si fue menor o igual a 6 entonces fue del 20,6%.

No presento FVD 66,7%, de ellos si el euroscope fue ˃8, todos tuvieron el suceso; si era entre 6 y 8 entonces ocurrio en el 70 % y si fue ≤6 no ocurrio en el 79,4% 7, de estos cuando el tiempo de bypass fue ˃140, la probabilidad fue de no ocurrir fue del 51,6 % menor que cuando fue de ≥140 (92,4 %). Para este grupo si el tiempo de paro anoxico fue ≤100 todos tuvieron FVD.

**Figura 1:** Contribucion multivariada de factores de riesgo quirurgicos al fallo agudo del ventrículo derecho



 Fuente. Historia clinica

**Discusión**

La evidencia científica encontrada en la literatura, permitió valorar los resultados de esta investigación. Con este fin se contrastaron los principales hallazgos con estudios anteriores.

En un estudio alemán publicado en el 2012,se asocia la hipertensión pulmonar al fallo de VD, en los casos de insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida; los autores observaron una asociación entre la contractilidad del VD y la elastancia de la arteria pulmonar en pacientes con hipertensión pulmonar secundaria.(9)

En la ciudad de Santa Clara, Cuba, en el hospital Cardiocentro Ernesto Che Guevara, se estudió un grupo de pacientes intervenidos quirúrgicamente para el análisis de los factores de riesgo para la mortalidad intrahospitalaria con diagnóstico de hipertensión pulmonar. Se reportó una relación entre dicho diagnóstico y la función del VD, así como también con valvulopatías, de ellas la insuficiencia mitral.(10)

En contraposición a lo encontrado en la literatura, en el Instituto de Cardiología de La Habana, el diagnóstico más frecuente y por lo tanto la cirugía también, fue la estenosis aórtica, seguida de la estenosis mitral, en dicho estudio se hace referencia al envejecimiento poblacional en Cuba como causa del incremento de este tipo de cirugías.(11)

En otro estudio, sobre la patología tricuspídea, se informó asociación estadística entre la insuficiencia tricuspídea y la disfunción del VD, con cirugía cardiovascular correctora de valvulopatías.(12)

Dada la limitada importancia con la que se ha tratado en la hisoria al VD existe escasa bibliografía con la variable balance hídrico y disfunción del VD; no obstante, varios autores ya han determinado relaciones entre el balance hídrico positivo y la mortalidad. En una investigación realizada por Brewer y colaboradores en un hospital de Connecticut, Estados Unidos, examinaron el pronóstico de vida en pacientes sometidos a oxigenación con membrana extracorporea durante una cirugía cardiovascular, como resultado tuvo mejor supervivencia aquellos pacientes manejados con un balance hídrico negativo.(13)

El síndrome de bajo gasto cardiaco es una complicación frecuente en el perioperatorio de las cirugías cardiovasculares. En la literatura se encontró un estudio de cohortes prospectivo multicéntrico en el cual se valoraron múltiples salas de cuidados intensivos en España con el objetivo de identificar el perfil clínico y evolución de los pacientes; se formaron 3 grupos, el primero por criterios hemodinámicos, el segundo por criterios clínicos y el tercero fueron aquellos con el diagnóstico de shock cardiogénico, siendo de este último grupo el mayor porcentaje de mortalidad (35,9%).(14)

El riesgo prequirúrgico es de necesaria evaluación para un mejor conocimiento del paciente y así garantizar una cirugía de excelencia, de ahí la necesidad de los scores pronósticos, en este caso fue objeto de evaluación el euroscore. El euroscore ha sido investigado como índice predictor en el seno de la cirugía cardiaca. Se han comparado varios índices pronósticos y demostró que presenta un alto valor predictivo negativo, lo que significa que existe una alta probabilidad de éxito en aquellos pacientes con valores de riesgo más bajos; en este estudio la mortalidad predicha por el euroscore I fue del 11% y la del II de un 4,35%, lo que explica que el primero sobreestima la mortalidad y el segundo la subestima.(15)

Desde la presentación de su nueva versión en el 2012, el euroscore II ha sido objeto de varios análisis evaluando su capacidad de predecir mortalidad; en el año 2020 un estudio español evaluó su capacidad discriminatoria es en las cirugías de reparación de la válvula mitral; en este caso no fue buen predictor, ya que sobreestimó la mortalidad a los 30 días.(16)

Un gran porcentaje de las cirugías cardiacas a nivel mundial son realizadas con circulación extracorpórea (CEC) y con la técnica de pinzamiento aórtico. En un estudio observacional mexicano, Flores-Boniche y colaboradores indagaron sobre las características clínicas y factores de riesgo en un grupo de pacientes, examinando si existía relación entre el tiempo de CEC y el pinzamiento aórtico. Dentro de la caracterización de los pacientes se les aplicaron los índices pronósticos Euroscore I y Euroscore II. De forma general el tiempo promedio de CEC fue de 129 minutos y de pinzado aórtico de 94 minutos, no coincidente con el estudio actual, el tiempo de CEC y de pinzamiento aórtico no tuvieron significación estadística.(17)

**Conclusiones**

Fueron factores de riesgo del fallo del ventrículo derecho los antecedentes de hipertensión pulmonar y valvulopatía, la cirugía de doble sustitución valvular aortica 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

**Referencias Bibliográficas**

1-Senst B, Kumar A, Diaz RR. Cardiac Surgery. Stat Pearls [Internet].2021 Sep [citado 2022 May 14]. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30422530.

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. Cirugía Cardiovasc. 2021; 28 (3): 162-76.Disponible en: doi: [10.1016/j.circv.2022.03.023](https://doi.org/10.1016/j.circv.2022.03.023)

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. 2023; 52 (1): 83-88.Disponible en:doi: 10.25237/revchilanestv5208111645.

4-Turner E, Piccinini F. Tratamiento moderno de la estenosis aórtica: reemplazo valvular aórtico 2022. Rev. méd. Clín. Las Condes. 2022; 33 (3): 201-209.Disponible en: doi: [10.1016/j.rmclc.2022.05.005](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. 2021; 16 (1): 1-8.Disponible en: doi: 10.1186/s13019-021-01561-4.

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 Cardiothorac Surg. 2021: 16 (1): 1-9.Disponible en: doi: 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. Wiley Online Library. 2022 Feb: 1-6.Disponible en: doi: 10.1002/ehf2.13870.

8-Pérez Bravet K, Rabassa López-Calleja MA, Alonso Herrera A, Fuentes Herrera L, González Rivero Y. Postoperatorio de Cirugía cardiaca en el Hospital Provincial Universitario Cardiocentro “Ernesto Guevara”. Acta méd centro. 2020; 14 (3): 276-289. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S2709-79272020000300276

9-Schmeißer A, Rauwolf T, Groscheck T, Fsichbach 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. 2021; 8: 2968-2981.Disponible en: doi: 10.1002/ehf2.13386.

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 Cardiaca. Rev. Cuba. Cardiol. Cir. Cardiovasc. 2021; 27 (1): 1-13. Disponible en:

 https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/1026

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 Cuba Cardiol. 2021; 27 (4): 1-9.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. 2021; 74 (8): 655-663.Disponible en: doi: 10.1016/j.rec.2020.09.008.

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. 2021; 16: 1-7.Disponible en: doi: 10.1186/s13019-021-01638-0.

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. Cor Salud. 2018; 10 (4): 286-293.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 cardiaca: informe preliminar. Rev. Nac. (Itauguá). 2021; 13 (2): 005-017.Disponible en: http://dx.doi.org/10.18004/rdn2021.dic.02.005.017

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: 863-868.Disponible en: doi: 10.1093/ejcts/ezaa403.

17-Flores-Boniche A, Solano-Arce J, Zeledón-Sánchez F, Méndez-Jiménez E, Alvarado-Arce M, Induni-Lopez E, et al. Relación entre el tiempo de circulación extracorpórea y el pinzamiento aórtico con diferentes variables de evolución posquirúrgicas. Acta med. Costarric. 2020; 62 (4).Disponible en:

https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0001-60022020000400166

-

-