

## ARTÍCULO ORIGINAL

## FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA SOBREVIDA DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDÍACA CON CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA EN UN HOSPITAL PEDIÁTRICO PERUANO

Eduardo Wilfredo Silva Rivera <sup>1,a</sup>

Filiación:

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima, Perú.<sup>a</sup> Médico cirujano, especialista en pediatría, Magister en Gerencia de Salud

ORCID:

Eduardo Wilfredo Silva Rivera: <https://orcid.org/0000-0002-2705-6288> 

## RESUMEN

**Introducción:** El cuadro clínico de los pacientes con cirugía cardíaca con circulación extracorpórea (CEC) comprende una serie de signos y síntomas causados por la disfunción de órganos asociadas al gasto cardíaco, las cuales aumentan la probabilidad de muerte. **Objetivo:** Identificar los factores asociados a la sobrevida a mediano plazo de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el Instituto Nacional de Salud del Niño de Lima-Perú. **Materiales y métodos:** Este estudio observacional analizó una cohorte retrospectiva 1028 niños intervenidos quirúrgicamente entre el año 2001 y 2010. La sobrevida se estimó mediante curvas de Kaplan-Meier; para el análisis de las variables consideradas factores de riesgo de mortalidad a mediano plazo se usó la regresión de Cox. **Resultados:** De los antecedentes quirúrgicos preoperatorios, la cirugía de urgencia (100%), congénitas (99,4%) y cianóticas (68,8%) fueron de mayor prevalencia en los menores de un año. En las características intraoperatorias, el tiempo de CEC fue de 90,5(60-146,5) minutos para los menores de un año y fue mayor al resto de grupos etarios. Después de la cirugía, las reoperaciones se presentaron en un 3,2 %, 10,7% de reintubaciones y la media de estancia en UCI y la hospitalaria fue del 6 ± 10,4 y 30,7 ± 37 días, respectivamente. La sobrevida global evidenció que los pacientes operados con CEC presentaron una tasa de mortalidad menor al 10%. Cuando se observó la sobrevida en subgrupos de edad, se observó que los pacientes menores de un año presentan mayor tasa de mortalidad, seguidos por los mayores de 5 años. **Conclusión:** La sobrevida fue muy alta a mediano plazo. El bajo gasto cardíaco es un factor asociado a mortalidad después de la cirugía cardíaca, lo cual implica un monitoreo en este tipo de pacientes.

## Citar como:

Silva-Rivera EW. Factores de riesgo asociados a la sobrevida de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en un hospital pediátrico peruano. Rev Pediatr Espec. 2022;1(1):40-48.

## Correspondencia:

Eduardo Wilfredo Silva Rivera

Teléfono: +51 999175550

esilva@insn.gob.pe

**Palabras clave:** Cirugía cardíaca, Niño, Sobrevida, Circulación extracorpórea, Calidad de la atención de salud (Fuente: DeCS, BIREME).

## RISK FACTORS ASSOCIATED WITH THE SURVIVAL OF PATIENTS UNDERGOING CARDIAC SURGERY WITH EXTRACORPOREAL CIRCULATION IN A PERUVIAN PEDIATRIC HOSPITAL

## ABSTRACT

**Background:** The clinical picture of patients with cardiac surgery with extracorporeal circulation (CPB) includes a series of signs and symptoms caused by organ dysfunction associated with cardiac output, which increase the probability of death. **Objective:** To identify the factors associated with the medium-term survival of patients undergoing cardiac surgery with extracorporeal circulation at the National Institute of Child Health in Lima-Peru. **Materials and methods:** This observational study analyzed a retrospective cohort of 1028 children who underwent surgery between 2001 and 2010. Survival was estimated using Kaplan-Meier curves; Cox regression was used to analyze the variables considered risk factors for mortality in the medium term. **Results:** From the preoperative surgical history, emergency surgery (100%), congenital (99.4%) and cyanotic (68.8%) were more prevalent in children under one year of age. In the intraoperative characteristics, the CPB time was 90.5(60-146.5) minutes for children under one year of age and was longer for the other age groups. After surgery, reoperations occurred in 3.2%, reintubation in 10.7%, and the mean ICU and hospital stay was 6 ± 10.4 and 30.7 ± 37 days, respectively. Overall survival showed that patients operated on with CPB had a mortality rate of less than 10%. When survival was demonstrated in age subgroups, it was shown that patients under one year of age had a higher mortality rate, followed by those over 5 years of age. **Conclusion:** Survival was very high in the medium term. Low cardiac output is a factor associated with mortality after cardiac surgery, which implies monitoring in this type of patient.

**Keywords:** Cardiac surgery, Child, Survival, Extracorporeal circulation, Quality of health care (source: DeCS, BIREME).

Recibido:27/11/2022

Aprobado:23/12/2022

Publicado:27/12/2022



Esta es una publicación con licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

## INTRODUCCIÓN

Los pacientes con cirugía cardíaca con circulación extracorpórea, durante el posoperatorio, atraviesan por una serie de procesos fisiológicos que pueden aumentar la probabilidad de muerte (1). Estos procesos están relacionados con respuestas sistémicas de carácter inflamatorio que se relacionan con la disminución de la resistencia vascular sistémica (RVS), disminución de la función renal, aumento del gasto cardíaco, etc. (2). Aunado a este cuadro, existen condiciones propias del paciente, como el bajo peso, las cuales aumentarían el tiempo en terapia intensiva. Sin embargo, desde inicios del presente siglo, el pronóstico para este tipo de pacientes se ha hecho favorable gracias a las nuevas formas de abordaje post-operatorias y la identificación de los factores agravantes del cuadro clínico. Es así como, la morbilidad temprana de los niños operados con cirugía cardíaca ha ido disminuyendo a pesar del aumento en la frecuencia de bajo peso y la complejidad creciente del cuadro clínico (1-2). La sobrevida a corto y mediano plazo y la calidad de vida de los pacientes vivos dados de alta hospitalaria después de la cirugía cardíaca también ha tenido un aumento progresivo. Esto se ha observado tanto en pacientes infantiles y niños mayores con cirugía valvular y correctora (3-4).

Existe poca información sobre la sobrevida a corto y mediano plazo de los pacientes pediátricos con cirugía cardíaca extracorpórea en el Perú. A su vez, la calidad de atención de la cirugía cardíaca pediátrica requiere ser comparada entre diferentes centros hospitalarios considerando el periodo de seguimiento, debido a que puede ser un factor asociado a la sobrevida; pero esto resulta difícil por las diferencias entre los pacientes estudiados y la heterogeneidad de los factores de riesgo de morbilidad. El uso del RACHS-15 (Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery), una escala de estimación del riesgo quirúrgico utilizada frecuentemente a nivel mundial, está basada en la opinión de expertos y es útil para predecir la mortalidad a corto y a largo plazo (5-6) y, a la vez, comparar los resultados entre los centros de salud públicos.

La edad, el peso, la cirugía de urgencia, la complejidad de procedimiento, los síndromes genéticos son, entre otros, factores de riesgo asociados a mortalidad hospitalaria y de sobrevida a medio plazo tras la cirugía cardíaca (4, 6-10). Demostrar una asociación con los factores de riesgo permitirá a los especialistas tener una visión holística del estado de salud del paciente intervenido quirúrgicamente. Por tanto esta investigación, tiene como objetivo analizar los factores de riesgo asociados a la sobrevida de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el Instituto Nacional de Salud del Niño.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño y tipo de estudio

Estudio observacional de análisis de supervivencia de una cohorte retrospectiva de pacientes pediátricos intervenidos con cirugía cardíaca con circulación extracorpórea desde enero del 2001 hasta diciembre de 2010.

### Población y muestra

Este estudio incluyó a 1028 pacientes menores de 18 años intervenidos sólo una vez de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea desde enero del 2001 hasta diciembre de 2010 en el Instituto Nacional de Salud del Niño, Perú. Este es un centro de referencia nacional de la sanidad pública para la cirugía cardíaca que cubre la asistencia del grueso de la población menor de 18 años de edad.

### Procedimientos

Los pacientes fueron atendidos en la unidad de cuidados intensivos (UCI) de cirugía cardíaca durante su periodo postoperatorio con un protocolo estandarizado. Para aquellos operados más de una vez en distintos ingresos hospitalarios, sólo se consideraron a aquellos cuya primera operación haya sido en el Instituto Nacional de Salud del Niño. Esto redujo el tamaño de la muestra al número mencionado. Los datos preoperatorios, intraoperatorios y postoperatorios se obtuvieron a partir de las historias clínicas y de la base de datos del registro de cirugía cardíaca de la UCI cardiovascular del hospital. Estos datos fueron ingresados por los médicos intensivistas.

### Variables de estudio

Se analizaron las características generales de la muestra a través del sexo, la edad, lugar de procedencia. Dada el amplio rango de edad y una mejor interpretación, esta se categorizó en tres grupos de edad: < 1, 1-4 y ≥ 5 años. Las variables de interés analizadas fueron los factores de riesgo cardiovascular clásicos (Tabla 1) y las incluidas en la escala logística de valoración de riesgo quirúrgico (RACHS-1) (5). Se estudiaron también las variables específicas en función del tipo de cirugía realizada y las complicaciones perioperatorias y postoperatorias. Las complicaciones cardíacas que se analizaron durante el periodo postoperatorio fueron; paro cardíaco, arritmias, Síndrome de Bajo Gasto Cardíaco, Hipertensión Pulmonar, necesidad de colocación de marcapaso permanente, sepsis, mediastinitis, quilotorax, parálisis diafragmática, sangrado, reoperación, diálisis peritoneal, reintubación, convulsiones.

Las complicaciones no cardíacas incluyeron: accidente cerebrovascular agudo, síndrome convulsivo, la disfunción renal que requirió diálisis peritoneal, acidosis, quilotorax, plicatura diafragmática, sangrado, reoperaciones, cierre de esternón diferido y las infecciones respiratorias. Los criterios para el diagnóstico de mediastinitis y de neumonía fueron los de la guía publicada por el Centro para el Control de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés). El tiempo de ventilación mecánica se definió como el período durante el cual el paciente necesitó soporte ventilatorio tras la cirugía cardíaca, desde el ingreso en la UCI hasta la extubación, incluido el tiempo de ventilación mecánica asociado a las reintubaciones. El tiempo de estancia hospitalaria incluyó el período transcurrido desde la cirugía cardíaca hasta el alta hospitalaria y el tiempo de estancia en la UCI, la duración del ingreso en la UCI tras la cirugía cardíaca, incluyendo los reingresos.

### Seguimiento

Tiempo de inicio de seguimiento: Se define como la fecha en la que se realizó la intervención quirúrgica.

Evento: La mortalidad hospitalaria se calculó identificando a todos los pacientes que fallecieron intrahospitalariamente. La mortalidad de los pacientes vivos que fueron dados de alta hasta el 2010 del hospital, se determinó a partir de la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística e Información, el cual consideró el estado vital de los pacientes hasta el 31 de diciembre del 2013. En los pacientes que no disponían de DNI, se consultó la historia clínica para detectar contactos posteriores a su alta hospitalaria con el servicio de salud y si estaban inscritos en el Seguro Integral de Salud (SIS) o Social (617 pacientes). Aproximadamente, 59 pacientes fueron ubicados a través de los directorios telefónicos. En el seguimiento se perdieron a 6 pacientes y no se los incluyó en el análisis de sobrevida.

### Análisis estadístico

La estadística descriptiva de las variables numéricas con distribución normal se expresó con la media y desviación

estándar, las que no seguían una distribución simétrica se expresaron con mediana y rango intercuartílico; las variables categóricas se reportaron con medidas de frecuencia absoluta y relativa. Las diferencias entre los grupos de edad se compararon con el análisis de la varianza (ANOVA de una vía) y la corrección de Bonferroni. La distribución de proporciones se analizó con la prueba chi-cuadrado de independencia según los supuestos de la regla de Cochran. Se estimó el riesgo preoperatorio mediante el modelo logístico RACHS-15. Para el análisis múltiple, las tasas de mortalidad y sobrevida fueron ajustadas por edad, sexo y otros posibles factores de confusión, según un modelo epidemiológico, empleando modelos de riesgos proporcionales en la regresión de Cox. Se estimaron los coeficientes y la asociación entre las covariables y la mortalidad a medio plazo. Se obtuvieron estimaciones de sobrevida por el método de Kaplan Meier y se establecieron comparaciones entre las categorías de las variables mediante la prueba de Logrank. Se consideró censurados a los pacientes que seguían vivos a 31 diciembre de 2013 y los que seguían vivos en su último contacto anterior a la fecha de cierre. Se empleó un nivel de significancia  $< 0,1$ . Los datos se analizaron con el programa STATA (versión 12.0).

### Aspectos éticos

El Comité Institucional de Ética en Investigación del Instituto Nacional de Salud del Niño aprobó la ejecución de este estudio.

### RESULTADOS

Se incluyeron un total de 1028 pacientes que cumplieron los criterios de elegibilidad, las frecuencias entre hombres y mujeres fue similar (50%), el 41,5% de la muestra provenía de provincias fuera de Lima. La frecuencia por edad fue del 17%(n=176) para pacientes menores de un año, de 44,3%(n=455) para pacientes entre 1 y menores de 5 años y de 38,6%(n=397) para pacientes de 5 años a más y la mediana del peso fue 12,5(8-20,5). En la Tabla 1 se destacan las características preoperatorias más relevantes descritas por categorías de edad; aquellos que presentaron con mayor frecuencia cateterismo hemodinámico fueron los de [1-5> años y  $\geq 5$  años. Respecto a los antecedentes quirúrgicos, la cirugía de urgencia, univentricular, congénitas y cianóticas; el grupo menor de un año evidenció mayores prevalencias; mientras que en los de un año a más, las cirugías correctoras fueron las de mayor frecuencia. Otras características preoperatorias de relevancia presentaron bajas frecuencias.

**Tabla 1.** Características preoperatorias de los pacientes intervenidos con cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el INSN, desde enero del 2001 hasta diciembre de 2010 (n=1028).

Variables preoperatorias	<1 año (n=176)	[1-5> años (n=455)	$\geq 5$ años (n=397)	p
Género (masculino)	111(63,1)	211(46,4)	202(50,9)	0,001
Procedencia (Provincias)	77(43,8)	208(45,7)	142(35,8)	0,011
Peso (Kg)*	4,3(3,5-5,6)	10,5(8,7-12,5)	25(15,5-36,0)	<0,001
Riesgo Pre quirúrgico	43(24,4)	78(17,1)	79(19,9)	0,099
Estancia previa días	22,1(27,1)	9,3(18,3)	15,8(28,7)	<0,001
Tiempo de espera desde cirugía previa (meses)*	1,9(0,7-5,1)	20,2(14,1-27,8)	52(21,0-82,6)	<0,001
Operados antes 2005	51(28,9)	134(29,4)	148(37,3)	0,029
Estancia previa >1 semana	101(53,4)	123(27,0)	154(38,8)	<0,001
Cardiopatía asociada	4	13	5	0,272
Anomalías no cardíacas	13	37	11	0,003
Prematuridad	2	9	1	0,065
Cirugía previa	23(13,1)	147(32,3)	55(13,8)	<0,001
Cateterismo hemodinámico	48(27,3)	146(32,1)	124(31,2)	0,495
Síndrome Down	11(6,2)	106(23,2)	19(4,1)	<0,001
Síndromes genéticos	17(9,6)	122(26,8)	32(8,1)	<0,001
Hipertensión Pulmonar	53	68	38	<0,001
RACHS 3-4	29	13	12	<0,001
Clase funcional III-IV	139(78,9)	219(48,1)	172(43,3)	<0,001
Cirugía urgencia	176(100,0)	144(31,6)	162(40,8)	<0,001
Cirugía univentricular	34	40	19	<0,001
Cirugía congénitas	175(99,4)	453(99,5)	347(87,4)	<0,001
Cirugía cianóticas	121(68,8)	173(38,0)	128(32,2)	<0,001
Cirugía correctoras	142(80,1)	414(90,9)	378(95,2)	<0,001
Cirugía valvular	3	7	73	<0,001
Ducto dependientes	79	32	14	<0,001
Transposición de grandes vasos (TGV)	24	12	8	<0,001
Drenaje venoso anómalo pulmonar total (DVAPT)	51	20	5	<0,001
Tetralogía de Fallot	5	78	64	<0,001
Malformación gastrointestinal	7	22	7	0,048
Reflujo gastroesofágico	3	12	2	0,051
Hepatopatía crónica	1	0	6	0,027
Antecedentes neumológicos	25	30	10	<0,001
Neumonía	9	19	6	0,032
Ventilación mecánica previa	16	0	0	<0,001
Malformaciones renales	1	5	0	0,112
Antecedentes neurológicos	8	34	19	0,176
Infección	27	13	52	<0,001
Sepsis	26	9	0	<0,001
Endocarditis	1	3	23	<0,001
Endocrinológicos	1	9	1	0,039

\*mediana (rango intercuartil)

En la Tabla 2, el tiempo de CEC fue de 90,5(60-146,5) minutos para los menores de un año, esta mediana fue mayor respecto a los otros grupos etarios. El tiempo de CEC mayor a 90 y 120

minutos fue mayor en los menores de un año y de igual forma el pinzamiento aórtico mayor a 90 y 120 minutos.

**Tabla 2.** Características intraoperatorias de los pacientes intervenidos con cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el INSN, desde enero del 2001 hasta diciembre de 2010 (n=1028).

Variables intraoperatorias	<1 año (n=176)	[1-5] años (n=455)	>=5 años (n=397)	p
Método de ultrafiltrado en postbypass (MUF)	79(44,9)	236(51,9)	154(38,8)	0,001
Corticoide	149(84,6)	384(84,4)	315(79,3)	0,109
Temperatura <20 °C	17(9,6)	6(1,3)	3(0,8)	<0,001
Complicados SOP	57(32,4)	98(21,5)	108(27,2)	0,013
Tiempo de CEC (minutos)*	90,5(60-146,5)	80(60-105)	75(55-110)	<0,001
Tiempo de Pinzamiento Aórtico (minutos)*	50(28-82)	42(31-55)	42(27,5-66)	<0,001
Tiempo de Parada Cardíaca (minutos)**	27,2±13,4	18,8±9,4	27,5±22,8	0,586
CEC >120	59(33,5)	64(14,1)	75(18,9)	<0,001
CEC >90	88(50,0)	156(34,3)	151(38,0)	0,001
Pinzamiento Aórtico >90	28(15,9)	18(4,0)	48(12,1)	<0,001
Pinzamiento Aórtico >60	67(38,1)	85(18,7)	111(28,0)	<0,001
Parada Cardíaca	15	4	4	<0,001

CEC: cirugía extracorpórea

\*mediana (rango intercuartil)

\*\*media (desviación estándar)

Respecto a las características postoperatorias, las reoperaciones tuvieron un prevalencia del 3,2 %, reintubaciones del 10,7%. La media de estancia en UCI y la hospitalaria fue del  $6 \pm 10,4$  y  $30,7 \pm 37$  días, respectivamente. La media del tiempo de ventilación mecánica fue del  $67,8 \pm 25,9$  horas. Las complicaciones postoperatorias infrecuentes fueron sangrado quirúrgico (4,4%); plicatura diafragmática (2,4%); arresto cardíaco (3,9%); arritmias (25,8%), quilotórax (1,5%), bajo gasto cardíaco (12,8%), hipertensión pulmonar (3,7%), marcapaso permanente (1,1%), diálisis peritoneal (3,1%), mediastinitis (1,0%) y sepsis (4,7%). Cuando estas características se observaron según la edad (tabla 3), se observaron altas prevalencias de intubados

(<75%) en cada uno de los tres grupos etáreos; los menores de un año requirieron ventilación mecánica mayor a 24 horas y más del 80% presentó complicaciones después de la operación. Aquellos con mayor frecuencia de reintervenciones fueron los menores de un año y mayores de 5 años, pero con porcentajes menores al 20%. El grupo menor de un año tuvo un 23,3% de reintubados, el tiempo de ventilación mecánica total tuvo una mediana de 31,5(11,5-14,4) y la estancia en UCI no superó el 20%. La mortalidad hospitalaria fue significativamente mayor (<0,001) en los menores de un año. El tiempo de seguimiento fue mayor en aquellos de un año a más.

**Tabla 3.** Características postoperatorias de los pacientes intervenidos con cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el INSN, desde enero del 2001 hasta diciembre de 2010 (n=1028).

Variables postoperatorias	<1 año (n=176)	[1-5> años (n=455)	>=5 años (n=397)	p
Intubados	171(97,2)	382(83,9)	303(76,3)	<0,001
Drenajes > 72 horas	46(26,1)	67(14,7)	62(15,6)	<0,001
Ventilación mecánica >24 horas	97(55,1)	93(20,4)	70(17,6)	<0,001
Ventilación mecánica >7 días	34(19,3)	21(4,6)	16(4,0)	<0,001
Lactato	4,2(3,8)	3,5(2,5)	4,5(2,6)	0,051
Bicarbonato	22,7(4,8)	22,1(3,2)	22,6(3,3)	0,035
Tiempo de drenaje	73,1(98,9)	51,4(55,8)	60,4(87,6)	0,008
Lactatemia >6	10(17,6)	12(2,6)	18(4,5)	0,164
Complicaciones postoperatorias	149(84,7)	224(49,2)	218(54,9)	<0,001
Reoperados	8	9	15	0,155
Re intervenidos	29(16,4)	42(9,2)	49(12,3)	0,034
Sangrado Quirúrgico	5	16	24	0,109
Tórax abierto	5	6	1	0,027
BAV con Marcapaso permanente	0	4	7	0,145
Diálisis Peritoneal	7	9	16	0,175
Parálisis diafragmática	9	13	3	0,006
Arresto Cardíaco	18	17	5	<0,001
BGC	43(24,4)	53(11,6)	36(9,1)	<0,001
Hipertensión arterial	21	12	5	<0,001
Falla orgánica múltiple (FOM)	11	8	8	0,004
Acidosis 20	41(23,2)	75(16,5)	46(11,6)	0,002
Quilotórax	3	9	3	0,318
Infectados	45(25,6)	26(5,7)	25(6,3)	<0,001
sepsis	29	10	9	<0,001
Mediastinitis	6	3	1	0,001
Arritmias	59(33,5)	99(21,5)	107(26,9)	0,008
Bloqueo auriculoventricular	22(12,5)	54(11,9)	40(10,1)	0,608
Re intubados	41(23,3)	36(7,9)	30(7,6)	<0,001
Complicaciones respiratorias	33(18,8)	66(14,5)	46(11,6)	0,072
Complicaciones Neurológicas	6	4	6	0,072
convulsiones	5	4	2	0,037
Tiempo de ventilación mecánica total*	31,5(11,5-14,4)	10(3-22)	8(2-20)	<0,001
Estancia UCI	10,9(16,1)	5,2(7,6)	4,9(9,4)	<0,001
Estancia Hospitalaria	43,5(44,2)	23,7(29,5)	33,1(39,5)	<0,001
Estancia Postoperatoria	21,5(30,2)	14,5(19,3)	17,2(21,5)	0,002
Estancia UCI>7 días	61(34,7)	50(11,0)	39(9,8)	<0,001
Estancia Hospitalaria >14 días	129(73,3)	220(48,4)	232(58,4)	<0,001
Seguimiento en años*	2,9(0-6,6)	6,5(3,8-8,8)	6,6(4,4-9,7)	<0,001
Mortalidad Hospitalaria	86(48,9)	62(13,6)	50(12,6)	<0,001

La sobrevida global en la curvas de Kaplan Meier (Figura 1) evidenció que los pacientes operados con CEC presentaron una tasa de mortalidad al final de seguimiento menor al 10%. La sobrevida a 1, 5 y 10 años de los pacientes vivos, dados de alta del hospital fue del 98, el 96 y el 96% respectivamente. Cuando se observó la sobrevida en subgrupos de edad, se observó que los pacientes menores de un año presentan mayor tasa de mortalidad, seguidos por los mayores de 5 años (Figura 2).

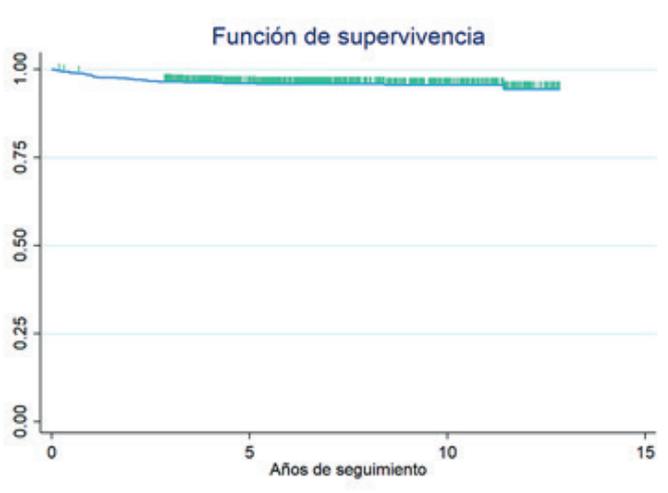
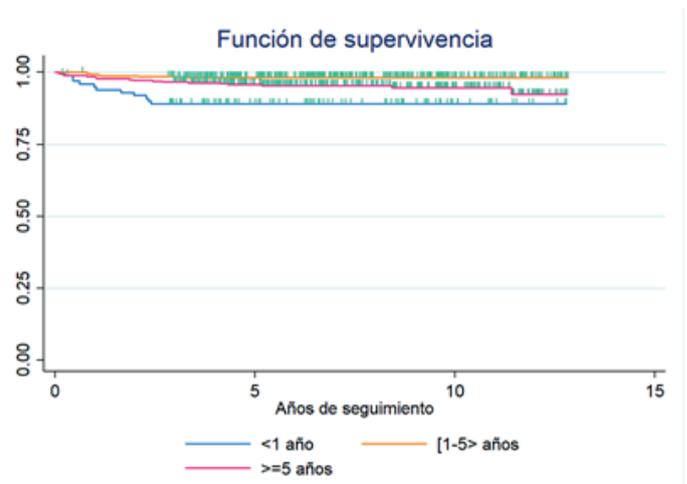


Figura 1. Curva de supervivencia de los pacientes intervenidos con cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el INSN, enero del 2001 hasta diciembre de 2010.

Cuando se analizaron las variables relacionadas a la mortalidad durante el seguimiento al alta hospitalaria en pacientes con CEC, se encontraron altos valores significativos en el bivariado para la edad de ingreso en años (<0,001), la presencia de cardiopatías



Valor p <0,001 (prueba Log Rank)

Figura 2. Curva de supervivencia por edad de los pacientes intervenidos con cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el INSN, enero del 2001 hasta diciembre de 2010.

cianóticas (<0,001), cirugías valvulares reintervenciones (<0,001) y diálisis peritoneal (<0,001). Estas significancias se mantuvieron el modelo ajustado; la cirugía valvular (HR=9,21; IC95%:2,89-29,25; p<0,001) y la diálisis peritoneal (HR=7,46; IC95%:2,38-23,38; p=0,001) resultaron ser factores de riesgo fuertemente relacionados con la mortalidad (Tabla 4). El análisis de factores relacionados con la mortalidad global de los pacientes con CEC mostró altas significancias para aquellos que fueron re intubados (HR=3,58; IC95%: 1,46-8,81; p=0,005), reoperados (HR=5,04; IC95%:1,81-14,03; p=0,002), diálisis peritoneal (HR=5,32; IC95%:1,54-18,28; p=0,008) (Tabla 5).

Tabla 4. Factores relacionados a la mortalidad durante el seguimiento al alta hospitalaria de los pacientes intervenidos con cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el INSN, desde enero del 2001 hasta diciembre de 2010 (n=1028).

Variables	Modelo crudo			Modelo ajustado		
	HR	IC del 95%	p	HR	IC del 95%	p
<b>Edad durante la cirugía</b>						
<1 año	Ref.			Ref.		
[1-5] años	0,14	0,06-0,38	<0,001	0,21	0,08-0,56	0,002
>=5 años	0,15	0,19-0,90	0,023	0,31	0,13-0,75	0,009
<b>Cardiopatías Cianóticas</b>						
No	Ref.			Ref.		
Sí	2,83	1,45-5,54	0,002	3,36	1,41-8,04	0,006
<b>Cirugía valvular</b>						
No	Ref.			Ref.		
Sí	3,15	1,38-7,21	0,006	9,21	2,89-29,25	<0,001
<b>Re-intervención</b>						
No	Ref.			Ref.		
Sí	5,54	2,76-11,10	<0,001	3,29	1,54-7,02	0,002
<b>Diálisis Peritoneal en PO</b>						
No	Ref.			Ref.		
Sí	10,13	3,58-28,65	<0,001	7,46	2,38-23,38	0,001

Modelo múltiple: Ajustado por edad, cardiopatías cianóticas, cirugía valvular, reintervenciones, diálisis peritoneal. HR: Hazard ratio, IC 95%: Intervalo de confianza al 95%, p=Nivel de significancia

**Tabla 5.** Factores relacionados a la mortalidad global de los pacientes intervenidos con cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en el INSN, desde enero del 2001 hasta diciembre de 2010 (n=1028).

Variable	Modelo crudo			Modelo ajustado		
	HR	IC 95%	p	HR	IC 95%	p
Edad durante la cirugía						
<1 año	Ref.			Ref.		
[1-5] años	0,14	0,05-0,38	<0,001	0,33	0,12-0,89	0,029
>=5 años	0,41	0,20-0,88	0,023	0,92	0,37-2,28	0,0862
Cirugía Correctora						
No	Ref.			Ref.		
Si	3,59	1,56-8,22	0,002	2,25	0,85-5,95	0,103
Tórax Abierto						
No	Ref.			Ref.		
Si	14,57	1,98-106,98	0,008	4,95	0,35-68,67	0,233
Tiempo drenaje horas	1,01	1,00-1,01	0,019	0,99	0,99-1,00	0,292
Re intubado						
No	Ref.			Ref.		
Si	5,59	2,69-11,61	<0,001	3,58	1,46-8,81	0,005
Intubado						
No	Ref.			Ref.		
Si	8,64	1,18-63,12	0,033	5,18	0,68-39,19	0,112
Re operado						
No	Ref.			Ref.		
Si	12,67	5,34-28,17	<0,001	5,04	1,81-14,03	0,002
Sangrado PO						
No	Ref.			Ref.		
Si	0,92	0,12-6,72	0,934	0,68	0,08-5,60	0,725
Arritmia PO						
No	Ref.			Ref.		
Si	2,55	1,31-4,94	0,006	2,43	1,18-4,99	0,015
Sepsis PO						
No	Ref.			Ref.		
Si	5,44	1,92-15,44	0,001	2,87	0,88-9,33	0,080
Diálisis Peritoneal						
No	Ref.			Ref.		
Si	10,13	3,58-28,66	<0,001	5,32	1,54-18,28	0,008
Bajo Gasto Cardíaco						
No	Ref.			Ref.		
Si	2,96	1,29-6,77	0,010	2,33	0,93-5,81	0,069
Falla Orgánica Múltiple						
No	Ref.			Ref.		
Si	8,29	1,13-60,59	0,037	5,59	0,64-48,87	0,119

Modelo múltiple: Ajustado por edad, cirugía correctora, tórax abierto, tiempo de drenaje en horas, reintubado, intubado, sangrado postoperatorio, arritmias postoperatorias, sepsis postoperatorio, diálisis peritoneal, bajo gasto cardíaco y falla múltiple orgánica.

HR: Hazard ratio, IC 95%: Intervalo de confianza al 95%, p=Nivel de significancia.

## DISCUSIÓN

Este estudio evidencia que el pronóstico de la sobrevida a mediano plazo en los pacientes operados en cirugía cardíaca extracorpórea es bueno. Se encontraron que los casos de mortalidad de los pacientes postoperados se deben aparentemente a complicaciones que ocurren en bajas frecuencias. En esta investigación parece que hay mayores casos de muerte comparado con otros estudios previos (1,3-9,11-16), sobretodo para el grupo etario menor de 1 año (16-18). Por otro lado, la mortalidad hospitalaria se mantuvo estable durante los 10 años de seguimiento, así mismo, esta mortalidad siempre fue mayor que la estimada con el score RACHS-1. Este hallazgo ha sido evaluado y, además, se están siguiendo otros métodos (19-21).

En los pacientes vivos al alta del hospital, la sobrevida fue buena tanto a los 5 y 10 años. El sexo no se mostró como un factor modificador de la mortalidad, lo que es coincidente con otros estudios (3). Así mismo, esta investigación determinó que la sobrevida a los 5 y 10 años fue similar a la detectada en otras cohortes (1,3,15,16), sin embargo, la variabilidad de los factores como el perfil de riesgo operatorio y el tipo de cirugía dificulta la comparabilidad con dichos estudios, esta puede ser la razón por la cual los hallazgos de este estudio muestran evidencian un mayor riesgo de muerte. En el grupo de menores de 1 año, tanto la mortalidad hospitalaria como la observada al final del seguimiento fueron mayores respecto a otros grupos de seguimiento y a la vez, las causas de mortalidad hospitalaria y tardía más frecuentes fueron las cardíacas siendo similares a lo reportado por otros autores (9,16).

De acuerdo con otros estudios, en cirugía cardíaca pediátrica con CEC (6), se encontró que la edad (3,6), las cardiopatías cianóticas (12), la cirugía valvular (12,15,16), la re intervención (19) y la diálisis peritoneal (22-23) durante el postoperatorio fueron factores de riesgo asociados con una mayor mortalidad a medio plazo. También es coincidente con la literatura que las variables consideradas factores de riesgo preoperatorio más comunes son el tipo de cirugía y las complicaciones postoperatorias; sin embargo existen discrepancias en las frecuencias de los mismos lo cual dificulta la comparación y puede explicar las discrepancias detectadas entre los estudios (17-18,24-30).

Este estudio tiene algunas limitaciones que están ligadas a su naturaleza observacional, por ello, no se puede tener certeza de que aquellas características significativamente asociadas sean causa directa de la mortalidad. Los resultados solo provienen de un solo centro hospitalario, por tal motivo tienen una aplicación limitada y no se pueden generalizar los resultados. La alta incidencia de mortalidad hospitalaria estaría siendo explicada, con cierto margen de error, por los factores de riesgo motivos de visita a un especialista. Existe la probabilidad de que aquellos pacientes censurados por pérdida del seguimiento o por censura administrativa, no hayan desarrollado el desenlace de muerte, lo que probablemente esté sesgando los resultados del estudio. Por otro lado, no se estableció un mismo periodo de seguimiento a los pacientes de alta que sobrevivieron después de la cirugía cardíaca. Así mismo, no se hizo una valoración de la calidad de vida al final del seguimiento; lo cual implica realizar estudios que valoren la capacidad funcional y una calidad de vida de los pacientes comparada a la de la población general. Se identificaron variables que no pudieron ser incluidas, es decir, variables relacionadas a los estudios eco cardiográficos y hemodinámicos. En este estudio hubo pocos neonatos y prematuros y no se tuvo casos de procedimientos con riesgo RACHS 5 y 6.

Existe una deficiencia de recursos que hace que los pacientes lleguen tardíamente a la cirugía y no en las mejores condiciones, por ello, se deberían implementar estrategias de cooperación multidisciplinaria entre los servicios implicados en la atención integral de los pacientes con cardiopatías.

El análisis de los factores de riesgo de mortalidad permitirá la monitorización sistemática de los resultados de la cirugía cardiaca pediátrica dentro del medio hospitalario, ya que tendrá potencial uso para el aseguramiento de la calidad de la atención y la seguridad de los pacientes con los criterios descritos. Es importante resaltar la importancia de la utilización de protocolos estándar, guías de práctica clínica, listas de cotejo, etc., en el diagnóstico y la atención hospitalaria, porque permitirá la estandarización de criterios y replicación de los estudios.

## CONCLUSIÓN

Este estudio muestra que los pacientes sometidos a cirugía cardiaca extracorpórea tienen un buen pronóstico de supervivencia a mediano plazo. La edad se comportó como un factor asociado a la mortalidad después de la cirugía cardiaca. Otros factores asociados independientes de mortalidad incluyen factores presentes antes de la cirugía cardiaca.

**Conflictos de interés:** los autores declaran no presentar ningún conflicto de intereses.

**Financiamiento:** Autofinanciado por los investigadores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Knowles R, Bull C. Longer-term survival and health outcomes for children living with congenital heart defects. *Paediatr and Child Health*. 2013;23(2):73-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.paed.2012.09.005>.
- Gaies M, Jeffries H, Jacobs J, Laussen P. Measuring quality and outcomes in pediatric cardiac critical care. *Progress in Pediatric Cardiology*. 2012;33(1):33-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ppedcard.2011.12.006>.
- Welke KF, Diggs BS, Karamlou T, Ungerleider RM. Measurement of quality in pediatric cardiac surgery: understanding the threats to validity. *ASAIO J*. 2008;54(5):447-50. doi: [10.1097/MAT.0b013e318185daa3](https://doi.org/10.1097/MAT.0b013e318185daa3).
- Verheugt CL, Uiterwaal CS, Grobbee DE, Mulder BJ. Long-term prognosis of congenital heart defects: a systematic review. *Int J Cardiol*. 2008;131(1):25-32. doi: [10.1016/j.ijcard.2008.06.023](https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2008.06.023).
- Knowles R, Bull C, Wren C, Wade A, Goldstein H, Dezateux C. Modelling Survival and Mortality Risk to 15 Years of Age for a National Cohort of Children with Serious Congenital Heart Defects Diagnosed in Infancy. *PLoS ONE*. 2014;9(8):e106806. doi: [10.1371/journal.pone.0106806](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106806).
- Eskedal L, Skjalg Hagemo P, Eskild A, Aamodt G, Seiler KS, Thaulow E. Survival after surgery for congenital heart defects: Does reduced early mortality predict improved longterm survival?. *Acta Paediatr*. 2005;94(4):438-43. doi: [10.1111/j.1651-2227.2005.tb01915.x](https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2005.tb01915.x).
- Gibbs JL, Monro JL, Cunningham D, Rickards A. Survival after surgery or therapeutic catheterization for congenital heart disease in children in the United Kingdom: analysis of the central cardiac audit database for 2000-1. *BMJ*. 2004;328(7440):611. doi: [10.1136/bmj.38027.613403.F6](https://doi.org/10.1136/bmj.38027.613403.F6).
- Aylin P, Bottle A, Jarman B, Elliott P. Paediatric cardiac surgical mortality in England after Bristol: descriptive analysis of hospital episode statistics 1991-2002. *BMJ*. 2004;329(7470):825. doi: [10.1136/bmj.329.7470.825](https://doi.org/10.1136/bmj.329.7470.825).
- Padley J, Cole A, Pye V, Chard R, Nicholson I, Jacobs S, et al. Five-year Analysis of Operative Mortality and Neonatal Outcomes in Congenital Heart Disease. *Heart, Lung and Circulation*. 2011;20(7):460-467. doi: [10.1016/j.hlc.2011.03.009](https://doi.org/10.1016/j.hlc.2011.03.009).
- Pouard P, Bojan M. Neonatal Cardiopulmonary Bypass. In *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery: Pediatr Card Surg Annu.* 2013;16(1):59-61. Doi: <https://doi.org/10.1053/j.pcsu.2013.01.010>.
- Magliolaa R, Althabea M, Morenoa G, Lenza AM, Pilana ML, Landrya L, et al. Cirugía cardíaca reparadora en recién nacidos. Experiencia de 5 años en cirugía neonatal con circulación extracorpórea. *Arch Argent Pediatr*. 2009;107(5):417-22. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0325-00752009000500008](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0325-00752009000500008).
- Kochilas L, Vinocur J, Menk J. Age-Dependent Sex Effects on Outcomes After Pediatric Cardiac Surgery. *J Am Heart Assoc*. 2014;3(1):e000608. doi: [10.1161/JAHA.113.000608](https://doi.org/10.1161/JAHA.113.000608).
- Derby CD, Kolcz J, Gidding S, Pizarro C. Outcomes following non-valved autologous reconstruction of the right ventricular outflow tract in neonates and infants. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008;34(4):726-31. doi: [10.1016/j.ejcts.2008.06.040](https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2008.06.040).
- Caldarone CA, Raghuvveer G, Hills CB, Atkins DL, Burns TL, Behrendt DM, Moller JH. Long-term survival after mitral valve replacement in children aged < 5 years: a multi-institutional study. *Circulation*. 2001; 104(1):1143-7. doi: [10.1161/hc37t1.094840](https://doi.org/10.1161/hc37t1.094840).
- Rafii DY, Davies RR, Carroll SJ, Quaegebeur JM, Chen JM. Age less than two years is not a risk factor for mortality after mitral valve replacement in children. *Ann Thorac Surg*. 2011;91(4):1228-34. doi: [10.1016/j.athoracsur.2010.11.058](https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.11.058).
- Cervantes-Salazar J, Calderón-Colmenero J, Ramírez-Marroquín S, Palacios-Macedo A, Bolio-Cerdán A, Alarcón AV, et al. El Registro Mexicano de Cirugía Cardíaca Pediátrica. Primer informe. 2014;7(2):56-62. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/evidencia/eo-2014/eo142b.pdf>.
- Pollak U, Feinstein Y, Mannarino CN, McBride ME, Mendonca M, Keizman E, et al. The horizon of pediatric cardiac critical care. *Front Pediatr*. 2022;16;10:863868. DOI: [10.3389/fped.2022.863868](https://doi.org/10.3389/fped.2022.863868).
- Magliola R, Althabe M, Charroqui A, Moreno G, Balestrini M, Landry L, et al. Cardiopatía congénita: actualización de resultados quirúrgicos en un hospital pediátrico 1994-2001. *Arch. Argent. Pediatr*. 2004;102(2):110-5. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-00752004000200007](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752004000200007).
- Carísimo M, Szwako R, Garay N. Cardiopatías Congénitas, Resultados del Manejo Perioperatorio en 18 Meses. Experiencia en el Departamento de Cardiocirugía-Centro Materno Infantil. *UNA. Rev Bol Ped*. 2011;50(3):205-15. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S102406752011000300010&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S102406752011000300010&script=sci_abstract).
- Calderón J, Flores A, Ramírez S, Patiño E, Zabal C, García J, et al. Resultados en la corrección quirúrgica de la cardiopatía congénita en el síndrome de Down. *Arch. Cardiol. Méx*. 2004; 74(1), 39-44.
- Fudge J, Li S, Jagers J, O'Brien S, Peterson E, Jacobs J, et al. Congenital Heart Surgery Outcomes in Down Syndrome: Analysis of a National Clinical Database. *Pediatrics*. 2010;126(2):315-22. doi: [10.1542/peds.2009-3245](https://doi.org/10.1542/peds.2009-3245).

22. DiBardino D, Pasquali S, Hirsch J, Benjamin D, Kleeman K, Salazar J, et al. Effect of Sex and Race on Outcome in Patients Undergoing Congenital Heart Surgery: An Analysis of The Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database. *Ann Thorac Surg.* 2012;94(6):2054-2060. doi: 10.1016/j.athoracsur.2012.05.124.
23. Mehmood A, Ismail S, Kabbani M, Abu-Sulaiman R, Najm H. Outcome of low body weight (<2.2kg) infants undergoing cardiac surgery. *J Saudi Heart Assoc.* 2014;26(3):132-7. doi: 10.1016/j.jsha.2014.03.002.
24. Toth R, Szanto P, Prodan Z, Lex D, Sapi E, Szatmari A, et al. Down syndrome and postoperative complications after paediatric cardiac surgery: a propensity-matched analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013;17(4):691-7. doi: 10.1093/icvts/ivt267.
25. López HP, Reyes LMS, López HP, García FC. Síndrome de Down y cardiopatías congénitas con hipertensión pulmonar severa. Resultados quirúrgicos. *Rev Peru Pediatr.* 2008;61(2):90-6. Disponible en: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/rpp/v61n2/pdf/a03v61n2.pdf>
26. Ungerleider R, Pasquali S, Welke K, Wallace A, Ootaki Y, Quartermain M, et al. Contemporary patterns of surgery and outcomes for aortic coarctation: An analysis of the Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;145(1):150-8. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.09.053.
27. Murphy JG, Gersh BJ, McGoon MD, Mair DD, Porter CBJ, Ilstrup DM, et al. Long-term outcome after surgical repair of isolated atrial septal defect: followup at 27 to 32 years. *N Engl J Med.* 1990; 323(24):1645-50. doi: 10.1056/NEJM199012133232401.
28. Roos-Hesselink JW, Meijboom FJ, Spitaels SEC, Van Domburg R, Van Rijen EHM, Utens EMWJ, et al. Outcome of patients after surgical closure of ventricular septal defect at young age: longitudinal follow-up of 22–34 years. *Eur Heart J.* 2004;25(12):1057-62. doi: 10.1016/j.ehj.2004.04.012.
29. Miller A, Siffel C, Lu C, Riehle-Colarusso T, Frías JL, Correa A. Long-term survival of infants with atrioventricular septal defects. *J Pediatr.* 2010;156(6):994-1000. doi: 10.1016/j.jpeds.2009.12.013.
30. Brown JW, Park HJ, Turrentine MW. Arterial switch operation: factors impacting survival in the current era. *Ann Thorac Surg.* 2001;71(6):1978-84. doi: 10.1016/s0003-4975(01)02529-2.