



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE
HOSPITAL DE PEDIATRÍA

“FACTORES DE RIESGO PARA MORTALIDAD EN EL POSQUIRÚRGICO INMEDIATO DE
CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS EN NIÑOS EN UNA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA
PEDIÁTRICA”

TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE SUBESPECIALISTA EN
MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA

PRESENTA
Dra. Claudia Lucero Estrada Sánchez
Residente de Medicina Crítica Pediátrica

DIRECTOR DE TESIS:
Dr. Carlos Ariel Espinoza Gutiérrez
Médico adscrito de UTIP
UMAE Hospital de Pediatría CMNO

ASESOR METODOLÓGICO
Dra. Rosa Ortega Cortés
Médico Pediatra. Maestría en Ciencias Médicas
Jefa de la División de Educación en Salud
UMAE Hospital de Pediatría CMNO

GUADALAJARA, JALISCO. MARZO 2018.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

IDENTIFICACIÓN DE AUTORES

- **Dra. Claudia Lucero Estrada Sánchez**

Residente de 2º año

Subespecialidad de Medicina Crítica Pediátrica

UMAE Hospital de Pediatría CMNO IMSS

Belisario Domínguez 735 Col. Independencia

CP 43044, Guadalajara Jalisco, México.

Cel. 5540787158

Correo electrónico: lucero.estrada@icloud.com

- **Dr. Carlos Ariel Espinoza Gutiérrez**

Médico Especialista en Medicina Crítica Pediátrica

Departamento de Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

UMAE Hospital de Pediatría CMNO IMSS

Belisario Domínguez 735 Col. Independencia

CP 43044, Guadalajara Jalisco, México.

Cel. 3315275819

Correo electrónico: docarielmx@yahoo.com.mx

- **Dra. Rosa Ortega Cortés**

Médico Pediatra. Maestría en Ciencias Médicas

Jefa de División de Educación en Salud

UMAE Hospital de Pediatría CMNO IMSS

Belisario Domínguez 735 Col. Independencia

CP 43044 Guadalajara Jalisco, México

Cel. 3333991658

Correo electrónico: dra.rosyortegac@hotmail.com

ABREVIATURAS

- Et al.: Y otros.
- IC: Intervalo de confianza
- RMN: Resonancia magnética nuclear
- ECO: ecocardiograma
- UTIP: Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica

ÍNDICE

Capítulo	Página
1. Resumen	
Resumen.....	01
2. Marco teórico	
2.1 Antecedentes.....	03
2.2 Justificación.....	12
2.3 Planteamiento del Problema	13
2.4 Objetivos de la investigación.....	13
2.5 Hipótesis.....	13
3. Material y métodos	
3.1 Tipo de estudio.....	15
3.2 Diseño del estudio.....	15
3.3 Lugar de desarrollo.....	15
3.4 Periodo de estudio.....	15
3.5 Población de estudio.....	15
3.6 Tipo de muestreo y tamaño de muestra.....	15
3.7 Criterios de selección.....	15
3.8 Variables de estudio y definiciones conceptuales.....	17
3.9 Procedimiento.....	20
3.10 Plan de análisis estadístico.....	21
3.11 Consideraciones éticas.....	22
3.12 Recursos, financiamiento y factibilidad.....	23
4. Resultados	
Resultados.....	27
5. Discusión	
Discusión.....	30
6. Conclusiones	
Conclusiones.....	33

Bibliografía.....	37
-------------------	----

ANEXOS

1. Hoja de recolección de datos.....	50
2. Riesgo quirúrgico por procedimiento.....	51

Lista de tablas

Tabla 1.....	38
Tabla 2.....	39
Tabla 3.....	40
Tabla 4.....	41
Tabla 5.....	42
Tabla 6.....	43
Tabla 7.....	46

Lista de gráficos

Grafico 1.....	47
Grafico 2.....	48
Grafico 3.....	49
Grafico 4.....	50

RESUMEN “Factores de riesgo para mortalidad en el paciente pediátrico en el posquirúrgico inmediato de cirugía cardiaca de cardiopatías congénitas en una Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica”

INTRODUCCIÓN: Las cardiopatías congénitas se definen según Mitchell como una “anomalía estructural evidente del corazón o los grandes vasos intratorácicos con una repercusión real o potencial”. En México es la segunda causa de muerte en menores de cinco años. La mayoría de las cardiopatías pueden ser reparadas precozmente si se diagnostican a tiempo; mejorando la sobrevida y la calidad de esta. En nuestro país existen pocos centros donde se realicen cirugías de esta índole, por lo que es necesario el conocimiento de las causas de muerte en posoperatorio para conocer los factores de mortalidad de dichas cardiopatías.

OBJETIVO: Determinar los factores de riesgo asociados a mortalidad en el posquirúrgico inmediato de cirugía cardiaca congénita en una unidad de terapia intensiva pediátrica.

MATERIAL Y METODOS: Estudio retrospectivo, descriptivo, pacientes pediátricos portadores de cardiopatía congénita en el posquirúrgico de corrección total o parcial de cardiopatías congénitas que ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediátrica de la UMAE CMNO durante el 1 de enero hasta el 31 de diciembre del 2017.

RESULTADOS: Finalmente se obtuvo un total de 181 casos con una media de edad de 3.84, 50% femeninas y 50% masculinos, un total de 23 defunciones con un 12%, se realizó un análisis bivariado y como factores asociados se obtuvo sangrado, requerimiento de plasma fresco congelado, elevación de lactato y RACHS-1 con mediana de 2. **CONCLUSIONES:** Concluyendo que existe una alta tasa de mortalidad, se requiere detección oportuna de factores de riesgo y un manejo multidisciplinario para poder reducirla.

Palabras clave. Cardiopatía congénita, riesgo de mortalidad.

MARCO TEORICO

ANTECEDENTES

Las cardiopatías congénitas son una de las causas más comunes de anomalías congénitas, siendo el 80% de los defectos al nacimiento. Hay diversos reportes de incidencia desde 4 hasta 12 por cada 1000 recién nacidos vivos, por lo que la media mundial se ubica en 8 por cada 1000 recién nacidos vivos. (1,2) Se reporta un incremento de prevalencia de 0.6 a 9 por cada 1000 recién nacidos vivos de 1930 a 1995, asociándose principalmente al desarrollo de métodos diagnósticos. La prevalencia reportada de cardiopatías congénitas por 1000 recién nacidos vivos va de 2.1 en Nueva Inglaterra; de 2.17 en Estados Unidos y Toronto, Canadá; de 8.9 en Navarra, España; de 10.6 en Japón y 12.3 en Florencia, Italia. (1,3,4). Las tasas de mortalidad en México en 1990 la ubicaban en el sexto lugar como causa de muerte en menores de un año, pasando a ser la segunda causa desde 2005; así como desde ese año es la segunda causa de muerte en menores de cinco años y como la tercer causa en niños entre 5 y 14 años, continuando en la misma posición en el último informe de 2016 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (3,5). Se puede estimar la prevalencia de nuestro país derivado de la información mundial, considerando el 8 por cada 1000 recién nacidos vivos y correlacionarlos con la tasa de natalidad anual en nuestro país se puede inferir que cada año nacen alrededor de 18 mil a 21 mil niños con algún tipo de malformación cardíaca (3,5). (Tabla 1).

Tabla 1. Mortalidad infantil por malformaciones del sistema cardiovascular. INEGI

Año	Menores de 1 año	1-4 años	5-14 años
2012	3498	477	196
2013	3601	490	213
2014	3658	490	217
2015	3529	470	199
2016	3372	505	228
Total	83.5%	11.5%	4.9%

Las cardiopatías congénitas se pueden manifestar con una amplia gama de síntomas y signos, dependiendo del grado de severidad, ya que pueden ser lesiones simples hasta lesiones muy complejas, y no solamente comprometer la estructura intracardiaca si no por asociaciones con defectos en otros órganos lo cual puede traer consigo dificultades en el abordaje diagnóstico y terapéutico. Se pueden acompañar de malformaciones en otros órganos y sistemas en hasta el 25% de los casos. (6)

Métodos de diagnóstico

El diagnóstico de las cardiopatías congénitas ha sido posible por el advenimiento de métodos diagnósticos que han facilitado su detección. El ecocardiograma es el método más utilizado en la actualidad, ya que permite obtener información de las estructuras cardiacas tanto desde el punto de vista anatómico como funcional; se considera que es la pieza fundamental para la evaluación de los pacientes con cardiopatía congénita y es la base para establecer la indicación quirúrgica, hacer modificaciones en el transoperatorio y llevar el seguimiento en el posoperatorio. El estudio de ecocardiograma en la actualidad debe establecer un diagnóstico morfológico muy minucioso, así como una evaluación hemodinámica estricta que permita al grupo multidisciplinario decidir sobre el manejo quirúrgico paliativo o correctivo, se debe complementar con aquellos estudios que nos lo permitan como el cateterismo cardiaco y la resonancia magnética. (7)

Dentro de los diversos problemas del ecocardiograma, como ser operador dependiente o la presencia de una mala ventana acústica, se han ido desarrollando otras modalidades como el ecocardiograma transesofágico, que ha mejorado dichos inconvenientes. En algunas otras cardiopatías congénitas es conveniente la evaluación de la hipertensión pulmonar, para valorar severidad de la misma, siendo indicativo un estudio hemodinámico de ser severa, así como otro tipo de patologías más complejas como el corazón univentricular cuyo planteamiento de tratamiento en la cirugía de Fontan en algunas de sus variantes, en la que la medición precisa de la presión y las resistencias pulmonares así como su respuesta al oxígeno, además de la determinación de la

morfología y tamaño de las ramas pulmonares es muy importante para establecer factores de riesgo y la posible contraindicación para plantear el procedimiento quirúrgico. Así mismo el cateterismo cardíaco con el que se puede definir todas las características morfológicas y hemodinámicas de las cardiopatías congénitas complejas y así como ser parte del tratamiento con el desarrollo del cateterismo intervencionista (7).

En los pacientes con alteraciones del árbol pulmonar en el que no hay confluencia, existe circulación colateral o alteraciones distales de las ramas pulmonares o con antecedente de cirugía de tronco y arterias pulmonares, el ecocardiograma es un estudio complementario y no la base para establecer el plan de manejo quirúrgico que se debe sustentar tanto por el cateterismo y en ocasiones por la resonancia magnética. (7) Por su parte, con la resonancia magnética a partir de su introducción a la cardiología en 1983 se abre un campo alternativo a las técnicas clásicas. (8) La resonancia magnética no usa radiaciones ionizantes y nos permite la obtención de secciones tomográficas del organismo axiales, coronales y sagitales con sus variedades oblicuas. Así como ofrece una imagen superior de la anatomía interna del corazón a la dada por los restantes métodos disponibles, como sangre circulante en negro y estructuras cardiovasculares con señal de intensidad variable en grises. Encontrando diversas indicaciones para realizar resonancia magnética. (Tabla 2). Por lo que la resonancia magnética ha ido tomando un lugar para el diagnóstico anatómico y funcional de las cardiopatías congénitas complejas haciendo que cada vez predomine más el cateterismo intervencionista (8).

Tabla 2. Indicaciones para realizar Resonancia Magnética en
Cardiopatías congénitas

- Cardiopatías congénitas cuando la anatomía no es bien precisada por el estudio ECO
 - Ramas o venas pulmonares
 - Coartación o aneurismas aórticos
 - Anillos vasculares
 - Cardiopatías congénitas complejas
 - Colaterales aortopulmonares
 - Tumores cardíacos
 - Evaluación del ventrículo derecho
- Cardiopatías congénitas cuando la anatomía no es bien precisada por el estudio angiográfico
 - Determinar grado de fibrosis miocárdica
 - Falta de accesos vasculares
 - Estructuras traslapadas
- Estudio postoperatorio
 - Recoartación
 - Estenosis de tronco o ramas pulmonares
 - Cirugía de Fontan o Norwood
 - Permeabilidad de fistulas
- Función cardíaca
 - Movilidad segmentaria de la pared
 - Medición de volúmenes de ventrículo derecho e izquierdo para determinar fracción de eyección, volumen latido, índice cardíaco, grados de regurgitación, etc.
 - Medición de masa ventricular izquierda

Calderón-Colmenero J.(2006). Métodos diagnósticos en las cardiopatías congénitas. Archivos de cardiología de México. 76 (2); 152-156.

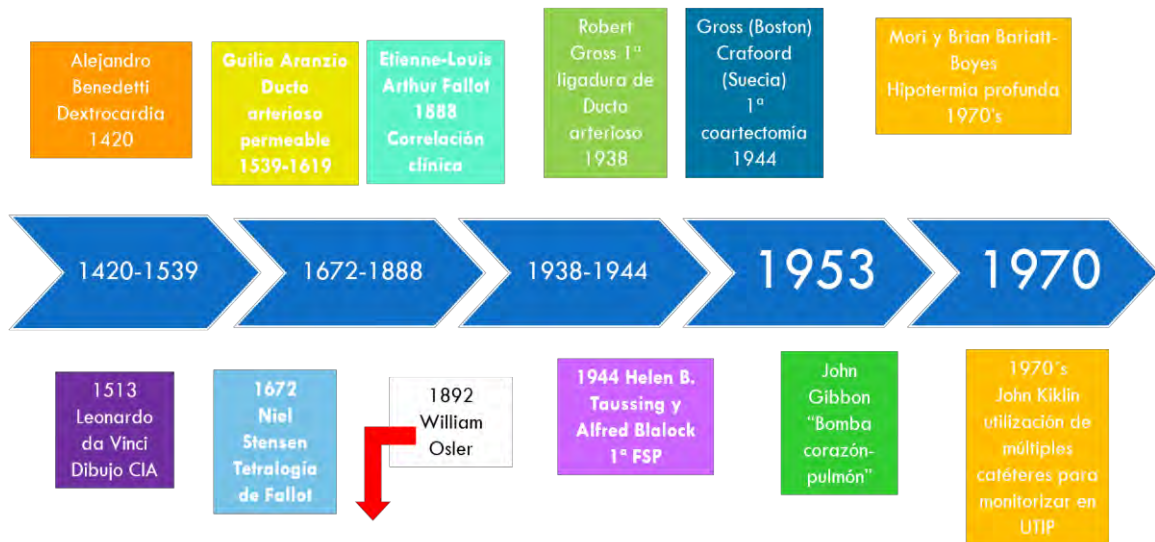
A través del tiempo se ha ido encaminando al conocimiento de la anatomía de las cardiopatías congénitas, el desarrollo de técnicas diagnósticas cada vez más precisas, el análisis de las manifestaciones clínicas de los diferentes defectos, se hicieron múltiples esfuerzos por clasificar y agrupar a las cardiopatías de acuerdo con sus manifestaciones clínicas y anatomía.

Cirugía cardíaca y aspectos históricos

Con el desarrollo de la cirugía cardiovascular, en especial con el Dr. Robert Gross en 1938 y el cierre del conducto arterioso, y posteriormente con Clarence Crawford en 1944 con la cirugía de coartación de aorta se abrió pasó a la era de la cirugía cardiovascular enfocada a cardiopatías congénitas (14). Se desarrolló posteriormente en ese mismo año con la Dra. Helen-Taussing y el Dr. Alfred Blalock, la fístula que lleva su nombre, con la conexión de la arteria subclavia izquierda con la rama pulmonar ipsilateral. Hasta ese momento la cirugía era extracardiaca, correctiva para el conducto arterioso y la coartación aórtica, y paliativa para la Tetralogía de Fallot, con lo que se inicia el esfuerzo para la reparación de los defectos intracardiacos, lo cual se logró con la ayuda de la circulación extracorpórea. Con lo que se fueron tratando quirúrgicamente

cada una de las cardiopatías, con morbilidad alta de un inicio, logrando disminuir estas tasas cuando se agrupó a varios especialistas en el equipo médico para un tratamiento integral del pre, trans y posoperatorio; logrando disminuir la mortalidad y aumentar la sobrevida de un 20 a más del 90% en los últimos años (9,10). (Imagen 1)

Imagen 1. Historia de cirugía cardíaca en cardiopatías congénitas.



El conocimiento de la fisiopatología de las cardiopatías congénitas permitió establecer el momento oportuno de la cirugía, así como decidir la técnica quirúrgica ideal para tratarlas, sobre la base de la experiencia el tipo de cirugía más conveniente en casi todas las cardiopatías. El desarrollo de la cardiología y la cardiocirugía permite establecer la conducta más conveniente, en este contexto se prefiere el beneficio de la cirugía temprana o con carácter correctivo en un solo tiempo, en lugar de operaciones en varios estadios. Los avances de la tecnología en estos últimos años tienen un papel muy importante en el manejo de estos pacientes, pues nos ha permitido un mejor conocimiento de la patología, además los cambios importantes en el manejo de los pacientes antes, durante y después de la cirugía. (5)

Factores de riesgo

Se ha hecho un esfuerzo importante para poder establecer factores de riesgo asociados al pronóstico de los pacientes con cardiopatía congénita lo cual ha permitido identificar situaciones que son susceptibles de modificación que influyen sobre la evolución favorable de los pacientes.

Riesgo quirúrgico

En 2002 se realizó un consenso con el objetivo de desarrollar un método de ajuste de riesgo quirúrgico para las cirugías de cardiopatías congénitas denominada Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS-1). Se realizó con 11 expertos cardiólogos pediatras y cirujanos cardiovasculares pediatras, quienes incluyeron 79 tipos de cirugía cardiaca catalogándolas en categorías del 1 al 6. El consenso tomó una población de 4602 pacientes quirúrgicos y 4493 pacientes en los datos de alta hospitalaria, con los que se realizó la categorización de riesgo quirúrgico y la tasa de mortalidad de cada uno, para sí poder realizar comparaciones de los resultados quirúrgicos entre grupos de pacientes similares e instituciones. El promedio de riesgo de mortalidad, referido para los diferentes niveles corresponden a: riesgo 1 de 0.4%, riesgo 2 de 3.8%, riesgo 3 de 8.5%, riesgo 4 de 19.4%, y riesgo 6 de 47.7%. No se ha podido estimar la mortalidad para el riesgo 5 por el escaso número de casos para estas patologías (11). (Imagen 2).

Se desarrolló así mismo otro método de estratificación de riesgo llamado Aristóteles (Aristotl score) que se realizó con 50 cirujanos cardiovasculares pediatras de 23 países; basándose primero en la escala básica donde se describía únicamente la complejidad del procedimiento, que se conforma por la suma de mortalidad operatoria ocurrida en los primeros 30 días; morbilidad definida por el tiempo de estancia en cuidados intensivos posoperatorios y la dificultad técnica de la cirugía. El sistema cuenta con dos scores de puntaje: el básico y el complejo; el básico se aplica a los 145 procedimientos quirúrgicos con una escala de 1.5 a 15 puntos. Posteriormente estos

procedimientos se agrupan en cuatro niveles de riesgo: riesgo 1: 1.5-5.9 puntos; riesgo 2: 6-7.9 puntos; riesgo 3: 8-9.9 puntos y riesgo 4: 10-15 puntos. El puntaje completo se ajusta con base a las características de los pacientes y se dividen en dos grupos de factores: dependientes e independientes (12). (Imagen 3)

Dentro de los factores dependientes del procedimiento como son los factores anatómicos, procedimientos asociados y edad. Por otro lado los factores independientes del procedimiento dentro de los que se encuentran factores generales como peso, prematurez; factores clínicos como acidosis metabólica, hiperlactatemia, disfunción miocárdica, taquicardia ventricular, hipertensión pulmonar; factores extracardiacos como alteraciones cromosómicas o genéticas y factores quirúrgicos como la reoperación y la esternotomía de mínima invasión igualmente categorizados en cuanto a contribución a mortalidad y morbilidad. (12)

Se ha realiza diversos estudios para evaluar ambos sistemas, con lo que se ha llegado a la conclusión de que ambos scores permiten predecir la mortalidad y la estancia en terapia intensiva.

Otro de los factores estudiados en diversos estudios es referente al centro hospitalario y el volumen de pacientes, Jenkins y colaboradores (13), correlacionan el volumen de casos manejados y los resultados clínicos para determinar si existía una relación entre el volumen quirúrgico y la mortalidad. Se realizó este estudio en 1995 con 2833 niños operados de cardiopatía congénita en 37 centros hospitalarios, encontrándose que aquellos centros en que se realizaban más de 300 cirugías al año la mortalidad operatoria era menor que en las que se llevaban a cabo un menor número de cirugías. (17) Dentro de este mismo tipo de estudios se observó que hospitales en los que se llevaban a cabo menos de 100 cirugías al año tenían una tasa de mortalidad mayor (8.26%) que en los centros con más de 100 cirugías por año, cuya mortalidad fue de 5.95%.

En cuanto a los cirujanos, se evidenció que los que realizaban al año menos de 75 cirugías resultaron con una mortalidad promedio de 8.77% en comparación con los cirujanos que practicaban más de 75 cirugías al año, cuya mortalidad fue de 5.9%. (3,14) Si bien la relación entre una menor mortalidad en los centros hospitalarios con un número elevado de cirugías cardíacas ha sido establecida, no se cumple esta premisa en todos los casos, ya que existen hospitales y cirujanos con un número limitado de cirugías que reportan buenos resultados.

La Academia Americana de Pediatría en sus guías de 2002 publicó las recomendaciones para centros que practican cirugía cardíaca y consideró que podrían ser rentables si: ofrecían atención a una población de 30,000 nacidos vivos cada año; si realizaran anualmente 100 cirugías cardíacas de las cuales 75% con circulación extracorpórea y 150 cateterismos. Con respecto a lo anterior el Comité de cardiopatías congénitas de la Asociación Europea de Cirujanos Cardiorácicos (EACTS) dio las recomendaciones a las instituciones donde se lleva a cabo cirugía cardíaca: a) el número de pacientes intervenido por año debe ser de un mínimo de 250; b) en cuanto a recién nacidos y menores de un año el número de casos debe ser mayor de 100 por año; c) cada cirujano debe realizar un mínimo de 3 intervenciones por semana y de 126 por año; d) en relación a unidades con un menor volumen de casos (menos de 250 pacientes intervenidos por año) se les puede considerar como hospitales funcionales si los resultados son similares a los centros que manejan volúmenes mayores. (3,14)

Existen diversos factores que se aceptan en la literatura como determinantes en la mortalidad de pacientes intervenidos de cardiopatías congénitas, dentro de los cuales se encuentran:

a) Edad: se ha descrito que la edad neonatal aumenta el riesgo para desenlace fatal según el consenso RACHS-1, así como diversos estudios demuestran una relación estrecha en la cual los menores de 1 año presentan riesgo incrementado de mortalidad. Por lo que se ha manejado como un factor de riesgo independiente. En el estudio de Chang en 2002 se reporta una asociación entre el sexo femenino con mayor probabilidad

de muerte en un 51%, sin embargo los factores de riesgo que intervienen aún no están claros. (15,20).

b) Necesidad de circulación extracorpórea; se han realizado estudios donde se encuentra una relación entre tiempo de circulación extracorpórea y aumento de mortalidad en pacientes con tiempo de circulación extracorpórea mayor de 200 minutos. (19)

c) Complejidad de la cirugía: factor que se encuentra dentro de la escala de RACHS-1 en la que el riesgo incrementa 1.89 veces a partir de la escala 1.

d) Necesidad de hemoderivados: Redlin y colaboradores en 2013 realizaron un estudio con 288 pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas que se categorizaron en tres grupos: en el primer grupo los pacientes que no recibieron hemoderivados, en el segundo grupo aquellos que recibieron transfusión de hemoderivados en el transoperatorio, y en el tercer grupo los que lo recibieron en el posoperatorio. Observándose que requirieron más días de ventilación mecánica y estancia en UTIP en los grupos en los que se realizó transfusión de hemoderivados. Ventilación mecánica 11 horas promedio en el primer grupo, 93 hrs en el segundo y 33 hrs en el tercero; respecto a la estancia en la unidad se observó de 1 día en el grupo que no se transfundió, 3.5 días en el grupo que recibió hemoderivados en el posoperatorio y 6 días en el grupo que recibió hemoderivados en el transoperatorio ($P < 0.00001$). (22).

e) Lactato elevado: se refiere como el parámetro que mejor predice la mortalidad. Se ha visto en estudios que un lactato elevado durante más de 24 hrs, con un pico máximo de 6.3mmol/L nos predice la mortalidad con sensibilidad del 96% y especificidad del 92.5% (4). Schumacher y colaboradores realizaron un estudio incluyendo 231 pacientes menores de 12 meses de edad en el posquirúrgico de cirugía cardíaca donde se realizaron mediciones de lactato en las primeras 24 horas posoperatorias, donde se observó que el incremento de lactato con tasa de 0.6mmol/L/h tuvo buena capacidad discriminatoria para pacientes que tuvieron mala evolución, con sensibilidad del 90%, especificidad 84%, valor predictivo positivo del 34% y valor predictivo negativo del 99%. En neonatos (menores de 30 días de vida) la sensibilidad alcanzó el 100%, tanto en pacientes con ventrículo único, como con 2 ventrículos. Por lo que se concluyó que puede

diferenciar entre pacientes de bajo y alto riesgo.

Se ha estudiado otros factores como la raza, el género femenino, retraso en el diagnóstico, principalmente asociado a las condiciones preoperatorias que determinan peores escenarios hemodinámicos, con mayor requerimiento ventilatorio, falla orgánica múltiple, acidosis metabólica, con falla renal, enterocolitis, y disfunción hepática. (18-19). Sin embargo, aún no se han obtenido resultados concluyentes de su impacto.

A través de estos estudios podemos observar diversos factores preoperatorios como la edad al diagnóstico, peso, condiciones hemodinámicas al momento de la cirugía; factores transoperatorios como la complejidad de la cirugía, tiempo de derivación cardiopulmonar y complicaciones en la misma; así como factores posoperatorios como son las condiciones de ingreso a la unidad de terapia intensiva, el tiempo de ventilación mecánica, la hiperlactatemia y las complicaciones como infecciones, bajo gasto cardíaco entre otras. Por lo que a través de este estudio podremos describir los factores de riesgo que intervienen de manera importante en la mortalidad posquirúrgica en este tipo de pacientes.

Tabla 3. Riesgo quirúrgico por procedimiento (RACHS-1)

Riesgo quirúrgico por procedimiento (RACHS-1)	
Riesgo 1	Bandaje de arteria pulmonar Reparación de tetralogía de Fallot con atresia pulmonar
Cierre de CIA Cierre de PCA > 30 días Reparación de coartación aórtica > 30 días Cirugía de conexión parcial de venas pulmonares	Reparación de Cor-triatritium Fístula sistémico-pulmonar Cirugía Switch atrial (Senning) Cirugía Switch arterial (Jatene) Reimplantación de arteria pulmonar anómala Anuloplastia Reparación de coartación aórtica y CIV Resección de tumor intracardíaco
Riesgo 2	Riesgo 4
Valvulotomía o valvuloplastia aórtica > 30 días Resección de estenosis subaórtica Valvulotomía o valvuloplastia pulmonar Reemplazo valvular pulmonar Infundibulectomía ventricular derecha Ampliación tracto salida pulmonar Reparación de fístula de arteria coronaria Reparación de CIV Reparación de CIA y CIV Reparación de CIA ostium primum Cierre de CIV y valvulotomía pulmonar o resección Infundibular Cierre de CIV y retiro de bandaje de la pulmonar Reparación total de tetralogía de Fallot Reparación total de venas pulmonares > 30 días Derivación cavopulmonar bidireccional Cirugía de anillo vascular Reparación de ventana aorto-pulmonar Reparación de coartación aórtica < 30 días Reparación de estenosis de arteria pulmonar Reparación de corto-circuito de VI a AD	Valvulotomía o valvuloplastia aórtica < 30 días Procedimiento de Konno Reparación de anomalía compleja (ventrículo único) por defecto septal ventricular amplio Reparación de conexión total de venas pulmonares < 30 días Reparación de TGA, CIV y estenosis pulmonar (Rastelli) Cirugía Switch atrial con cierre de CIV Cirugía Switch atrial con reparación de estenosis subpulmonar Cirugía Switch arterial con resección de bandaje de la pulmonar Cirugía Switch arterial con cierre de CIV Cirugía Switch con reparación de estenosis subpulmonar Reparación de tronco arterioso común Reparación de Interrupción o hipoplasia de arco aórtico sin cierre de CIV Reparación de Interrupción o hipoplasia de arco aórtico con cierre de CIV Injerto de arco transversal Unifocalización para tetralogía de Fallot o atresia pulmonar Doble switch
Riesgo 3	Riesgo 5
Reemplazo de válvula aórtica Procedimiento de Ross Paroche al tracto de salida del VI Ventriculotomía Aortoplastia Valvulotomía o valvuloplastia mitral Reemplazo de válvula mitral Valvulotomía o valvuloplastia tricuspídea Reemplazo de válvula tricuspídea Reposición de válvula tricuspídea para Ebstein > 30 días Reimplante de arteria coronaria anómala Reparación de arteria coronaria anómala con túnel Intrapulmonar (Takeuchi) Conducto de VD – arteria pulmonar Conducto de VI – arteria pulmonar Reparación de DVSVD con o sin reparación de obstrucción del VD Derivación cavo-pulmonar total (Fontan) Reparación de canal A-V con o sin reemplazo valvular	Reparación de válvula tricuspídea para neonato con Ebstein < 30 días Reparación de tronco arterioso con interrupción del arco aórtico
	Riesgo 6
	Estadio 1 para ventrículo izquierdo hipoplásico (Cirugía de Norwood) Estadio 1 para síndrome de ventrículo izquierdo procedimiento de Damus-Kaye-Stansel

CIV: Comunicación Interventricular; CIA: Comunicación Interatrial; PCA: Persistencia del conducto arterioso; VI: Ventrículo izquierdo; VD: Ventrículo derecho; AD: Atrio derecho; TGA: Transposición de grandes arterias; DCSVD: Doble cámara de salida del ventrículo derecho; Canal AV: Canal atrioventricular

JUSTIFICACIÓN:

En nuestro país existen 10 centros médico-quirúrgicos especializados en la atención de pacientes con cirugía de cardiopatías congénitas (3), uno de los cuáles es esta unidad; así como la información estadística es muy pobre al respecto. Por lo que considera que es necesaria la realización de este estudio que nos permita tener la información estadística general, así como la identificación de los factores de riesgo para mortalidad en nuestra institución ya que es uno de los centros que atiende a gran parte de la población pediátrica en la región occidente del país. Con la identificación de estos factores de riesgo se podrá obtener información sobre los factores que son modificables en la atención de los pacientes posquirúrgicos de cardiopatías cardíacas y prever las posibles complicaciones, con lo que se lograría un impacto en la estancia hospitalaria y optimizará recursos con una mejoría en la atención integral de este tipo de paciente. Existen diversos factores que se aceptan en la literatura como determinantes en la mortalidad de pacientes intervenidos de cardiopatías congénitas, dentro de los cuales se encuentran: edad a la cirugía, lactato elevado, complejidad de la cirugía, necesidad de hemoderivados, tiempo de derivación cardiopulmonar; entre otros que contribuyen al incremento de mortalidad en el estado posquirúrgico de cardiopatías congénitas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Las cardiopatías congénitas son una de las principales causas de mortalidad infantil en nuestro país llegando a ser la 2da causa de muerte en menores de 5 años. Se calcula que en México nacen de 12 a 16 mil niños con alguna cardiopatía congénita. La mayoría de las cardiopatías pueden ser reparadas precozmente si se diagnostican a tiempo. Dentro de nuestro país se encuentran varios centros hospitalarios que realizan este tipo de cirugías, siendo esta institución una de las que se concentra gran cantidad de pacientes. Por lo que es necesario el conocimiento de las causas de mortalidad, así como los factores de riesgo que llevan a la misma para de esta manera impactar en la morbimortalidad en los pacientes posquirúrgicos de cardiopatías congénitas.

Pregunta de investigación:

¿Cuál son los factores de riesgo asociados a mortalidad en el paciente posquirúrgico inmediato de cirugía cardíaca por cardiopatías congénitas en una Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica?

OBJETIVOS:

Objetivo General.

Determinar los factores de riesgo asociados a mortalidad en el posquirúrgico inmediato de cirugía cardíaca por cardiopatía congénita en una unidad de terapia intensiva pediátrica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las características demográficas de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca por cardiopatías congénitas
2. Estimar la tasa de mortalidad de los pacientes sometidos a cirugía por cardiopatía congénita durante el periodo posquirúrgico inmediato
3. Analizar los factores de riesgo relacionados a mortalidad en el periodo posoperatorio inmediato de cirugía cardíaca por cardiopatía congénita

HIPÓTESIS:

1. Por tratarse de un estudio descriptivo no requiere hipótesis.

MATERIAL Y METODOS

- **Diseño del estudio:** Estudio retrospectivo, descriptivo.

- **Universo de trabajo**

Pacientes pediátricos portadores de cardiopatía congénita en el posquirúrgico de corrección total o parcial de cardiopatías congénitas que ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediátrica de la UMAE, Hospital de Pediatría en el periodo comprendido del 1 enero al 31 de diciembre del 2017.

- **Criterios de Inclusión**

Pacientes de ambos géneros en edad pediátrica de 1 mes a 15 años 11 meses de edad derechohabientes IMSS que ingresaron al servicio de UTIP en el posoperatorio inmediato de corrección total o parcial de cardiopatías congénitas, en el periodo estudiado.

- **Criterios de exclusión**

Expediente incompleto.

- **Cálculo muestral**

Mediante muestra no probabilística y muestreo consecutivo a conveniencia se incluirán todos los pacientes que fallecieron en el periodo de estudio de la unidad de trabajo, así como los factores de riesgo que tuvieron para la mortalidad.

VARIABLES

- **Dependiente:** Mortalidad

- **Independientes:** Edad, comorbilidades, riesgo quirúrgico, tipo de cirugía, diagnóstico, lactato, tiempo de derivación cardiopulmonar, días de ventilación mecánica, complicaciones, infección, acidosis metabólica.

Definición de variables

1. Género: sexo biológico del paciente.
2. Edad al diagnóstico: se tomará la edad en años y meses cumplidos al momento del diagnóstico inicial.
3. Método diagnóstico: método utilizado para el diagnóstico cardiológico.
4. Diagnóstico: nombre de cardiopatía principal realizado de manera inicial.
5. Comorbilidades: presencia de enfermedades en algún otro órgano o sistema al momento del ingreso.
6. Genopatía: presencia de algún síndrome genético diagnosticado previo a su ingreso.
7. Riesgo quirúrgico: de acuerdo con las clasificaciones internacionales RACHS-1, y Aristóteles.
8. Edad al momento de la cirugía: se tomará la edad en años y meses cumplidos al momento del ingreso a la unidad.
9. Tipo de cirugía: se refiere a si se realizó una cirugía paliativa o correctiva.
10. Hemoderivados transfundidos: se tomarán del registro de anestesiología la cantidad y tipo de hemoderivados transfundidos durante la cirugía.
11. Diagnóstico posquirúrgico: se refiere al diagnóstico posquirúrgico (si este fuera diferente al inicial) tomado del registro de cirugía cardiovascular.
12. Complicaciones: originadas durante la intervención quirúrgica o en el posoperatorio inmediato. Se mencionarán las que haya presentado (arritmias, hipertensión pulmonar, paro cardiorrespiratorio, acidosis metabólica, etc.).
13. Días de estancia en UTIP: días completos desde su ingreso a la unidad hasta el fallecimiento.
14. Tiempo de derivación cardiopulmonar: se tomará en minutos la duración de la circulación extracorpórea que se tomará del registro de perfusión.
15. Lactato máximo en cirugía: se tomará de las gasometrías tomadas en cirugía.
16. Lactato al ingreso a UTIP: se tomará de los laboratoriales iniciales al ingreso UTIP.

17. Lactato a las 24 hrs de ingreso a UTIP: se tomará de registro de laboratorio
18. Lactato máximo durante estancia: lactato más alto en registros de laboratoriales durante estancia en UTIP.
19. Acidosis metabólica: presencia de esta durante su ingreso o estancia en la unidad, se tomará de registros de gasometrías.
20. Tiempo de ventilación mecánica: días completos de necesidad de ventilación mecánica en su estancia en UTIP.
21. Infección durante estancia: sospechada o confirmada en cultivos.
22. Causa de muerte: determinada en certificado de defunción como causa principal.

Operacionalización de las variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA
Género	Cualitativa nominal	Masculino Femenino	Frecuencia y porcentaje
Método diagnóstico	Cualitativa nominal	Ecocardiograma Cateterismo Resonancia magnética	Frecuencia y porcentaje
Diagnóstico inicial	Cualitativa nominal	Nombre de cardiopatía	Frecuencia y porcentaje
Comorbilidades	Cualitativa nominal	Si : nombre de enfermedad No	Frecuencia y porcentaje
Clasificación funcional	Cualitativa ordinal	Clasificación de Ross Clasificación de NYHA	Frecuencia y porcentaje
Riesgo quirúrgico	Cualitativa ordinal	RACHS-1	Frecuencia y porcentaje Mediana
Edad al momento de la cirugía	Cuantitativa continua	Años y meses	Media y DE
Tipo de cirugía	Cualitativa nominal	Paliativa Correctiva	Frecuencia y porcentaje
Hemoderivados transfundidos	Cuantitativa continua	Mililitros	Media
Diagnóstico posquirúrgico	Cualitativa nominal	Nombre de cardiopatía y/o procedimiento	Frecuencia y porcentaje
Estancia UTIP	Cuantitativa discreta	Días	Media y DE
TDCP	Cuantitativa discreta	Minutos	Media y DE
TPzAo	Cuantitativa discreta	Minutos	Media y DE
Lactato máximo en cirugía	Cuantitativa continua	Mmol/L	Media y DE
Lactato ingreso UTIP	Cuantitativa continua	Mmol/L	Media y DE
Lactato a las 24 hrs de ingreso UTIP	Cuantitativa continua	Mmol/L	Media y DE
Pico de lactato	Cuantitativa continua	Mmol/L	Media y DE
Acidosis metabólica	Cualitativa nominal	Si No	Frecuencia y porcentaje
Tiempo de ventilación mecánica	Cuantitativa discreta	Horas	Media y DE
Infeción	Cualitativa nominal	Si No	Frecuencia y porcentaje
Causa de muerte	Cualitativa nominal	Nombre	Frecuencia y porcentaje

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados para variables cuantitativas se obtuvieron como media y desviación estándar y en cuadros de frecuencias y porcentajes para variables cualitativas. Para el análisis inferencial se usará la prueba de t de Student para variables independientes y para variables cuantitativas. Para las variables cualitativas se realizó comparación de proporciones con la prueba de Chi cuadrada. Todo valor de p menor a 0.05 se consideró de significancia estadística.

Los datos se capturaron en Excel para Windows y el análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 23.0 para Windows.

CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Este protocolo de investigación fue sometido a revisión y dictamen por el Comité Local de Ética e Investigación en Salud de nuestro hospital otorgándose autorización con el número de registro R-2018-1302-010. De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud Título II, Capítulo I, artículos 17 y 23, se clasificó por sus características como un estudio sin riesgo. No requirió carta de consentimiento informado debido a que solo se realizó revisión de expediente clínico. El estudio se apegó a los principios generales de investigación establecidos en la reunión de Helsinki Finlandia.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este estudio no requirió carta de consentimiento informado ya que al tratarse de un estudio retrospectivo, solo se realizó revisión del expediente clínico.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO E INFRAESTRUCTURA

La UMAE HP CMNO cuenta con la infraestructura material y humana para realización de este trabajo.

- **Recursos humanos:** Residente de segundo año de medicina crítica pediátrica, director de tesis y asesora metodológica.
- **Recursos materiales:** Se requiere papel, lápiz, pluma, libros de texto, revistas médicas físicas o digitales, computadora.
- **Infraestructura:** Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, Hospital de Pediatría. Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional de Occidente.

- **Financiamiento:** La totalidad del gasto generado para el desarrollo del estudio se cubrió la tesista, ya que no se requirió inversión económica.
- **Factibilidad:** Fué totalmente factible la realización de este estudio.

EXPERIENCIA DEL GRUPO

El grupo de investigación cuenta con la experiencia necesaria para llevar a cabo el presente trabajo ya que el área de terapia intensiva pediátrica del Hospital de Pediatría es referencia del occidente para valoración y manejo de cardiopatías congénitas. Los análisis fueron realizados directamente por los investigadores responsables del proyecto que cuentan con capacitación en investigación y metodología.

CONFLICTO DE INTERESES

- No existieron conflictos de interés en la realización del estudio, ni en el análisis e interpretación de los resultados obtenidos. La información obtenida de este estudio está puesta a disposición de los investigadores involucrados en el desarrollo del mismo.

RESULTADOS

Se realizó un estudio observacional retrospectivo en el UMAE Hospital de Pediatría CMNO se obtuvo finalmente un total de 181 pacientes pediátricos en el posquirúrgico inmediato de cirugía por cardiopatías congénitas en una Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, se obtuvo un total de 23 defunciones dando una mortalidad de 12.70%.

Se efectuó un análisis univariado y bivariado de la población total (181 casos) los cuales fueron atendidos en el servicio de terapia intensiva durante el periodo de estudio, obteniendo lo siguiente: la media de edad fue de 3.51 con una desviación estándar de ± 3.84 , una mínima de 1 y máxima de 15 años en cuanto al género se obtuvo un total de 91 femeninas lo que representa un 50.2% y un total de 90 masculinos con 49.7%. En cuanto a la valoración de RACHS 1 la media fue de 2.1, con mediana de 2; con respecto al sangrado que presentaron los pacientes la media fue de 173.2 con una desviación estándar de 302.6. (Tabla 1, Grafico 1, 2).

Tabla 1. Características generales en el posquirúrgico inmediato de cardiopatías congénitas del Centro Médico Nacional de Occidente, Guadalajara Jalisco.

CARACTERISTICAS	No. (181)	DE	MIN- MAX
Edad	3.51	3.84	.1-15
Femenino	91	50.27	
Masculino	90	49.72	
RACHS1	2.1	0.74	1--4
SANGRADO	173.2	302.63	1-3500
HEMODERIVADOS			
Concentrados eritrocitarios	104.81	190.95	0-1500
Plasma fresco congelado	116.82	133.94	0-1080
Crioprecipitados	8.03	9.55	0-58
Días de estancia	6.38	8.27	1-50
Días de UTIP	6.41	8.37	1-50
Días de Ventilación Mecánica	4.03	7.54	0-44
Defunción	23	12.70%	
Alta	158	87.29%	

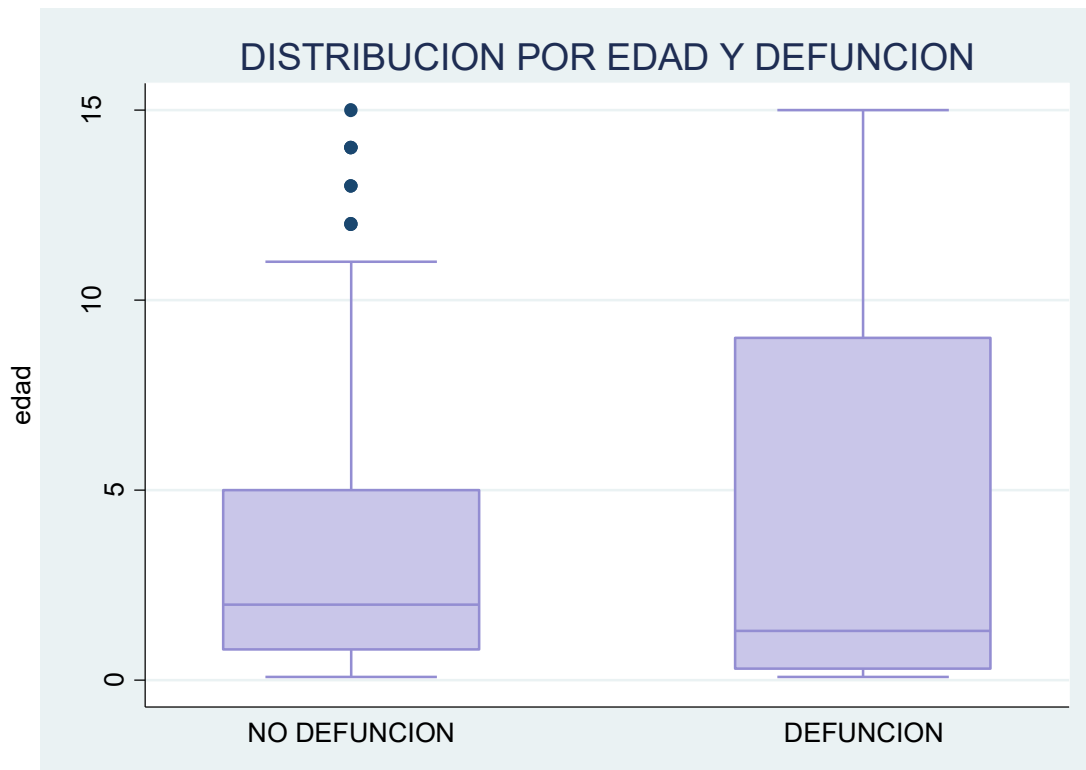
No= Numero, %=Porcentaje.

DE: desviación estándar Min: valor mínimo, Max: valor máximo

Gráfico 1. Porcentaje de pacientes, agrupados por género.



Gráfico 2. Distribución por edad y defunción.



Del total de los casos los pacientes requirieron de la administración de hemoderivados una media de 104.81 de concentrados eritrocitarios con una desviación estándar de 190, plasma fresco congelado con una media de 116.8 y crioprecipitados una media de 8.03 con desviación estándar de 9.55. (Tabla 1)

Del total de los casos la media de días de estancia hospitalaria fue de 6.38 ± 8.27 , media de días de UTIP 6.41 ± 8.37 así como una media de días de ventilación mecánica de 4.03 ± 7.54 . (Tabla 1)

Se presentaron una amplia gama de diagnósticos de ingreso, pero de los más frecuentes que se presentaron son: comunicación interventricular como primer lugar, en segundo lugar, comunicación interauricular y en tercero canal AV. (Tabla 1)

Se realizó una evaluación del resultado del lactato a través de la evolución del paciente encontrando una media al ingreso de 2.89 ± 1.92 , el lactato máximo quirúrgico fue de 2.73 ± 1.6 , lactato a las 24 horas de 2.72 ± 2.07 y lactato máximo en la UTIP de 3.9 ± 2.92 . (Tabla 2).

Tabla 2. Evaluación de lactato en los pacientes de cardiopatías congénitas del Centro Médico Nacional de Occidente, Guadalajara Jalisco.

CARACTERISTICAS	No. (181)	DE	MIN- MAX
Lactato ingreso	2.89	1.92	.9-12
Lactato máximo quirúrgico	2.73	1.6	.6-8.4
Lactato a las 24 horas	2.72	2.07	0-18
Lactato máximo UTIP	3.9	2.92	.9-17.9

No.= Numero

DE: desviación estándar Min: valor mínimo, Max: valor máximo

En cuanto al tratamiento inotrópico empleado se observó que del total de los casos en la atención inicial al 21% no se le administro ninguno, de los más empleados fueron: milrinona con el 16%, dobutamina y milrinona-adrenalina con el 8.8% respectivamente y en tercer lugar la combinación de adrenalina-dobutamina con el 6.1%. Por otra parte, a las 12 horas en el mayor porcentaje 26.5% no se empleó ninguno fármaco, nuevamente la milrinona fue la más empleada con el 17.7%, en segundo lugar, milrinona-adrenalina con el 9.4% y en tercer lugar dobutamina-milrinona-adrenalina con el 8.8%. Finalmente, a las 24 horas el 28% no se empleó ninguno, con el 18.2% se empleó milrinona, en segundo lugar, dobutamina con el 9.9%, y en tercer lugar milrinona adrenalina con el 6.6%. (Grafico 4) (Tabla 3).

Tabla 3. Tratamiento farmacológico de los pacientes con cardiopatías congénitas del Centro Médico Nacional de Occidente, Guadalajara Jalisco.

FARMACO	INICIAL	12 HORAS		24 HORAS		
		%	%	%	%	
SIN MED	38	21.0	48	26.5	52	28.7
MILRINONA	30	16.6	32	17.7	33	18.2
DOBUTAMINA	16	8.8	14	7.7	18	9.9
MILRINONA ADRENALINA	16	8.8	17	9.4	12	6.6
ADRENALINA DOBUTAMINA	11	6.1	6	3.3	5	2.8
DOBUTA MILRNONAI ADRENA	10	5.5	16	8.8	11	6.1
DOBUTAMINA MILRINONA	9	5.0	7	3.9	3	1.7
ADRENALINA	7	3.9	5	2.8	5	2.8
DOBUTAMINA NOREPINEFRINA	6	3.3	3	1.7	2	1.1
NOREPINEFRINA	5	2.8	5	2.8	5	2.8
NOREPINEFRINA MILRINONA	5	2.8	3	1.7	2	1.1
MILRINONA ADRENALINA NOREPINEFRINA	4	2.2	9	5.0	5	2.8
MILRINONA NOREPINEFRINA DOBUTAMINA	4	2.2	1	0.6	2	1.1
DOBUTAMINA MILRINONA NOREPINEFRINA ADRENALINA	3	1.7	1	0.6	4	2.2
LEVOSIMEDAN	3	1.7	2	1.1	2	1.1
MILRINONA ADRENALINA LEVOSIMEDAN	3	1.7	4	2.2	6	3.3
NOREPINEFRINA ADRENALINA MILRINONA	3	1.7	0	0.0	5	2.8
NOREPINEFRINA ADRENALINA	2	1.1	2	1.1	1	0.6
DOBUTAMINA MILRINONA LEVOSIMENDAM	1	0.6	0	0.0	0	0.0
DOPAMINA DOBUTAMINA	1	0.6	0	0.0	0	0.0

LEVOSIMEDAN ADRENALINA	1	0.6	1	0.6	1	0.6
MILRINONA ADRENALINA NOREPINEFRINA LEVOSIMEDAN	1	0.6	0	0.0	1	0.6
NITROPRUSIATO	1	0.6	1	0.6	1	0.6
NOREPINEFRINA ADRENALINA DOBUTAMINA	1	0.6	1	0.6	0	0.0
LEVOSIMEDAN NOREPINEFRINA MILRINONA	0	0.0	1	0.6	0	0.0
MILRI ADRENA DOBUTA NOREPINEFRINA	0	0.0	0	0.0	1	0.6
MILRI NE ADRENA SILDE BOSEN	0	0.0	0	0.0	1	0.6
NOREPINEFRINA MILRINONA ADRENALINA DOPAMINA LEVOSIMEDAN	0	0.0	1	0.6	1	0.6
NOREPINEFRINA MILRINONA DOBUTAMINA	0	0.0	1	0.6	2	1.1
TOTAL	181	100	181	100	181	100

En cuanto al antibiótico que se empleo del total de casos que fallecieron el 56.5% utilizo cefalotina, piperacilina 8.7%, cefepime-amikacina 8.7%. De los que no fallecieron el antibiótico mas empleado fue cefalotina con el 64%, ceftriaxona con el 10.8% y cefepime con el 5.1%. (Tabla 4).

Tabla 4. Tratamiento farmacológico de los pacientes con cardiopatías congénitas del Centro Médico Nacional de Occidente, Guadalajara Jalisco.

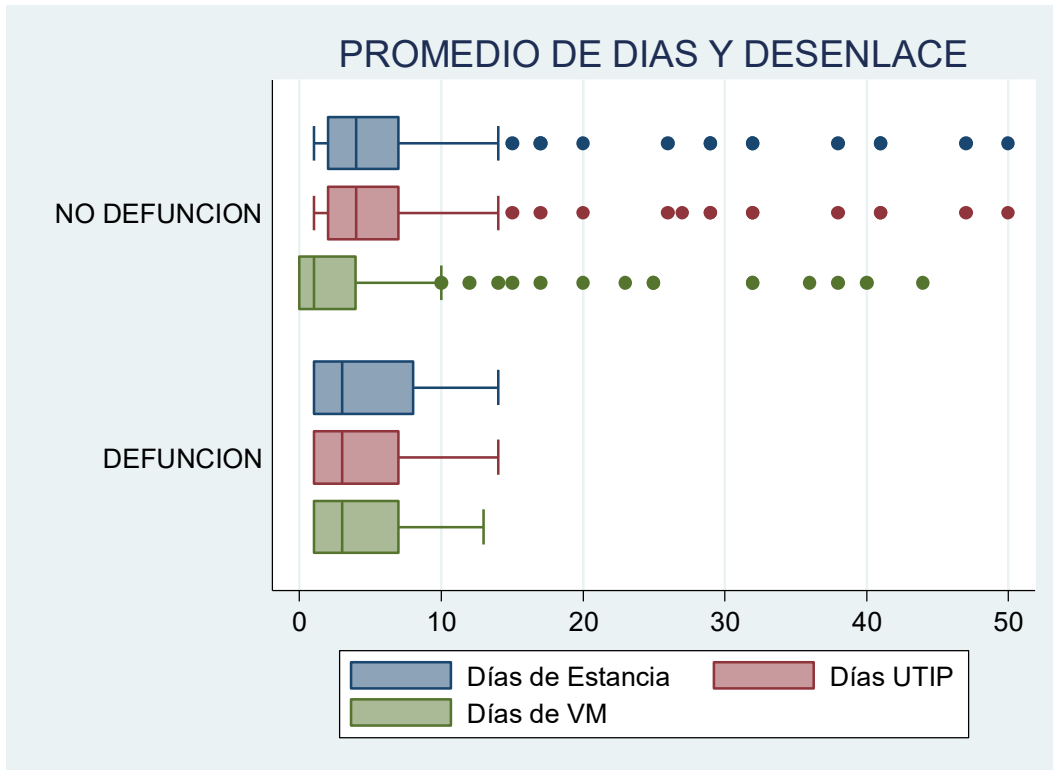
FARMACO	NO DEFUNCION	%	DEFUNCION	%
CEFALOTINA	102	64.6	13	56.5
CEFTRIAXONA	17	10.8	0	0.0
CEFEPIME	8	5.1	1	4.3
PIPERACILINA	5	3.2	2	8.7
PIPERACILINA/ VANCOMICINA	5	3.2	0	0.0
CEFE AMIKA	3	1.9	2	8.7
MEROPENEM	3	1.9	0	0.0
CLARITROMICINA	2	1.3	0	0.0
CASPO GANCICLOVIR	1	0.6	0	0.0
CEFE AMIKA VANCO	1	0.6	0	0.0
CEFE VANCO	1	0.6	2	8.7
CLINDAMICINA	1	0.6	0	0.0
LEVO CASPO VANCO	1	0.6	0	0.0
MERO AMIKA	1	0.6	0	0.0
MERO LEVO FLUCO LINE	1	0.6	0	0.0
MERO LINE	1	0.6	1	4.3
MERO VANCO	1	0.6	0	0.0
PIPE AMIKA VANCO	1	0.6	0	0.0
PIPE FLUCO	1	0.6	0	0.0
PIPE VANCO AMIKA	1	0.6	0	0.0
SD	1	0.6	0	0.0
MERO TEICO	0	0.0	1	4.3
PIPE VANCO CLARITRO FLUCO	0	0.0	1	4.3
TOTAL	158	100.0	23	100.0

No.= Numero

Se realizó un análisis bivariado de las características generales entre los casos de defunción (23) y mejoría (158). En los casos que presentaron defunción se obtuvo una media de edad de 2.97 ± 5.21 , 60% del género femenino y 39% masculino, en cuanto a la evaluación de RACHS 1 la media fue de 2.56 ± 0.58 , media de sangrado de 370ml, requirieron una media de concentrados eritrocitarios de 165 ± 316 , plasma fresco congelado de 189.56 ± 257.7 y requerimiento de crioprecipitados de 8.56 ± 8.53 . En cuanto a los días de estancia hospitalaria la media fue de 4.39 ± 3.72 , días de UTIP 4.34 ± 3.68 , la media de días de ventilación mecánica de 4.26 ± 3.55 . en cuanto al lactato de ingreso la media fue de 3.53 ± 1.73 , lactato máximo quirúrgico con una media de 3.61 ± 1.77 , lactato a las 24 horas de 4.64 ± 2.09 y finalmente lactato máximo en la UTIP de 7.64 ± 3.88 .

Al realizar la comparación entre los dos grupos que se formaron defunción y no defunción, se realizó un contraste de hipótesis para las variables cualitativas se realizó χ^2 obteniendo una diferencia estadísticamente significativa en los pacientes que presentaron Comunicación Interventricular y los con los pacientes que presentaron complicaciones con un valor de $p < 0.05$. En las variables que no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre estos dos grupos fueron: género, las demás patologías, acidosis metabólica, infección y tipo de cirugía con un valor de $p > 0.05$. (Grafico 3 y 5)

Gráfico 3. Promedio de días de estancia.



Para las variables cuantitativas para el contraste de hipótesis se realizó T Student, encontrando diferencia estadísticamente significativa entre el grupo defunción y no defunción de las variables RACHS 1, sangrado, cantidad de requerimiento de plasma fresco congelado, lactato máximo quirúrgico lactato a las 24 horas y en lactato máximo en la UTIP, con una $p < 0.05$ estadísticamente significativa. Para las demás variables cuantitativas no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre estos dos grupos. (Tabla 4, 5 y 7; Grafico 4).

Gráfico 4. Puntuación RACHS-1.

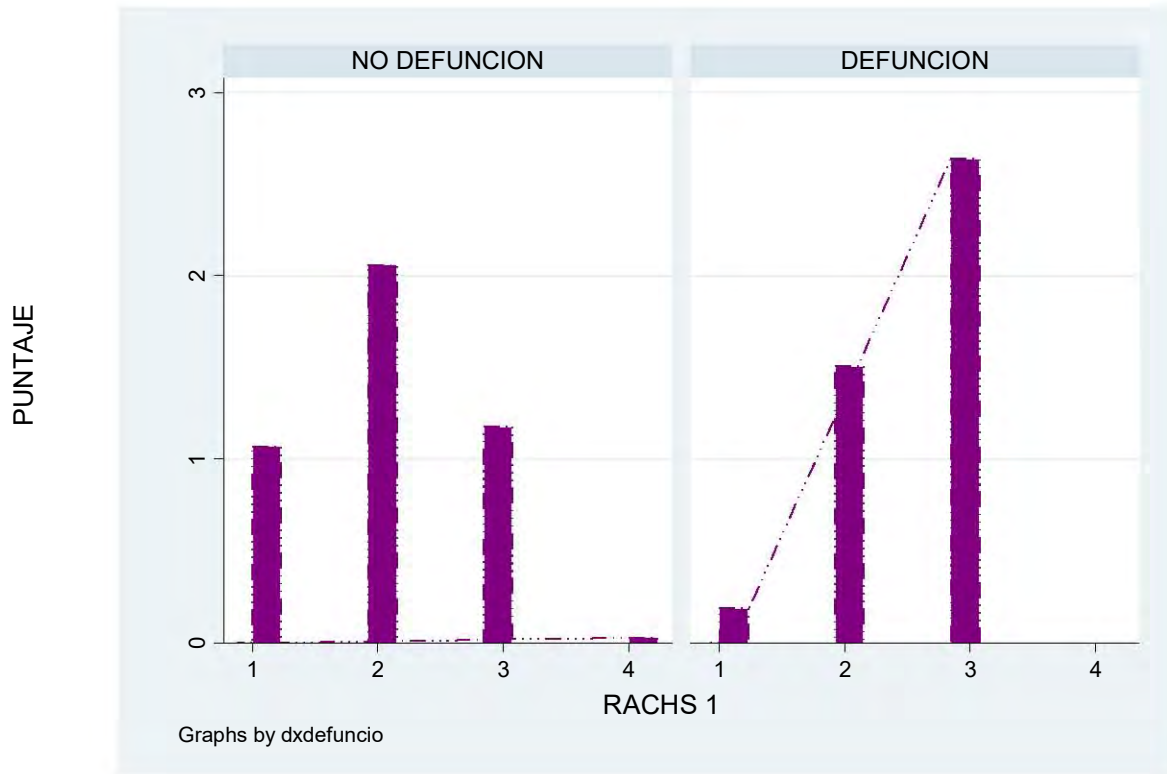
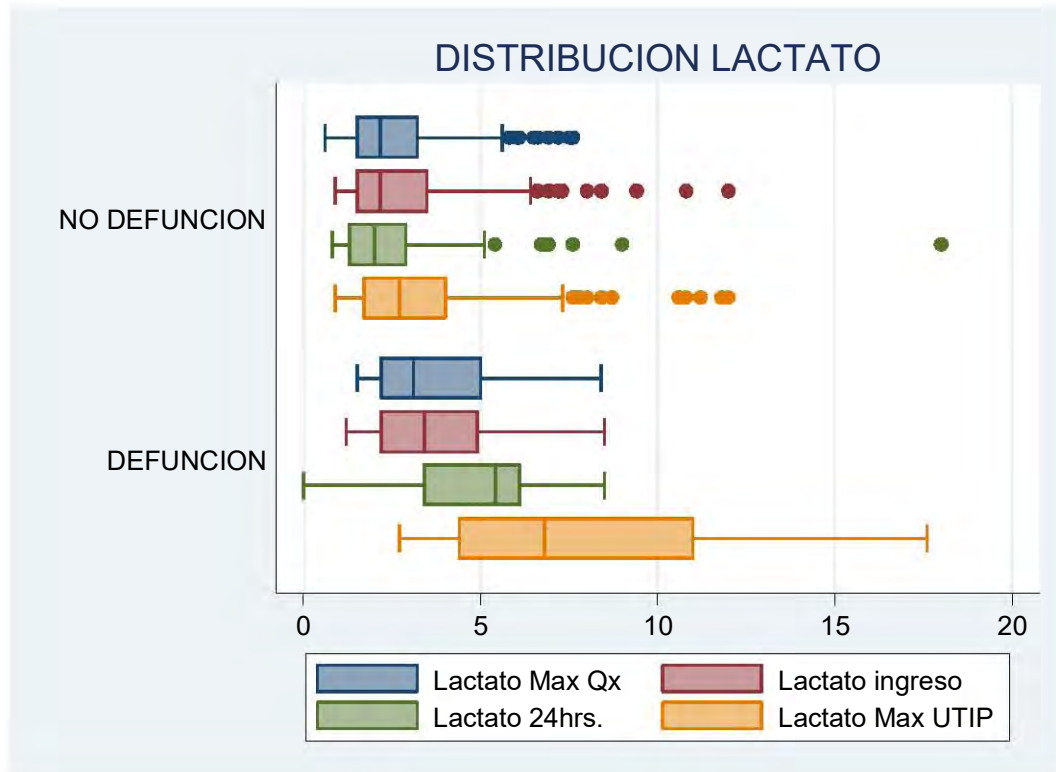


Gráfico 4. Distribución de Lactato.



DISCUSIÓN

Se realizó un estudio observacional retrospectivo en el UMAE Hospital de Pediatría CMNO en los pacientes pediátricos en el posquirúrgico inmediato de cirugía por cardiopatías congénitas en una Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, se obtuvo un total de 181 casos de los cuales un total de 23 defunciones dando una mortalidad de 12.70%. lo que concuerda con Calderón-Comenero et al. Ya que la ubican como la segunda causa de mortalidad en menores de 1 año y en menores de 5 años. Dando un dato de suma importancia ya que se desconocía en esta unidad hospitalaria. ³

Unos de los datos que llama la atención es la diferencia en lo reportado por el INEGI en 2015 , ya que en esta investigación se encontró que del total de los casos el 41% de los casos presentaban algún tipo de alteración en otro órgano y sistema ya que en contraparte con lo nuestro ellos reportan un 25%. ⁵ Siendo el Síndrome de Down la comorbilidad más identificada.

A pesar de que se ha realizado un esfuerzo importante para poder establecer factores de riesgo asociados a pronóstico de los pacientes con cardiopatía congénita como lo reporta Martínez P. et al, y su denominada Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS-1), en nuestra investigación el riesgo que se presento fue mayor en el tipo 1, 2, 3 y 4, 0.97%, 7.22%, 10.56% respectivamente; pero como dato importante no fue así para el tipo 4 que fue de 0%. Lo que en parte da pie a utilizarla en los primeros tipos, pero no así para los últimos. ¹¹

Por otra parte, existe una diferencia en lo que reporta Hoffman J. et al. refiriendo como factores independientes peso, Prematurez; factores clínicos como acidosis metabólica, categorizados en cuanto a contribución a mortalidad y morbilidad. El factor con el que concuerda nuestra investigación es hiperlactatemia en los diferentes tiempos evaluados. Nuestra investigación agrega algunos otros factores asociados a la mortalidad como: cantidad de sangrado, requerimiento de plasma fresco congelado. ¹²

Concordamos con lo realizado por Jekins et al. en su estudio con la finalidad de correlacionar el volumen quirúrgico y la mortalidad. Otro de los puntos que investigaron es el volumen de cirugías y la mortalidad, observó que hospitales en los que se llevaban a cabo menos de 100 cirugías al año tenían una tasa de mortalidad mayor (8.26%) que, en los centros con más de 100 cirugías por año, cuya mortalidad fue de 5.95%. Es de suma importancia hacer recalcar que en nuestra investigación la mortalidad observada fue mayor, sin embargo parecida a países latinoamericanos como Uruguay. ¹⁷

A pesar de que la edad se a considerado como un factor de riesgo para desenlace fatal según el consenso RACHS-1, nuestra investigación no fue significativo esta variable. Otra de las variables en la que no pudimos encontrar diferencia estadística fue el género y reafirma lo reportado por Chan en 2002 en cuento a que los factores de riesgo que intervienen aún no están claros. ²⁰

Reforzando lo publicado por Redlin et al en 2013, en un total de 288 pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas Observándose que requirieron más días de ventilación mecánica y estancia en UTIP en los grupos en los que se realizó transfusión de hemoderivados, nosotros determinamos que probablemente por el grado de complicación de los pacientes aquellos que fallecieron requirieron mayor cantidad de concentrados eritrocitarios. ²²

Concordamos con lo reportado Schumacher y colaboradores en cuento al lactato elevado como el parámetro que mejor predice la mortalidad lo cual se reafirma en nuestra investigación. Observando una tendencia en el valor de lactato con respecto al ingreso que fue obtuvo una media de 3.53 con un valor máximo en la UTIP con una media de 7.64. ²³

Fortalezas, limitaciones y perspectivas

La principal importancia de nuestro estudio radica su contribución al campo de la investigación al abordar la letalidad de cirugía pediátrica cardiaca en un tercer nivel de atención del que se sabe muy poco. Además, es de relevancia para la práctica asistencial porque demuestra la necesidad de prestar especial atención a los pacientes con cardiopatías congénitas, además de su aplicación al entorno crítico en el que se desenvuelve el especialista en medicina crítica pediátrica, pieza fundamental en el alta de los pacientes.

Nuestro estudio revela diversas limitaciones a su conclusión. En primer lugar, usamos datos recopilados rutinariamente a partir de una herramienta diseñada por parte del grupo de investigadores, la cual a pesar de que permitió examinar datos de un gran número de pacientes, la desventaja era que no podíamos tener en cuenta diversos factores clínicos y socioeconómicos que se sabe influyen en la letalidad.

CONCLUSIONES

En la UMAE Hospital de Pediatría CMNO en el periodo de estudio se observó un total de 181 pacientes pediátricos en el posquirúrgico inmediato de cirugía por cardiopatías congénitas en una Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, con una letalidad de 12.70%.

No se observó una diferencia en cuanto al género y la edad de los casos, por otro lado, en cuanto a la evaluación de riesgo con RACHS-1 se observó una diferencia estadísticamente significativa lo cual nos reafirma su utilidad. El sangrado, el lactato elevado y requerimiento de hemoderivados específicamente de plasma fresco congelado se asocio a mayor letalidad.

No se observó que a mayor días de estancia ni a presencia de infección sobreagregada la mortalidad aumentara.

Es probable que la investigación futura que utilice métodos rigurosamente diseñados para identificar pacientes de alto riesgo y se dirija a intervenciones para reducir letalidad por cirugía cardiovascular. El estudio refleja la importancia de que esta investigación sea la base de futuras investigaciones en donde evalúen los factores de riesgo asociados a la letalidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Díaz Góngora Gabriel ,Sandoval Reyes Néstor, Vélez Moreno Juan Fernando, Carrillo Ángel, Gustavo. *Cardiología Pediátrica*
2. Varela-Ortiz J., Contreras-Santiago E., Calderón-Colmenero J., et al. (2015). Epidemiología de pacientes con cardiopatías congénitas sometidos a cirugía en un hospital privado de tercer nivel en México. *Rev Invest Med Sur Mex*, 22 (4). 182-188.
3. Calderón-Colmenero J., Cervantes-Salazar J., Curi-Curi P., et al.(2010) Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. *Arch Cardiol Mex*, 80 (2). 133-140.
4. García-Hernández J., Benítez-Gómez I., Martínez-López A., (2012) Marcadores pronósticos de mortalidad en cardiopatías congénitas. *An Pediatr*, 77 (6). 366-373.
5. Carísimo M., Szwako R., Garay N., (2009).Cardiopatías congénitas, resultados del manejo perioperatorio en 18 meses de experiencia en el departamento de cardiocirugía centro materno infantil. UNAM. *Pediatr*, 36 (3). 181-189.
6. INEGI. 2015. Principales causas de mortalidad por residencia habitual, grupos de edad y sexo fallecido.
7. Pierre-Luc B., Ada S., Gordan S., Christo I. (2010). The challenge of congenital heart disease worldwide: epidemiologic and demographic facts. *Pediatric cardiac surgery anual*, 13 (1); 26-34.
8. Mitchell S., Korones s., Berrendees H. Congenital heart disease in 56,109 births. Incident and natural history. *Circulation*. 1971, (43); 323-332.
9. Linde D., Konings E., Slager M., Witsenburg M., Helbing W., Takkenberg J., Roos-Hesselink J. (2011). Birth prevalence of congenital heart disease worldwide. *Journal of the American College of Cardiology*. 58 (21); 2241-2247.
10. Calderón-Colmenero J.(2006). Métodos diagnósticos en las cardiopatías congénitas. *Archivos de cardiología de México*. 76 (2); 152-156.
11. Martínez P., Romero C., Alzina V. (2005). Incidencia de las cardiopatías congénitas en Navarra 1989-1998. *Revista Española de Cardiología*.58 (12); 1428-1434.
12. Hoffman J., Kaplan S. (2002). The incidence of congenital heart disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 39 (12); 1891-1900.
13. Cabrera a., Garmendia F., Cabrera-Zubizarreta A., Rumoroso J., Carbonaro R., Basterra N. Galdeano J., Alcibar J., Pastor E. (1997). Resonancia magnética en las cardiopatías congénitas. *Anales españoles de Pediatría*. 47 (1); 23-32.
14. Buendía A., Gloss G. (2003). Manejo de las cardiopatías congénitas: Estado del arte. *Archivos de Cardiología México*. 73 (1); S21-S25.
15. Jenkins k., Gauvreau K., Newburger J., Spary T., Moller J., Iezzoni L.(2002). Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 123 (1); 110-118.
16. Lacour-Gayet F., Clarke D., Jacobs J., Comas, J. Daebritz S., Daenen W., Gaynor W., Hamilton L., Jacobs M., Maruszewski B., Pozzi M., Stellin G., Tchervenkov C., Mavroudis C.(2004). The Aristotle score: a complexity-adjusted method to evaluate surgical results. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 25 (1); 911-924.

17. Jenkins K., Newburger J., Lock J. (1995). In-hospital mortality for surgical repair of congenital heart defects: preliminary observations of variation by hospital caseload. *Pediatrics*. 96 (5); 323-330.
18. Hannah e., Raez M., Kavey R. (1998). The effect of hospital and surgeon volumen on In-hospital mortality. *Pediatric Cardiac Surgery*. 101 (6);963-969.
19. Kang N., Cole T., Tsang V., Elloitt M., Leval de M. (2004). Risk stratification in paediatric open-heart surgery. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 26 (1); 3-11.
20. Waldhausen J. (1997). The early history of congenital heart surgery: closed heart operations. *Ann Thorac Sur*. 64(1); 1533-1539.
21. Chang R., Chen A., Klitzner T. (2002). Female sex as a risk factor for in-hospital mortality among children undergoing cardiac surgery. *Circulation*. (106); 1514-1522.
22. Redlin M., Kukucha M., Boettcher W., Schoenfeld H., Huebler M., Kuppe H., Habazettl H. (2013). Blood transfusión determines postoperative morbidity in pediatric cardiac surgery applying a comprehensive blood-sparing approach. *J Thorac Cardiovasc Surg*. (146); 537-542.
23. Schumacher K., Reichel R., Vlastic j., Yu S., Donohue J., Gajarski R., Charpie J. (2014). Rate increase in serum lactate level risk-stratifies infants after surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* (148); 589-595.

Anexos

ANEXO 1.**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Actividades	Enero- Abril	Mayo- Agosto	Septiembre	Octubre- Noviembre	Diciembre- Enero	Febrero
Recopilación bibliográfica						
Elaboración del protocolo						
Revisión por el comité						
Recolección de datos						
Procesamiento y análisis de resultados						
Elaboración del informe final						
Presentación de resultados						

ANEXO 2.HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

CENTRO MEDICO NACIONAL DE OCCIDENTE

UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA

Nombre: _____ NSS: _____											
Edad: _____ Sexo: Masc <input type="checkbox"/> Fem Dia <input type="checkbox"/> tico											
inicial: _____											
Edad al Dx: _____ Método Dx: Eco: <input type="checkbox"/> Catet.: <input type="checkbox"/> RMN: <input type="checkbox"/>											
Comorbilidades: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cual?: _____											
<p>Clasificación Ross:</p> <table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width:25%;">I</td> <td style="width:25%;">II</td> <td style="width:25%;">III</td> <td style="width:25%;">IV</td> </tr> </table> <p>Edad a la Qx: _____</p>	I	II	III	IV	<p>Clasificación NYHA:</p> <table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width:25%;">I</td> <td style="width:25%;">II</td> <td style="width:25%;">III</td> <td style="width:25%;">IV</td> </tr> </table> <p>Tipo de Qx:</p> <table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width:50%;">Paliativo</td> <td style="width:50%;">Correctivo</td> </tr> </table>	I	II	III	IV	Paliativo	Correctivo
I	II	III	IV								
I	II	III	IV								
Paliativo	Correctivo										
<p>RACHS-1:</p> <table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width:33%;">1</td> <td style="width:33%;">2</td> <td style="width:33%;">3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	<p>Aristóteles:</p> <table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width:25%;">1</td> <td style="width:25%;">2</td> <td style="width:25%;">3</td> <td style="width:25%;">4</td> </tr> </table>	1	2	3	4
1	2	3									
4	5	6									
1	2	3	4								
<p>Dx postQx: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>TDCP: _____</p> <p>TPZAo: _____</p>	<p>Hemoder: _____</p> <p>_____</p> <p>Complic Qx: _____</p> <p>pH <: _____ HCO3<: _____</p> <p>Lact>: _____</p>										
<p>UTIP</p> <p>Días UTIP: _____ Días VM: _____</p> <p>Lact ingreso: _____</p> <p>Lact máx: _____</p> <p>Acid met: _____</p>	<p>Infección :</p> <table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width:50%;">Si</td> <td style="width:50%;">No</td> </tr> </table> <p>Cutlivos: _____</p> <p>_____</p>	Si	No								
Si	No										
<p>Dx defunción:</p> <p>1) _____</p> <p>2) _____</p> <p>3) _____</p>	<p>Otras causas: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>										

ANEXO 3.

Riesgo quirúrgico por procedimiento (RACHS-1)

Riesgo 1

Cierre de CIA
 Cierre de PCA > 30 días
 Reparación de coartación aórtica > 30 días
 Cirugía de conexión parcial de venas pulmonares

Riesgo 2

Valvulotomía o valvuloplastia aórtica > 30 días
 Resección de estenosis subaórtica
 Valvulotomía o valvuloplastia pulmonar
 Reemplazo valvular pulmonar
 Infundibulectomía ventricular derecha
 Ampliación tracto salida pulmonar
 Reparación de fistula de arteria coronaria
 Reparación de CIV
 Reparación de CIA y CIV
 Reparación de CIA ostium primum
 Cierre de CIV y valvulotomía pulmonar o resección infundibular
 Cierre de CIV y retiro de bandaje de la pulmonar
 Reparación total de tetralogía de Fallot
 Reparación total de venas pulmonares > 30 días
 Derivación cavopulmonar bidireccional
 Cirugía de anillo vascular
 Reparación de ventana aorto-pulmonar
 Reparación de coartación aórtica < 30 días
 Reparación de estenosis de arteria pulmonar
 Reparación de corto-circuito de VI a AD

Riesgo 3

Reemplazo de válvula aórtica
 Procedimiento de Ross
 Parche al tracto de salida del VI
 Ventriculomiotomía
 Aortoplastia
 Valvulotomía o valvuloplastia mitral
 Reemplazo de válvula mitral
 Valvulotomía o valvuloplastia tricuspídea
 Reemplazo de válvula tricuspídea
 Reposición de válvula tricuspídea para Ebstein > 30 días
 Reimplante de arteria coronaria anómala
 Reparación de arteria coronaria anómala con túnel intrapulmonar (Takeuchi)
 Conducto de VD – arteria pulmonar
 Conducto de VI – arteria pulmonar
 Reparación de DVSVD con o sin reparación de obstrucción del VD
 Derivación cavo-pulmonar total (Fontan)
 Reparación de canal A-V con o sin reemplazo valvular

Bandaje de arteria pulmonar
 Reparación de tetralogía de Fallot con atresia pulmonar
 Reparación de Con-triastratum
 Fistula sistémico-pulmonar
 Cirugía Switch atrial (Senning)
 Cirugía Switch arterial (Jatene)
 Reimplantación de arteria pulmonar anómala
 Anuloplastia
 Reparación de coartación aórtica y CIV
 Resección de tumor intracardiaco

Riesgo 4

Valvulotomía o valvuloplastia aórtica < 30 días
 Procedimiento de Konno
 Reparación de anomalía compleja (ventrículo único) por defecto septal ventricular amplio
 Reparación de conexión total de venas pulmonares < 30 días
 Reparación de TGA, CIV y estenosis pulmonar (Rastelli)
 Cirugía Switch atrial con cierre de CIV
 Cirugía Switch atrial con reparación de estenosis subpulmonar
 Cirugía Switch arterial con resección de bandaje de la pulmonar
 Cirugía Switch arterial con cierre de CIV
 Cirugía Switch con reparación de estenosis subpulmonar
 Reparación de tronco arterioso común
 Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico sin cierre de CIV
 Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico con cierre de CIV
 Injerto de arco transverso
 Unifocalización para tetralogía de Fallot o atresia pulmonar
 Doble switch

Riesgo 5

Reparación de válvula tricuspídea para neonato con Ebstein < 30 días
 Reparación de tronco arterioso con interrupción del arco aórtico

Riesgo 8

Estado 1 para ventrículo izquierdo hipoplásico (Cirugía de Norwood)
 Estado 1 para síndrome de ventrículo izquierdo procedimiento de Damus-Kaye-Stansel

CIV: Comunicación interventricular; CIA: Comunicación interatrial; PCA: Persistencia del conducto arterioso;
 VI: Ventrículo izquierdo; VD: Ventrículo derecho; AD: Atrio derecho; TGA: Transposición de grandes arterias;
 DCSVD: Doble cámara de salida del ventrículo derecho; Canal AV: Canal atriointerventricular

7.5	Bypass coronario	7.0	Glenn unidireccional
6.0	Coartación, reparación término-terminal	7.5	Cavopulmonar bidireccional bilateral
8.0	Coartación, reparación término-terminal con anastomosis extendida	8.0	Hemifontan
6.0	Coartación, reparación con pared de arteria subclavía (Waldhausen)	8.0	Aneurisma V. derecho, reparación
6.0	Coartación, reparación con parche	9.0	Aneurisma V. izquierdo, reparación
7.8	Coartación, reparación con conducto protésico	8.0	Aneurisma de A. pulmonar, reparación
7.0	Arco aórtico, reconstrucción	8.0	Tumor cardíaco, resección
10.8	Interrupción del arco aórtico, reparación	5.0	Fistula arteriovenosa pulmonar, reparación
3.0	Persistencia del conducto arterioso, tratamiento quirúrgico	8.0	Embolectomía pulmonar
6.0	Doble arco aórtico, reparación	1.5	Drenaje pleural
9.0	Arteria pulmonar de trayecto anormal (sling AP), reparación	4.0	Ligadura del canal torácico
8.8	Aneurisma aórtico, reparación	5.0	Decorticación pleural
11.0	Dissección aórtica, reparación	2.0	Colocación de balón de contrapulsación intra-aórtica
5.0	Biopsia pulmonar	6.0	ECMO
12.0	Trasplante pulmonar	7.0	Asistencia circulatoria ventricular derecha (sin oxigenador)
5.3	Pectus excavatum, reparación	1.5	Broncoscopia
3.0	Marcapaso permanente	4.0	Plicatura de diafragma
3.0	Marcapaso, implantación previa, cirugía	1.5	Cierre diferido del estómago
4.0	Desfibrilador implantación	1.5	Exploración mediastinal
4.0	Desfibrilador, implantación previa, cirugía	1.5	Drenaje de estemotomía
8.0	Arritmia atrial, corrección quirúrgica	10.0	Cierre de CIV y reparación de coartación
6.3	Fistula sistémico pulmonar, Blalock-Taussig modificado	10.0	Cierre de CIV y reparación del arco aórtico
6.8	Fistula sistémico pulmonar, central	9.5	Reiz aórtica, recambio, bioprótesis
3.5	Fistula sistémico pulmonar, ligadura y/o sección-sutura	8.0	Arritmia ventricular, corrección quirúrgica
6.0	Bandaje A. pulmonar	7.0	Recuperación tunelización atrial, después Senning o Mustard
6.0	Retiro de bandaje A. pulmonar	3.0	Cierre de fenestración interatrial
9.5	Anastomosis AP-Ao (Damus-Kay-Stansel) (sin reconstrucción del arco)	9.0	Conducto V. izquierdo-aorta
7.0	Cavopulmonar bidireccional	10.0	Ebstein, valvuloplastia
		12.5	Fonitán, conversión en conexión cavopulmonar total
		8.0	Embolectomía pulmonar, aguda
		9.0	Embolectomía pulmonar, crónica

CIV: Comunicación interventricular; CIA: Comunicación interatrial; Canal AV: Canal atrioventricular; AP: Arteria pulmonar; AP-AO: Arteria pulmonar-aorta; TGA: Transposición de grandes arterias; VD-AP: Ventrículo derecho-arteria pulmonar.