



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE MEDICINA**

**FRECUENCIA Y TIPO DE COMPLICACIONES  
PLEUROPULMONARES EN LOS PRIMEROS 30 DIAS DE  
POSTOPERATORIO DE PACIENTES INTERVENIDOS DE  
CIRUGIA CARDIOVASCULAR SIN APOYO DE  
CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA EN EL HOSPITAL DE  
PEDIATRÍA DR. SILVESTRE FRENK FREUND**

TESIS

Que para obtener el título de  
**CIRUJANO PEDIÁTRA**

PRESENTA

**Dra. Jessica Jacqueline Hernández López**

DIRECTOR DE TESIS

**Dr. Alejandro Solano Gutiérrez**

**M. en C. Juan Carlos Núñez Enríquez**



**Ciudad Universitaria, Cd. Mx, 2016**



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.

## INDICE

TEMA	PAGINA
I. Resumen	1
II. Marco Teórico	3
III. Justificación	10
IV. Planteamiento del Problema	11
V. Hipótesis	12
VI. Objetivos	12
VII. Material y Método	
a. Lugar del Estudio	13
b. Población de Estudio	13
c. Diseño de Estudio	13
d. Criterios de Selección	13
i. Inclusión, Exclusión, Eliminación.	
e. Tipo y Tamaño de la Muestra	13
f. Definición de Variables	14
g. Descripción General del Estudio	17
h. Análisis Estadístico	17
i. Factibilidad	17
j. Aspectos Éticos	18
k. Recursos Humanos, Materiales y Financieros.	19
VIII. Resultados	20
IX. Discusión	33
X. Conclusiones	36
XI. Referencias Bibliográficas	37
XII. Anexos	
1. Clasificación de Riesgo Quirúrgico	41
2. Clasificación de Cardiopatías Congénitas.	43
3. Procedimientos Quirúrgicos de Tipo Cerrado	43
4. Tabla de Recolección de Datos.	44

## I.RESUMEN

---

### **Frecuencia y tipo de complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postoperatorio de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea en el Hospital de Pediatría Dr. Silvestre Frenk Freund.**

Hernández López JJ, Solano Gutierrez A. y Núñez Enríquez JC

**INTRODUCCIÓN:**La presencia de una complicación pleuropulmonar inmediata, implica una desviación del curso habitual de la intervención realizada y puede provocar o estar asociada a un resultado subóptimo a pesar de haberse realizado un manejo quirúrgico adecuado.Hasta el momento desconocemos la significancia específica de cada una de las complicaciones pleuropulmonares en la evolución final de los pacientes intervenidos de cirugía cardíaca.**OBJETIVO:**Determinar frecuencia y tipo de complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postoperatorio de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea. **MATERIALES Y METODOS:**Se realizó un estudio transversal descriptivo, en el HPCMNSXXI “Dr. Silvestre Frenk Freund”, en el periodo comprendido de enero de 2013 a diciembre 2014, incluyó a todos los pacientes portadores de cardiopatía congénita intervenidos de cirugía cardíaca con abordaje esternal o torácico, sin soporte de CEC con ingreso registrado a Terapia Intensiva Neonatal o Pediátrica, y expediente completo para el análisis de su evolución postquirúrgica. Se describieron las características prequirúrgicas y tranquirúrgicas del total de la población incluida y se cuantificaron la frecuencia de eventos de complicaciones pleuropulmonares de forma aislada o asociada a otra complicación pleuropulmonar o respiratoria.**ANÁLISIS ESTADÍSTICO:**Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 22. Se realizó estadística descriptiva utilizando medidas de tendencia central (media o mediana) y de dispersión (desviación estándar o intervalo) de acuerdo a la distribución de cada variable, posteriormente se realizó un análisis bivariado para las variables cualitativas y cuantitativas, respectivamente. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0.05$ . Finalmente se realizó un análisis multivariado de regresión logística, se calcularon odds ratio (OR) e intervalos de confianza al 95% (IC 95%) para conocer los factores de riesgo independientes más importantes asociados a complicaciones pleuropulmonares postquirúrgicas.**RESULTADOS:**Se obtuvieron 354 registros de cirugía realizadas sin apoyo de CEC en el periodo del estudio sin embargo se excluyeron a 215 pacientes por falta de expediente clínico completo, incluyendo a un total de 139 pacientes, en los cuales la frecuencia y el tipo de complicaciones pleuropulmonares, fue del 42.4% (N= 59). De estos 59 pacientes que desarrollaron una complicación pleuropulmonar, se midieron la frecuencia de eventos de cada una de las complicaciones, encontrado el desarrollo de más de una complicación en el mismo paciente durante el periodo de estudio (tabla 8 y 9), los eventos de complicaciones más frecuentes registrados fue la atelectasia (28 eventos), seguida de NAV(24 eventos), neumotórax (20 eventos), parálisis diafragmática (7 eventos), quilotórax y derrame pleural (5 eventos), observándose en estos pacientes como principal complicación respiratoria asociada la extubación fallida con una frecuencia de hasta de 23 eventos.Los factores de riesgo significativos para presentar un complicación pleuropulmonar en los primeros 30 días de postquirúrgico fueron las cardiopatías de tipo cianógena ( $p=0.001$ ), el antecedente de cirugía cardíaca previa ( $p=0.01$ ), el

abordaje por toracotomía ( $p= 0.008$ ), el evento quirúrgico realizado de urgencia ( $p=0.002$ ), el ingreso a unidad de cuidados intensivos con apoyo de VMA ( $p=0.02$ ) y los pacientes menores de un mes de vida al momento de la cirugía ( $p=0.008$ ). **CONCLUSIONES:**En el presente trabajo se incluyeron un total de 139 pacientes, de los cuales solo 59, desarrollaron una complicación pleuropulmonar en el periodo de estudio, obteniendo una frecuencia del 42.4%. De acuerdo con la frecuencia de número de eventos observados, la atelectasia fue la principal complicación seguida de la Neumonía Asociada a Ventilador. Se describieron las características clínicas preoperatorias observando que la cardiopatía congénita cianógena confiere mayor riesgo de desarrollar complicaciones pleuropulmonares ( $p 0.01$ ), dentro de los factores de riesgo transoperatorios el procedimiento quirúrgico realizado de forma urgente presenta un riesgo estadísticamente más significativo que el procedimiento realizado de forma electiva, se determinó que el abordaje por toracotomía confiere un riesgo de 4.56 veces mayor para desarrollar Neumonía Asociada a Ventilador. Las Extubaciones fallidas se encontraron como la principal complicación respiratoria asociada ( $p 0.01$ ) a la complicaciones pleuropulmonares .

## II. MARCO TEÓRICO

---

### GENERALIDADES

Cardiopatía congénita (CC) de acuerdo a la definición de Michell y colaboradores es una anomalía estructural evidente del corazón o de los grandes vasos intratorácicos con una repercusión real o potencial. Las cardiopatías congénitas son consecuencia de las alteraciones del desarrollo embrionario del corazón aproximadamente entre la 3° y la 10° semanas de gestación.<sup>(1)</sup> Las CC comprenden un amplio espectro de variantes de tipo anatómico, con la existencia de defectos con situación intracardiaca única o múltiple, y/o extracardiaca identificada en los grandes vasos. El comportamiento fisiológico de cada anomalía cardiaca está asociada a un curso clínico diferente incluso tratándose del mismo paciente, dependiendo de la etapa de diagnóstico.

Su espectro clínico abarca desde lesiones asintomáticas hasta malformaciones complejas y graves que requieren de algún tipo de procedimiento intervencionista o quirúrgico.

Las cardiopatías “complejas” son aquellas en las que están presentes dos o más defectos cardíacos y el estado hemodinámico del paciente generalmente es grave.<sup>(2)</sup>

### EPIDEMIOLOGÍA DE LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS.

La prevalencia reportada de CC a nivel mundial va del 2.1 en Nueva Inglaterra, 2.17 en Estados Unidos y Canadá, 8.6 en Navarra España, 10.6 en Japón y 12.3 en Florencia por cada 1,000 nacidos vivos.<sup>(3)(4)</sup> En nuestro país se desconoce la prevalencia real de las CC, considerándose un promedio teórico, derivado de la información mundial de 8 por cada 1,000 nacidos vivos.<sup>(5)(6)</sup> Al relacionar esta cifra con la tasa de natalidad anual en nuestro país de 2,478,889 de acuerdo a los últimos registros del INEGI del año 2013, se puede inferir que cada año nacen alrededor de 18 mil a 21 mil niños con algún tipo de malformación cardiaca y sólo en la ciudad de México es de al menos 7,500 casos al año. De acuerdo a fuentes del INEGI, en 1990 las CC se ubicaron en el sexto lugar como causa de muerte en los menores de un año, ocupando el cuarto lugar en el año 2002 y llegando a ser la segunda causa de muerte a partir del 2005, manteniéndose en este lugar hasta el año 2013 con un total de 6,576 muertes en este grupo etario. La mortalidad total de la población pediátrica menor de 14 años en el año 2013 fue de 38,969, de los cuales 27,775 es decir el 71.27% correspondió a menores de un año.<sup>(6)(7)</sup>

### COMPLICACIONES EN CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

Una complicación, es un evento o suceso, inesperado que se asocia con una enfermedad, ocurre después de una intervención médico quirúrgica (dentro de los 30 días posteriores a la cirugía), es una desviación del curso deseado de los acontecimientos y puede causar o estar asociado con un resultado sub óptimo, requiriendo una intervención terapéutica temprana.<sup>(9)</sup>

La cirugía cardiaca se comporta con mucho como un sistema caótico, por el gran número de variables no controladas que influyen en el resultado posoperatorio, la varianza en las características de la población, y las modificaciones constantes que se presentan en las técnicas de cirugía; es así como los

datos sobre el riesgo de complicaciones son escasos y variables, lo que limita el estudio a solo identificar cierto tipo de complicaciones, con significancia funcional y con repercusión en la gravedad del paciente.

En la actualidad la cirugía cardíaca experimenta un continuo desarrollo tecnológico lo que ha permitido extender el conocimiento en el ámbito asistencial del manejo integral de las cardiopatías congénitas. La innovación en la práctica de la cirugía cardiovascular pediátrica, vinculada a una mejor protección miocárdica y mejores protocolos de manejo anestésicos, han hecho posible que los pacientes se vean beneficiados, cuando son intervenidos quirúrgicamente para un procedimiento de tipo paliativo o correctivo según sea el caso; actualmente se realizan procedimientos cada vez más complejos, se han extendido las indicaciones quirúrgicas, y se afronta un incremento significativo de reintervenciones, todo lo anterior aumenta el riesgo de presentar complicaciones posoperatorias. Sin embargo este incremento del riesgo ha sido antagonizado por los avances en el conocimiento y manejo oportuno de estas complicaciones, lo que resulta en una disminución de la mortalidad final de este tipo de pacientes.

La sobrevida de los pacientes con cardiopatías congénitas a mejorado de forma exponencial en la actualidad; en las dos décadas pasadas, la mortalidad ha disminuido drásticamente hasta alcanzar promedios estadísticos del 4% según estudios multicéntricos realizados a partir de la base de datos de la Asociación Europea de Cirujanos Cardiorráquicos y la Sociedad de Cirujanos Torácicos de Cirugía Cardíaca Congénita (por sus siglas en inglés *European Association for Cardio-Thoracic Surgery* EACTS y *The Society of Thoracic Surgeon Congenital Heart Surgery Database* STS-CHSD) esta última contiene información de más de 200,000 operaciones realizadas en América del Norte desde 1998 y representa aproximadamente el 80% de todos los centros hospitalarios donde se realiza cirugía cardíaca congénita.<sup>(9)(10)</sup> Sin embargo una disminución en la mortalidad de estos pacientes se ha relacionado a la presencia de mayores complicaciones y morbilidad postquirúrgica, por lo que el 96% de los pacientes restantes que sobreviven están asociados a un mayor consumo de recursos hospitalarios, y una estancia prolongada en la terapia intensiva donde aparecen una diversidad de complicaciones que poco o nada tiene que ver con la técnica quirúrgica pero que inevitablemente son ligadas a la cirugía y modifican el resultado final esperado. Por lo que actualmente la probabilidad de muerte después de una complicación es ahora evaluada como una medida de calidad en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca.<sup>(12)(13)</sup> Existen datos limitados sobre las relaciones entre las complicaciones, la probabilidad de muerte después de una complicación y los centros hospitalarios donde se practica cirugía cardíaca pediátrica.

Estudios recientes tomados de la STS-CHSD han demostrado una variación interinstitucional significativa para el resultado de los procedimientos quirúrgicos.<sup>(11)</sup> Hay pocos datos relativos a los mecanismos que subyacen a esta variabilidad.

En centros hospitalarios de alta especialidad o de referencia, con bajas tasas de mortalidad no necesariamente tienen una menor tasa de complicaciones. Se ha demostrado que las complicaciones pueden estar relacionadas en pacientes con comorbilidad preexistente, que a las características de cada hospital o a la calidad de atención.<sup>(12)(13)</sup>

Un análisis realizado en el año 2012 por Pasquali SK y Col. demostro que la tasa de complicaciones postoperatorias es similar en todos los hospitales independiente del volumen de pacientes; sin embargo centros con mayor volumen de pacientes como aquellos de alta especialidad tienen una menor tasa de muerte en los pacientes que presentan alguna complicación.<sup>(14)</sup>

Sara K. Pasquali y col. realizaron un estudio en el que evaluó la relación entre diferentes niveles de complejidad quirúrgica, el tipo y la gravedad de las complicaciones post operatorias; incluyo 40,900 pacientes de 72 hospitales de 0 a 18 años, intervenidos de cirugía cardíaca con y sin apoyo de CEC, los pacientes se clasificaron en 5 categorías de mortalidad; categoría 1 = riesgo bajo de mortalidad, categoría 5= alto riesgo de mortalidad.<sup>(15)</sup> Las complicaciones evaluadas incluyeron 34 y estan definidas en la base de datos de la STS.<sup>(16-17)</sup>

Dentro de los resultados el 39.3% de los pacientes no presentaron complicación alguna y la tasa de probabilidad de muerte por alguna complicación se incremento hasta el 9.1% comparada con la mortalidad de los pacientes sin ninguna complicación la cual fue del 0.28% y en general, el 95% de las muertes registradas fueron precedidas por al menos una de las complicaciones catalogadas.

Los resultados en cada nivel de riesgo quirúrgico fueron similares a los resultados generales. Se encontro que no hay diferencia en el ajuste de tasa de complicaciones ni para la categoria 1-3 o categoria 4-5.

El análisis sugiere que los centro de alta especialidad o de referencia para cirugía cardíaca pediátrica con menor tasa de mortalidad no necesariamente tienen menos complicaciones, si no que tienen una menor mortalidad en la prevalencia de muerte después de una complicación.

En otro estudio Ghaferi y col. estudiaron 84,730 pacientes intervenidos por cirugía cardiovascular con tasas similares de complicaciones, sin embargo encontraron que la tasa de mortalidad por una complicación es menor en hospitales de alta especialidad respecto a la tasa general (6.8% vs 16.7%).<sup>(13)</sup>

No hay que olvidar que las conclusiones y porcentajes hospitalarios, derivados de la presentación de resultados postquirúrgico es de limitada fiabilidad en la información de riesgos, y complicaciones existente en la literatura. Es conocido que se tengan publicaciones frecuentes de solo éxitos con relación a lo publicado de los fracasos, los resultados de cada grupo quirúrgico frecuentan un patrón de altibajos, por otra parte la presentación de complicaciones raras y de baja frecuencia son poco citadas en la literatura de lo que en realidad tienen en su estadística de aparición, por lo que no es de sorprenderse que muchos datos obtenidos sean falsamente obtenidos.

Las observaciones a las fuentes de información sobre riesgos de complicaciones son menos exactas de lo que deberían de ser, y no es adecuado su uso para valorar el riesgo local de cada centro hospitalario.

## COMPLICACIONES PLEUROPULMONARES EN EL PACIENTE INTERVENIDO DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

Las complicaciones pleuropulmonares postoperatorias a pesar de los progresos de la anestesia y la cirugía, son un elemento importante en la incidencia de la morbilidad y mortalidad postoperatoria. La duración de la asistencia ventilatoria tiene un importante papel como un recurso de apoyo, pero también se encuentra asociada a una elevada morbilidad y mortalidad ya que los pacientes posoperado de cirugía cardíaca presentan alteraciones funcionales a nivel pulmonar, incremento del volumen minuto respiratorio, de la frecuencia respiratoria y del flujo inspiratorio medio, con disminución del volumen corriente, y aumento del consumo de oxígeno y de la producción de CO<sub>2</sub>.<sup>(20)(21)</sup>

En suma esta descrito que las afectaciones en los componentes pleuropulmonares en el periodo perioperatorio son frecuentes, ya sea por afectación del propio parénquima pulmonar, alteraciones de presión vascular, la respuesta metabólica al trauma, la manipulación de tejidos, el tipo de abordaje quirúrgico ya sea por esternotomía o toracotomía, originan modificaciones agregadas.

Así también los mecanismos fisiológicos de protección de la vía aérea, se hallan modificados, existe alteración en la capacidad de toser, el incremento de secreciones en el paciente con apoyo ventilatorio produce obstrucción de la vía aérea lo que dificulta una adecuada adaptación pulmonar con reducción de la capacidad inspiratoria y de la capacidad de reserva espiratoria. Ambas condiciones incrementan el trabajo respiratorio y condicionan una ineficacia en la extubación temprana del paciente postoperado y facilita la sobreinfección respiratoria.<sup>(22)</sup>

De manera expectante en el cuidado posoperatorio del paciente intervenido de cirugía cardíaca se encuentran una serie de eventos adversos asociados al soporte ventilatorio prolongado (>72hrs) que incluye complicaciones pleuropulmonares, como neumotórax, edema pulmonar, parálisis diafragmática, derrames pleurales, atelectasias, neumonias asociadas a ventilador y problemas respiratorios y de la vía aérea como extubaciones fallidas, con una incidencia del 31.9% y 20% si el procedimiento es abierto o cerrado respectivamente.<sup>(18)(19)</sup>

Estudios con grandes series de pacientes sitúan la aparición de complicaciones pleuropulmonares alrededor del 2.7 al 4% en cirugías electivas, porcentaje que se incrementa hasta el 20 % en cirugías de urgencias.<sup>(23)</sup> Con una mortalidad del 4%, que llega hasta el 27% en procedimientos quirúrgicos de urgencia. La variabilidad de las cifras es debida a los diferentes criterios de complicaciones utilizados por los diferentes grupos quirúrgicos.

Dentro de las complicaciones pleuropulmonares en la población pediátrica postoperada de cirugía cardíaca se reportan.

#### DERRAME PLEURAL

El derrame pleural (DP): se define como la acumulación patológica de líquido pleural (LP) dentro de la cavidad torácica, secundario a sobrecarga de líquidos, edema pulmonar, fuga capilar, e incremento de la presión venosa central. El derrame generalmente es pequeño, transitorio y se autolimita. Una alta incidencia se ha reportado en los primeros dos a siete días de postquirúrgico.<sup>(24)</sup> Cuando ocurre de 2 a 3 semanas posterior al evento quirúrgico este se ha relacionado como parte del síndrome postpericardiotomía, el cual ocurre en el 10% al 40% de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca. El LP se origina en los capilares pleurales (principalmente parietales), el espacio intersticial pulmonar, los vasos linfáticos, los vasos sanguíneos intratorácicos y por continuidad patológica con la cavidad peritoneal. Su reabsorción se realiza mediante la actividad linfática de la pleura parietal. Los mecanismos por los que se origina el DP se relacionan con el aumento de producción o disminución de la reabsorción del LP, y están relacionados con cambios en las presiones hidrostáticas vasculares, coloidosmóticas intra o extravasculares, alteraciones en las presiones negativas intratorácicas y procesos inflamatorios pleuropulmonares agudos o crónicos (sangrado posoperatorio, atelectasia, neumonía, edema pulmonar cardiogénico y no cardiogénico).

La presencia de anomalías en el parénquima pulmonar en una radiografía de tórax ayuda a definir la sospecha diagnóstica. La tomografía computarizada (TC), tiene una alta sensibilidad para el diagnóstico. El estudio del LP se debe realizar de manera rutinaria en el paciente para determinar las características, citoquímicas, citológicas, y para cultivo en casos de involucro infeccioso. En general el pH, medido suele oscilar entre 7.45 y 7.55 para los trasudados y entre 7.30 y 7.45 para los exudados.

La primera maniobra en el manejo médico es el uso de diuréticos para ayudar al control de la insuficiencia cardíaca, pero en ocasiones se precisa de procedimientos quirúrgicos de drenaje mediante toracocentesis, colocación de sondas pleurales y en casos graves implica reingreso a quirófano para exploraciones quirúrgicas mediante toracotomías.

#### HEMOTÓRAX

El hemotórax: es considerado como la presencia de sangre dentro de la cavidad pleural, se sospecha en pacientes posoperados con antecedentes de consumo de anticoagulantes, antiagregantes plaquetarios, cirugías previas y alteraciones en el nivel de hematocrito en el período postquirúrgico.

#### NEUMOTÓRAX

El neumotórax: considerado como aire libre dentro de la cavidad torácica, puede ocurrir después de una cirugía cardíaca por daño directo del pulmón durante el evento quirúrgico, por la canulación de un acceso central o por ruptura pulmonar espontáneo o barotrauma durante la ventilación mecánica con presión positiva, la incidencia de neumotórax después de cirugía cardíaca esta reportada en un 0.7% a 1.7%. El colapso pulmonar secundario al neumotórax se traduce clínicamente en hipoxemia,

elevación de la presión intrapleural causando compromiso hemodinámico, y en caso de fuga aérea se desencadena una ventilación insuficiente.

La sospecha se confirma con estudios radiográficos y el manejo es la colocación de una sonda pleural dentro de la cavidad torácica para evacuar el aire acumulado.<sup>(25-26)</sup>

## QUILOTÓRAX

El quilo es un líquido de color blanco enriquecido con grasa emulsionada (quilomicrones), absorbida por las células intestinales y transportadas por los canales linfáticos que convergen en la cisterna de Pequet ascienden por el conducto torácico y retornan a la circulación venosa sistémica. El quilotórax está definido por la acumulación de quilo en el espacio pleural, el cual se produce como consecuencia del antecedente quirúrgico con lesión incidental del tejido linfático y en algunos casos se relaciona secundaria a los cambios de presión vascular a nivel de la vena cava superior.

La incidencia del quilotórax tras cirugía cardíaca oscila entre el 2.5 % y el 4.7%, está asociado directamente al incremento en la morbilidad y mortalidad de estos paciente ya que presenta implicaciones metabólicas, inmunológica y nutricionales.<sup>(27-29)</sup> Para realizar el diagnóstico definitivo de quilotórax se requiere siempre de una toracocentesis y finalmente su estudio citoquímico, los niveles de triglicéridos > 110 mg/dL, recuento celular > 1,000 células con predominio linfocitario (> 80%), asociado algunas veces a pH alcalino.<sup>(30)</sup>

Los modelos primarios de tratamiento incluyen evacuación del espacio pleural por medio de sonda pleural, dieta baja en grasas, alimentos enriquecidos con triglicéridos de cadena media, alimentación parenteral y análogos de somatostatina.<sup>(31)</sup>

## ATELECTASIA

El término de atelectasia se define como el colapso de una región pulmonar periférica, segmentaria o lobar, o bien al colapso total de uno o ambos pulmones, que impide el intercambio gaseoso y produce un compromiso en la "compliance" pulmonar (compliance = volumen/presión). Esta condición clínica es consecuencia de diferentes trastornos pleuropulmonares o extra pulmonares, el niño presenta una mayor predisposición, ya que la vía aérea en este grupo de pacientes es más pequeña y por lo tanto presentan una mayor tendencia al colapso, a esto se agrega el menor número de canales de ventilación colateral. La incidencia en el paciente postoperado se reporta en algunas series tan alta hasta del 90%.<sup>(32-34)</sup>

## PARÁLISIS DIAFRAGMÁTICA

El nervio frénico es el único de tipo motor que inerva el diafragma. Si se lesiona de forma incidental posterior a un evento quirúrgico se produce parálisis diafragmática, alterando la función del diafragma dando lugar a parálisis o movimientos paradójicos durante la respiración, el riesgo estimado en las series reportadas es del 0.3 a 2.1%.

Las complicaciones asociadas a una parálisis diafragmática, tienen un espectro de signos y síntomas variables desde, disnea, neumonía, bronquitis recurrente, atelectasia inferior, dolor, alteraciones en la

homeostasis que resulta importante en los pacientes portadores de cardiopatía. También se presentan los pacientes asintomáticos que son diagnosticados por el hallazgo radiológico posterior a la extubación. Los pacientes menores de dos años son los más afectados en la función de ventilación perfusión. El diagnóstico de certeza se realiza por medio de fluoroscopia o ultrasonido, el manejo es principalmente quirúrgico por medio de plicatura diafragmática.<sup>(35)</sup>

#### NEUMONIA ASOCIADA A VENTILADOR

No existe una definición gold standar acerca de la neumonía asociada a ventilador (NAV), en la literatura universal, es la segunda causa más importante de infección adquirida intrahospitalariamente,<sup>(36)</sup> de acuerdo a la CDC se reconoce como una neumonía adquirida intrahospitalariamente aquellos pacientes con ventilación mecánica mayor a 48 hrs.<sup>(37)</sup>

La neumonía se identifica por un desorden respiratorio caracterizado por inflamación del parénquima pulmonar (lo que incluye espacio alveolar e intersticial), causado principalmente por un proceso infeccioso, es diagnosticada por aspectos clínicos como fiebre, leucopenia, leucocitosis y la presencia de esputo purulento, lo anterior asociado a cultivos positivos y la presencia de infiltrado pulmonar en la radiografía de tórax.<sup>(38)</sup>

La incidencia de la NAV en pacientes operados de cirugía cardiaca ha sido raramente reportada en la literatura, ya que la mayoría de las publicaciones describen los datos generales de NAV en la población total de pacientes dentro de las unidades de cuidados intensivos. En un estudio realizado por Fischer JE, en una unidad de cuidados intensivos neonatales, analizaron la presencia de NAV en pacientes seleccionados posterior a cirugía cardíaca reportando una incidencia del 9.6%.<sup>(39)</sup>

#### PRINCIPAL COMPLICACIÓN RESPIRATORIA ASOCIADA A COMPLICACIONES PLEUROPULMONARES EN EL PACIENTE INTERVENIDO DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

##### EXTUBACIONES FALLIDAS

La extubación se define como el retiro del tubo endotraqueal y de la ventilación mecánica. El momento adecuado para la extubación casi siempre coincide con la posibilidad del paciente de mantener adecuadamente el intercambio gaseoso sin apoyo ventilatorio. Este hecho sucede cuando la causa primaria que motivó el soporte ventilatorio se ha resuelto.

La extubación fallida se define como la necesidad de recolocar un tubo endotraqueal para soporte ventilatorio durante las 48 horas posteriores a la extubación. En la población pediátrica, el índice de extubaciones fallidas va desde 2.7 hasta 22%, según las series de pacientes y en pacientes intervenidos de cirugía cardiaca la incidencia se reporta hasta del 15.8%.

Se reconoce en la literatura universal la relación entre las extubaciones fallidas y el incremento en la mortalidad de estos pacientes. Kurachek y colaboradores reportaron mayor mortalidad en niños que necesitaron reintubación, en comparación con los que tuvieron extubación exitosa.<sup>(40-42)</sup>

### III. JUSTIFICACIÓN

---

El manejo médico y quirúrgico en los primeros 30 días, del paciente portador de una cardiopatía congénita tratada debe ir más allá de un resultado de mortalidad, lo que genera la evaluación inmediata de la calidad de las intervenciones realizadas. Consideramos que la presencia de una complicación pleuropulmonar inmediata, implica una desviación del curso habitual de la intervención realizada y puede provocar o estar asociada a un resultado sub óptimo a pesar de haberse realizado un manejo quirúrgico adecuado.

De manera expectante en los primeros 30 días del postquirúrgico, la utilización de recursos en el manejo de pacientes con cardiopatías congénitas es muy variable, sin embargo esta relacionada a una cantidad importante de recursos materiales como humanos, incrementándose estos de forma exponencial al presentar algún tipo de complicación.

Hasta el momento desconocemos la significancia específica de cada una de las complicaciones pleuropulmonares en la evolución final de los pacientes intervenidos de cirugía cardíaca. Estudios con grandes series de pacientes sitúan valores porcentuales generales en la aparición de complicaciones pleuropulmonares, alrededor del 2.7 al 4% en cirugías electivas, porcentaje que se incrementa hasta el 20 % en cirugías realizadas de urgencia.<sup>(23)</sup> Con una mortalidad del 4%, que llega hasta el 27%.

Al estudiar la frecuencia y tipo de complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postoperatorio de pacientes pediátricos intervenidos de cirugía cardiovascular, en nuestro hospital, nos orientara a identificar los factores que contribuyen a alterar el resultado esperado de los procedimientos quirúrgicos de tipo paliativo o correctivo, puntualizando los métodos de diagnóstico oportuno con mejoría de los síntomas, la capacidad funcional y la calidad de vida, así también prevenir y/o posponer la aparición o progresión de un proceso patológico, contribuyendo de tal manera a la posibilidad de ofrecer en cada paciente una supervivencia más larga a la esperada y una optimización de los recursos humanos y materiales hospitalarios.

#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

La presencia de complicaciones postoperatorias, principalmente las pleuropulmonares alterará el curso clínico de la enfermedad y el resultado final esperado del procedimiento quirúrgico, incrementando los días de estancia hospitalaria en unidades de cuidados intensivos pediátricos o neonatales, prolongando el tiempo de ventilación mecánica y predisponiendo a infecciones nosocomiales con un incremento del uso de antibióticos y resistencia microbiana a estos, elevando el riesgo de mortalidad.

El servicio de Cirugía Cardiovascular de nuestro Hospital "Dr. Silvestre Frenk Freund", se ha convertido en un centro de referencia para el manejo quirúrgico de pacientes con cardiopatía congénita, lo que ha incrementado significativamente el número de procedimientos realizados al año, sin embargo no se tienen estudios estadísticos que describan la eficacia del manejo postoperatorio, las características clínicas epidemiológicas vinculadas al resultado postquirúrgico.

Por lo tanto es de suma importancia tener un estudio complementario donde sea posible investigar las características demográficas de nuestros pacientes, los datos preoperatorios, intraoperatorios y postoperatorios asociados a una complicación pleuropulmonar postoperatoria que altere el resultado final del procedimiento quirúrgico realizado.

#### **PREGUNTA DE INVESTIGACION:**

1. *¿Cuál es la frecuencia y tipo de complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postoperatorio de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea en el hospital de pediatría "Dr. Silvestre Frenk Freund" del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el período comprendido de enero de 2013 a diciembre 2014?*

## **V. HIPÓTESIS**

---

Lafrecuencia y tipo de complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postoperatorio de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea en el hospital de pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, será diferente a lo reportado en la literatura.

El desarrollo de complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postoperatorio de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea, en el hospital de pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, modifica el resultado postquirúrgico, incrementando el uso de sondas endopleurales, los días de ventilación mecánica asistida y de estancia hospitalaria en unidades de cuidados intensivos.

## **VI. OBJETIVOS**

---

### **GENERAL**

1. Determinar frecuencia y tipo de complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postoperatorio de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular, sin apoyo de circulación extracorpórea en el hospital de pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo comprendido de enero de 2013 a diciembre 2014.

### **ESPECIFICOS**

1. Describir las características clínicas preoperatorias, de niños con cardiopatía congénita intervenidos de cirugía cardiovascular, sin apoyo de circulación extracorpórea, en el Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional siglo XXI, en el periodo comprendido de enero de 2013 a diciembre 2014.
2. Describir los factores de riesgo transoperatorios que determinen el desarrollo de complicaciones pleuropulmonares, en los primeros 30 días de postoperatorio, en pacientes con cardiopatía congénita intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea, en el Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional siglo XXI, en el periodo comprendido de enero de 2013 a diciembre 2014.
3. Describir la evolución postquirúrgica de los pacientes con cardiopatía congénita intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea que desarrollan complicaciones pleuropulmonares y/o respiratorias, en los primeros 30 días de postoperatorio, en el Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional siglo XXI, en el periodo comprendido de enero de 2013 a diciembre 2014.

## VII. MATERIAL Y MÉTODO

---

### a) LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO:

Servicio de Cirugía Cardiovascular de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, es un centro de tercer nivel de atención, perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social en donde se atiende a la población derechohabiente correspondiente a la delegación Sur del DF, así como a la región Sur de la República Mexicana, abarcando los estados de: Morelos, Querétaro, Guerrero, Chiapas y Veracruz.

### b) POBLACIÓN DE ESTUDIO:

Pacientes en etapa pediátrica portador de cardiopatía congénita, intervenido de cirugía cardiovascular de tipo cerrado (sin apoyo de circulación extracorpórea) (anexo 3), en el Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, en el período comprendido de enero de 2013 a diciembre de 2014.

### c) DISEÑO DE ESTUDIO: Transversal Descriptivo

### d) CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### Criterios de Inclusión:

1. Pacientes de cualquier género y edad portador de cardiopatía congénita.
2. Que hayan sido intervenidos de cirugía cardiovascular con abordaje esternal o torácico, sin soporte circulatorio extracorpóreo.
3. Con ingreso registrado a terapia intensiva neonatal o pediátrica.

#### Criterios de Exclusión:

1. Pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular con soporte circulatorio extracorpóreo.
2. Pacientes con mortalidad transoperatoria.

#### Criterios de Eliminación:

1. Pacientes que no cuenten con expediente completo para el análisis de la evolución postquirúrgica.

### e) TIPO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

No se realizó cálculo de tamaño de muestra; se incluyeron todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Tipo de muestreo: No probabilístico, por conveniencia y de casos consecutivos.

## f) DEFINICION DE VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO Y CATEGORIA DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
EDAD	Lapso de tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo.	Edad desde su nacimiento al momento de la intervención quirúrgica.	Cuantitativa Continua	Meses
GENERO	Sexo biológico con el que se nace, sea masculino o femenino en la especie humana.	Fenotipo de las características sexuales así como de los órganos genitales externos.	Cualitativa Dicotómica	Femenino Masculino
PESO	Fuerza con la que el centro de la tierra atrae a un cuerpo a su núcleo.	Cantidad de gramos medida al momento de la intervención quirúrgica (obtenido de las hojas de enfermería quirúrgicas).	Cuantitativa Continua	Kg
ESTADO NUTRICIONAL	Situación en la que se encuentra una persona en relación a su peso y talla.	Determinación del Estado nutricional utilizando parámetros de sexo, peso, talla y peso para la talla evaluadas en la gráfica de la OMS 2005.	Cualitativa Nominal	Normal. Desnutrición aguda. Desnutrición crónica.
CROMOSOMOPATÍA	Enfermedad producida por alteración de los cromosomas.	Diagnóstico de cromosomopatía por medio de cariotipo y documentada en el expediente.	Cualitativa Dicotómica	Presente Ausente
TIPO DE CARDIOPATÍA	No cianógenas: Cardiopatías con corto circuito de izquierda a derecha y flujo pulmonar aumentado.  Cianógenas: Cardiopatías con presencia de corto circuito de derecha a izquierda y flujo pulmonar disminuido.	Diagnóstico ecocardiográfico y clínico de cardiopatía No cianógenas: cuando se presente con corto circuito de izquierda a derecha y flujo pulmonar aumentado. Cianógenas: con presencia de corto circuito de derecha a izquierda y flujo pulmonar disminuido.	Cualitativa Dicotómica	Cianógena Acianógena
CIRUGÍA CARDIACA PREVIA	Procedimiento quirúrgico llevado a cabo con el propósito de corregir algún defecto o alteración del miocardio, sus vasos sanguíneos.	Procedimientos correctivos o paliativos previos al procedimiento actual.	Cualitativa Dicotómica	Presente Ausente

VARIABLES DEPENDIENTES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO Y CATEGORÍA DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
ATELECTASIA	Trastorno caracterizado por la disminución del volumen de ventilación- perfusión de una parte o la totalidad de un pulmón, lo que origina áreas desprovistas de un adecuado intercambio gaseoso.	Presencia de zonas de atelectasia pulmonar en cualquier hemitorax durante el apoyo ventilatorio con intubación orotraqueal.	Cualitativa Dicotómica	Presente Ausente
HEMOTÓRAX	Presencia anormal de sangre dentro del espacio pleural, secundario a lesión vascular directa o adyacente.	Diagnóstico de Hemotórax mediante técnicas de imagen, documentado en el expediente.	Cualitativa Dicotómica	Presente Ausente
NEUMOTÓRAX	Presencia anormal de aire libre dentro del espacio pleural, secundario a lesión pulmonar directa por la canalización de un acceso central o por ruptura pulmonar espontáneo o barotrauma durante la ventilación mecánica con presión positiva	Diagnóstico de Neumotórax mediante técnicas de imagen documentada en el expediente.	Cualitativa Dicotómica	Presente Ausente
QUILOTÓRAX	Presencia de quilo dentro del espacio pleural, que se origina en el sistema linfático gastrointestinal.	Diagnóstico de Quilotorax mediante estudio citoquímico de líquido pleural, documentado en el expediente.	Cualitativa Dicotómica	Presente Ausente
DERRAME PLEURAL	Se define como la acumulación patológica de líquido pleural dentro de la cavidad torácica.	Diagnóstico de Derrame pleural mediante técnicas de imagen documentada en el expediente.	Cualitativa Dicotómica	Presente Ausente
PARÁLISIS DIAFRAGMÁTICA	Perdida de la movilidad del músculo diafrágico por causas extrínsecas o intrínsecas, relacionado a procedimientos quirúrgicos.	Diagnóstico de parálisis diafrágica mediante técnicas de imagen documentada en el expediente.	Cualitativa Dicotómica	Presente Ausente
EXTUBACION FALLIDA	Se define como la necesidad de recolocar un tubo endotraqueal para soporte ventilatorio durante las 48 horas posteriores a la extubación	Extubación fallida documentada en el expediente.	Cualitativa Dicotómica	Presente Ausente
NEUMONIA ASOCIADA A VENTILADOR	Infección de los pulmones que puede causar una enfermedad de leve a grave, originada por virus o bacterias y presentada posterior a las 48 hrs de ventilación mecánica.	Presencia de foco neumónico asociado a datos de respuesta inflamatoria sistémica posterior a 48 hrs de ventilación mecánica.	Cualitativa Dicotómica	Presente Ausente
TIEMPO DE VENTILACIÓN MECÁNICA POST-OPERATORIA	Procedimiento de respiración artificial que emplea un aparato para suplir o colaborar con la función respiratoria de un paciente.	Tiempo de ventilación en días requerido durante su recuperación posoperatoria.	Cuantitativa continua	Días

VARIABLES DEPENDIENTES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO Y CATEGORÍA DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
TIEMPO QUIRÚRGICO	Tiempo marcado que va desde la incisión quirúrgica y hasta la colocación de parche en la herida, excluyendo tiempo anestésico.	Tiempo en minutos del evento quirúrgico registrado en hoja de enfermería de quirófano.	Cuantitativa Continua	Minutos
SANGRADO TRANS-QUIRÚRGICO	Cantidad de sangre cuantificada durante el evento quirúrgico.	Determinación por el servicio de anestesiología de la cantidad de sangre obtenida por el evento quirúrgico.	Cuantitativa continua	Mililitros
TIEMPO DE ESTANCIA EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS	La sumatoria de días durante el cual el paciente permanece dentro de la unidad de cuidados intensivos pediátricos o neonatales, hasta su egreso a cama de hospital.	La sumatoria de los días desde el ingreso del paciente hasta su egreso de la terapia a cama de hospital.	Cuantitativa Continua	Número de Días
TIEMPO DE ESTANCIA INTRA-HOSPITALARIA	La sumatoria de días en donde el paciente estuvo hospitalizado desde su ingreso hasta su egreso hospitalario.	La sumatoria de días en donde el paciente estuvo hospitalizado desde su ingreso hasta su egreso hospitalario.	Cuantitativa Continua	Número de Días
CIRUGÍA ELECTIVA O DE URGENCIA	Intervención quirúrgica realizada de forma programada previa preparación y estudio del paciente o de urgencias por presencia de descompensación hemodinámica.	Intervención quirúrgica realizada de forma programada previa preparación y estudio del paciente o de urgencias por presencia de descompensación hemodinámica.	Cualitativa Dicotómica	Electiva Urgencia.
TIPO DE ABORDAJE	Los pasos de un procedimiento quirúrgico particular, desde la separación de las partes más superficiales de la anatomía hasta la exposición del campo operatorio.	Los pasos de un procedimiento quirúrgico particular, desde la separación de las partes más superficiales de la anatomía hasta la exposición del campo operatorio, puede ser por toracotomía a través del tórax o esternotomía a través del esternón.	Cualitativa Dicotómica	Toracotomía Esternotomía

#### **g) DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO**

Previa aprobación del comité de ética local del Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, se seleccionaron mediante los registros de quirófano y de las terapias intensivas neonatal y pediátrica a todos los pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea, que cumplieron con los criterios de inclusión en el periodo comprendido de enero 2013 a diciembre de 2014. Se obtuvieron un total de 354 procedimientos cerrados registrados en quirófano y en terapia intensiva en el periodo de estudio.

Se realizó la revisión de los expedientes de los pacientes seleccionados; en total se revisaron 139 expedientes clínicos en el archivo médico, reportándose una pérdida de información de 215 pacientes por presentar falta de expediente o expediente incompleto, la información obtenida se anotó en las hojas de recolección de datos (anexo 4) diseñada de acuerdo a las variables del estudio, posteriormente se registró la información de cada paciente en una base de datos electrónica elaborada *ex profeso*.

#### **h) ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 22, se realizó inicialmente un análisis descriptivo utilizando medidas de tendencia central, dependiendo de la distribución de las variables (media o mediana), y de dispersión (desviación estándar o intervalo) de acuerdo a la distribución de cada variable, posteriormente se realizó un análisis bivariado para las variables cualitativas y cuantitativas, respectivamente. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0.05$ .

Por las características de la población y la información obtenida, se realizó un análisis multivariado de regresión logística, se calcularon odds ratio (OR) e intervalos de confianza al 95% (IC95%), para conocer los factores de riesgo independientes más importantes asociados al desarrollo de complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postoperatorio.

En el presente estudio no se realizó estratificaciones de la población por grupos de edad ni de peso, ya que no se cuenta con un tamaño de muestra suficiente para realizar el análisis estadístico entre cada estrato obtenido.

#### **i) FACTIBILIDAD**

El presente proyecto se consideró factible de realizarse, dado que el servicio de cirugía cardiovascular del HPCMNSXXI es un centro de referencia a nivel nacional para el manejo quirúrgico de pacientes con cardiopatía congénita, reportándose en el año 2013, un total de 331 procedimientos quirúrgicos y en el 2014 un total de 303 procedimientos de los cuales 354

cirugias correspondieron a procedimientos de tipo cerrados. La recolección de datos así como el análisis estadístico se llevó a cabo por el investigador y los tutores.

## j) ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud vigente en materia de Investigación para la Salud, en el título segundo sobre los aspectos éticos de la investigación en seres humanos y conforme a lo que se comenta en el capítulo único, artículo 17 apartado I, de acuerdo con la declaración de Helsinki y sus posteriores modificaciones para los trabajos de investigación biomédica en sujetos humanos, y al Instructivo para la Operación de la Comisión de Investigación Científica y de los Comités de Investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social, dado que se realiza exclusivamente el análisis de expedientes clínicos y no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio este trabajo correspondió a una investigación *sin riesgo*.

Considerando la naturaleza retrospectiva del estudio no se requirió consentimiento informado y todos los datos se manejaron de manera confidencial y se mantuvo la privacidad del paciente en todo momento. No se capturaron los nombres de los pacientes, en su lugar se asignó un número de folio.

## **k) RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS**

### **Recursos humanos**

Alumna:

Dra. Jessica Jacqueline Hernández López

Actividad Asignada: Revisión bibliográfica y elaboración de tesis.

Obtención de datos de los expedientes clínicos.

Análisis estadístico.

Redacción del documento final.

Investigadores Responsables:

Dr. Alejandro Solano Gutiérrez

M. en C. Juan Carlos Núñez Enríquez

Actividad Asignada: Dirección de tesis

Revisión de tesis.

Análisis estadístico.

### **Recursos materiales**

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizaron los siguientes materiales en diferentes etapas del proceso de la investigación:

- Computadora Laptop.
- Internet Inalámbrico.
- Programa Microsoft Office para captura de los datos.
- Programa SPSS versión 22, para el análisis estadístico.
- Hojas de recolección de datos.
- Utensilios de escritorio como: bolígrafos, portaminas, marcatextos y corrector.
- Calculadora.
- Libreta de apuntes.

### **Recursos financieros**

El presente estudio no requirió financiamiento adicional para su realización, puesto que se utilizaron los recursos financieros y materiales habituales del hospital.

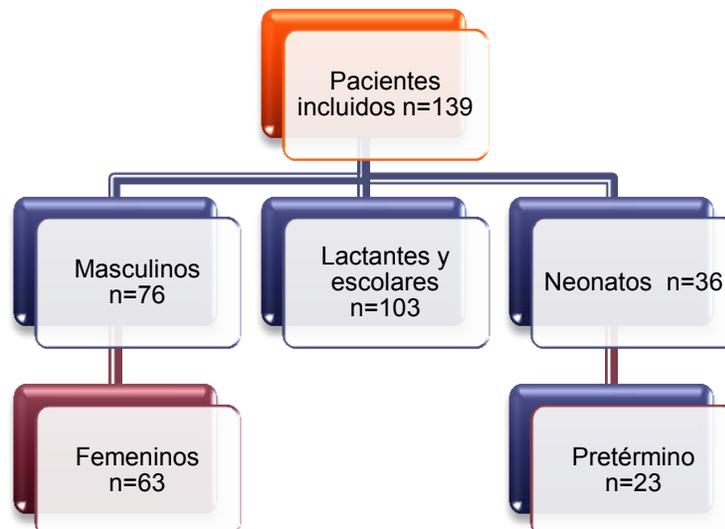
Los únicos recursos financieros que se consideraron fueron los gastos de papelería, los cuales fueron cubiertos por el investigador principal.

## VIII. RESULTADOS

En el presente estudio se obtuvieron un total de 354 pacientes intervenidos de cirugía cardiaca sin apoyo de circulación extracorpórea durante el periodo del 1° de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2014, de acuerdo a los registros de procedimientos realizados en quirófano e ingreso registrado a las unidades de cuidados intensivos pediátricos y neonatales en el Hospital de Pediatría CMNSXXI, sin embargo en este estudio solo se incluyeron un total de 139 pacientes, se excluyeron a todos aquellos que no contaban con expediente clínico completo para el análisis su evolución postquirúrgica (Figura 1).



Uno de los objetivos específicos del estudio fue describir las características prequirúrgicas de la población total incluida (N=139), observando que el 54.7% (n=76) fue del sexo masculino, con una mediana de edad al momento de la cirugía de 5 meses (rango de 0 - 84 meses), registrando como 0 aquellos pacientes Recién Nacidos, dentro de aquellos menores de un mes de edad (RN) un 16.5% (n=23) correspondió a pacientes pretérmino (Figura 2).



La mediana de peso en la población total incluida al momento de la cirugía fue de 4.950 kg (rango de 0.650 kg a 19.4 kg). En cuanto al estado nutricional, el 54% (n=75) tenían algún grado de desnutrición calculado de acuerdo a las tablas de la CDC del año 2005. Así también el 19.4% (n=27) presentaban Síndrome de Down y en el 13.7% (n=19) de los pacientes se observó que tenían algún procedimiento quirúrgico cardíaco previo. (Tabla 1 y 2)

<b>VARIABLES CLÍNICAS PREQUIRÚRGICAS</b>		
<b>VARIABLES CUALITATIVAS</b>	<b>N= 139</b>	<b>%</b>
<b>Género</b>		
Masculino	76	54.7
Femenino	63	45.3
<b>Estado Nutricional</b>		
Normal	64	46.0
Desnutrición Aguda	29	20.9
Desnutrición crónica	46	33.1
<b>Cromosomopatía (Sx.Down)</b>		
Presente	27	19.4
Ausente	112	80.6
<b>Cirugía Cardíaca Previa</b>		
Si	19	13.7
No	120	86.3

**Tabla 1. Análisis descriptivo de variables clínicas prequirúrgicas cualitativas del total de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea durante el periodo del 1° de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2014, en el HPCMNSSXI.**

<b>VARIABLES CUANTITATIVAS</b>		<b>Mediana</b>	<b>Mínimo – Máximo</b>
<b>Edad</b>			
Meses		5	0 - 84
<b>Peso</b>			
Kilogramos		4.950	0.650 – 19.4

**Tabla 2. Análisis descriptivo de variables clínicas prequirúrgicas cuantitativas al momento de la cirugía del total de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea durante el periodo del 1° de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2014, en el HPCMNSSXI.**

El procedimiento quirúrgico sin apoyo de circulación extracorpórea (de tipo cerrado), más frecuentemente realizado en nuestra población total fue el cierre de conducto arterioso con abordaje extrapleural con una frecuencia de 19.4% (n=27), seguido del cierre de conducto arterioso con abordaje transpleural, coartectomía y fistula sistémico pulmonar por toracotomía estos últimos con una frecuencia de 16.5% (n=23).

Los procedimientos con menor frecuencia observada fueron la unifocalización de colaterales aortopulmonares 1.4% (n=2) (Tabla 3).

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO	N=139	%
Cierre de PCA con abordaje extrapleural	27	19.4
Cierre de PCA con abordaje transpleural	23	16.5
Coartectomía	23	16.5
FSP por toracotomía	23	16.5
Cerclaje pulmonar	15	10.8
Derivación cavo pulmonar	13	9.4
FSP central por esternotomía	5	3.6
Preparación ventricular izquierda (CP + FSP)	4	2.9
Sección y sutura de anillo vascular	4	2.9
Unifocalización de colaterales aortopulmonares	2	1.4

PCA: Persistencia de Conducto Arterioso , CP: Cerclaje Pulmonar , FSP : Fistula Sistémico Pulmonar.

**Tabla 3. Procedimientos quirúrgicos realizados sin apoyo de circulación extracorpórea en el total de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular durante el periodo del 1° de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2014, en el HPCMNSSXI.**

El objetivo principal de nuestro estudio, fue determinar la frecuencia y el tipo de complicaciones pleuropulmonares en la población estudiada, encontrando que el 42.4% (n= 59) de los pacientes incluidos desarrollaron alguna complicación de este tipo, de manera aislada o asociada a otra complicación pluropulmonar o respiratoria, durante el mismo periodo de estudio.

Se realizó la medición del número de eventos desarrollados durante el periodo de estudio en cada uno de los 59 pacientes que presentaron una complicación pleuropulmonar, observando que la complicación más frecuente fue la atelectasia reportándose 28 eventos, seguida de neumonía asociada a ventilador (NAV) reportada en 24 pacientes, el neumotórax se observó en 20 pacientes y la parálisis diafragmática en 7 pacientes, de forma individual 5 pacientes presentaron quilotórax y derrame pleural y solo un paciente presentó hemotórax. Como principal complicación respiratoria asociada se presentó la extubación fallida, con una frecuencia de 23 eventos en la población estudiada, (Tabla 4).

<b>PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO</b>		
<b>Complicaciones pleuropulmonares</b>	<b>N=139</b>	<b>%</b>
Presente	59	42.4
Ausente	80	57.6
<b>COMPLICACIONES DESARROLLADAS</b>		
<b>Tipo de Complicación</b>	<b>Frecuencia de eventos de complicaciones n=</b>	
<b>PLEUROPULMONAR</b>		
Atelectasia	28	
Neumonía Asociada a Ventilador	24	
Neumotórax	20	
Parálisis Diafragmática	7	
Quilotórax	5	
Derrame pleural	5	
Hemotórax	1	
<b>RESPIRATORIA</b>		
Extubaciones fallidas	23	

**Tabla 4. Frecuencia y tipo de complicaciones pleuropulmonares y/o respiratorias, de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea durante el periodo del 1° de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2014, en el HPCMNSSXI.**

Las características generales pre y tranquirurgicas del total de la población que desarrollo una complicación pleuropulmonar (N =59) se describen en las tablas 5 y 6 respectivamente para cada sexo.

# Paciente	Edad a la Cirugía (meses)	Peso (Kg) al momento de la Cx.	Cardiopatía (Cianógena/ Acianógena)	Sx. Down	Cirugía Previa	Tipo de Abordaje	Tipo de Procedimiento	Tipo de Cirugía (Electiva/ Urgencia)	Tipo de Complicaciones Pleuropulmonares
1.	<1	3.2	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Urgencia	Atelectasia/NAV/EF/Neumotórax/
2.	<1	3.3	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Urgencia	Neumotórax/
3.	<1	1.45	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Transpleural	Urgencia	Atelectasia/
4.	<1	3.4	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Urgencia	Atelectasia/EF/ Parálisis Diafragmática
5.	<1	3.25	Cianógena	No	No	Esternotomía	FSP central por Esternotomía	Urgencia	Atelectasia / NAV/ EF/ Neumotórax/ Parálisis Diafragmática
6.	<1	1.85	Acianógena	Si	No	Toracotomía	Cierre de PCA Extrapleural	Electiva	Atelectasia/ Neumotórax/ Derrame Pleural /
7.	<1	0.97	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Extrapleural	Urgencia	Atelectasia/ Neumotórax/
8.	<1	3.07	Acianógena	Si	Si	Toracotomía	Plastia de Arco Aórtico	Electiva	EF/
9.	<1	0.65	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Extrapleural	Electiva	EF/
10.	<1	1.925	Cianógena	No	No	Esternotomía	FSP central por Esternotomía	Urgencia	NAV/Hemotórax/
11.	2	3.2	Acianógena	No	No	Toracotomía	Plastia de Arco Aórtico	Electiva	Atelectasia/ NAV/ Neumotórax/
12.	2	3.85	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Electiva	Atelectasia/ EF/
13.	2	5.8	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Urgencia	NAV/
14.	3	3.1	Acianógena	Si	No	Toracotomía	Cierre de PCA Transpleural	Urgencia	Atelectasia/ Neumotórax/
15.	4	2.29	Acianógena	Si	No	Toracotomía	Cerclaje Pulmonar	Urgencia	NAV/Atelectasia /
16.	6	6.64	Acianógena	Si	No	Toracotomía	Cerclaje Pulmonar	Electiva	Atelectasia / NAV/ EF/
17.	6	2.42	Cianógena	No	No	Toracotomía	Preparación ventricular Izq.	Urgencia	Atelectasia/
18.	7	5.39	Acianógena	Si	No	Toracotomía	Cerclaje Pulmonar	Electiva	Neumotórax/
19.	11	5.26	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Transpleural	Electiva	Neumotórax/
20.	12	9.6	Cianógena	No	Si	Esternotomía	Derivación Cavo pulmonar	Electiva	Quilotórax/
21.	13	5.8	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Extrapleural	Electiva	Atelectasia/ EF/
22.	15	9	Cianógena	Si	Si	Esternotomía	Derivación Cavo pulmonar	Electiva	Derrame Pleural
23.	18	11.1	Cianógena	No	Si	Esternotomía	Derivación Cavo pulmonar	Electiva	NAV/Neumotórax/
24.	20	9.8	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Electiva	Atelectasia/
25.	24	8.4	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Urgencia	Quilotórax/
26.	32	12	Cianógena	No	Si	Esternotomía	Derivación Cavo pulmonar	Electiva	NAV/

EF: Extubación Fallida, NAV: Neumonía Asociada a Ventilador, PCA: Persistencia de Conducto arterioso, FSP: Fistula Sistémico Pulmonar.

**Tabla 5. Relación de complicaciones en los primeros 30 días de postquirúrgico de pacientes Femeninos intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea durante el periodo del 1° de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2014, en el HPCMNSSXI.**

# Paciente	Edad a la Cirugía (meses)	Peso (Kg) al momento de la Cx.	Cardiopatía (Cianógena/ Acianogena)	Sx. Down	Cirugía Previa	Tipo de Abordaje	Tipo de Procedimiento	Tipo de Cirugía (Electiva/ Urgencia)	Tipo de Complicaciones Pleuropulmonares
1.	<1	0.71	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Extrapleural	Electiva	NAV/
2.	<1	1.05	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Transpleural	Electiva	Atelectasia / NAV/ EF/
3.	<1	2	Acianógena	Si	No	Toracotomía	Plastia de Arco Aórtico	Electiva	Atelectasia/
4.	<1	1.53	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Extrapleural	Urgencia	Atelectasia/
5.	<1	2.7	Acianógena	No	No	Toracotomía	Plastia de Arco Aórtico	Electiva	Atelectasia/
6.	<1	1.07	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Extrapleural	Electiva	NAV/
7.	<1	2.36	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Electiva	EF/ Parálisis Diafragmática/
8.	<1	1.35	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Transpleural	Urgencia	NAV/Neumotórax/
9.	1	2.7	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Electiva	Atelectasia/ EF/
10.	1	3.9	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Urgencia	EF/ Neumotórax/
11.	1	3.47	Acianógena	No	No	Esternotomía	Cerclaje Pulmonar	Urgencia	NAV/
12.	2	5.7	Acianógena	No	No	Toracotomía	Plastia de Arco Aórtico	Electiva	Atelectasia/
13.	2	3.2	Acianógena	No	No	Toracotomía	Plastia de Arco Aórtico	Electiva	NAV/
14.	3	5.3	Cianógena	No	Si	Esternotomía	FSP central por Esternotomía	Urgencia	EF/Neumotórax/
15.	3	4.8	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Electiva	EF/Neumotórax/
16.	3	4.15	Acianógena	Si	No	Toracotomía	Cerclaje Pulmonar	Electiva	EF/ Neumotórax/ Quilotórax/
17.	5	5.43	Acianógena	Si	No	Toracotomía	Cerclaje Pulmonar	Electiva	Atelectasia / NAV/ EF/ Neumotórax/
18.	6	7.4	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Electiva	Atelectasia / NAV/
19.	8	5.4	Cianógena	No	No	Toracotomía	Preparación Ventricular Izq.	Electiva	Atelectasia/ EF/ Neumotórax/ Parálisis Diafragmática
20.	8	7.8	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Extrapleural	Urgencia	Atelectasia / NAV/ EF/ Neumotórax/
21.	10	11.3	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Urgencia	Atelectasia/ Derrame Pleural / Parálisis Diafragmática
22.	11	8.6	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cerclaje Pulmonar	Electiva	Atelectasia / NAV/ EF/ Derrame Pleural / Parálisis Diafragmática
23.	12	8.4	Cianógena	No	Si	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Urgencia	EF/
24.	14	10	Acianógena	No	Si	Toracotomía	Plastia de Arco Aórtico	Electiva	NAV/EF/Derrame Pleural
25.	15	8.7	Cianógena	No	Si	Esternotomía	Derivación Cavo pulmonar	Urgencia	NAV/
26.	16	11.2	Cianógena	No	Si	Esternotomía	Derivación Cavo pulmonar	Electiva	NAV/Quilotórax/
27.	18	9.8	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Transpleural	Electiva	Parálisis Diafragmática
28.	24	11.4	Cianógena	No	Si	Esternotomía	Derivación Cavo pulmonar	Electiva	NAV/
29.	36	13.8	Cianógena	No	Si	Esternotomía	Derivación Cavo pulmonar	Electiva	Quilotórax/
30.	38	13	Acianógena	No	No	Toracotomía	Cierre de PCA Transpleural	Electiva	Neumotórax/
31.	48	14.5	Cianógena	No	No	Toracotomía	Fistula Sistémico Pulmonar	Electiva	Atelectasia/ EF/
32.	72	19.4	Acianógena	No	No	Esternotomía	Cierre de PCA Transpleural	Electiva	Atelectasia/EF/ Neumotórax/
33.	84	14.8	Cianógena	No	Si	Esternotomía	Derivación Cavo pulmonar	Electiva	NAV/

EF: Extubación Fallida, NAV: Neumonía Asociada a Ventilador, PCA: Persistencia de Conducto arterioso, FSP: Fistula Sistémico Pulmonar.

**Tabla 6. Relación de complicaciones en los primeros 30 días de postquirúrgico de pacientes Masculinos intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea durante el periodo del 1° de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2014, en el HPCMNSSXI.**

De los 59 pacientes que desarrollaron una complicación 26 fueron de sexo femenino (44%) ,y 56% (n=33) del sexo masculino, con una mediana de edad al momento de la cirugía de 2 y 5 meses para el sexo femenino y masculino respectivamente. La mediana de peso al momento de la cirugía fue de 5.8 kg para pacientes de sexo femeninos mientras que para aquellos de sexo masculino fue de 4.15 kg con un rango de 3.2 kg a 12 kg y de 0.71 kg a 14.8 kg respectivamente (Tabla 7).

Así también se observó que solo 7 pacientes en el grupo femenino presento Síndrome de Down (26%), mientras que en el segundo grupo solo se observó en un 9% (n=3), el antecedente de cirugía cardíaca previa se presentó en 5 y 8 pacientes de forma respectiva en cada grupo (Tabla 8).

<b>VARIABLES CLÍNICAS PREQUIRÚRGICAS DE PACIENTES QUE DESARROLLARON COMPLICACIONES PLEUROPULMONARES</b>				
<b>VARIABLES CUALITATIVAS</b>		<b>N= 59</b>		<b>%</b>
<b>Género</b>				
	Masculino	33		56
	Femenino	26		44

<b>VARIABLES CUANTITATIVAS</b>		<b>MASCULINOS N=33</b>		<b>FEMENINOS N=26</b>	
		<b>Mediana</b>	<b>Mínimo- Maximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>Mínimo- Máximo</b>
<b>Edad</b>					
	Meses	5	0 - 84	2	0 – 32
<b>Peso</b>					
	Kilogramos	4.15	0.7 – 14.8	5.8	3.2 – 12

**Tabla 7. Análisis descriptivo de variables clínicas prequirúrgicas cuantitativas al momento de la cirugía de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea y que desarrollaron complicaciones pleuropulmonares durante el periodo del 1° de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2014, en el HPCMNSSXI.**

	<b>MASCULINOS N=33</b>	<b>%</b>	<b>FEMENINOS N=26</b>	<b>%</b>
<b>Tipo de Cardiopatía</b>				
Cianógena	15	45.4	14	53.9
Acianógena	18	54.6	12	46.1
<b>Estado Nutricional</b>				
Normal	15	45.4	10	38.4
Desnutrición Aguda	10	30.3	4	15.3
Desnutrición crónica	8	24.2	12	46.1
<b>Cromosomopatía (Sx.Down)</b>				
Presente	3	9	7	27
Ausente	30	91	19	73
<b>Cirugía Cardíaca Previa</b>				
Si	8	24.2	5	19.3
No	25	75.7	21	80.7

**Tabla 8. Análisis descriptivo de variables clínicas prequirúrgicas en pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea, y que desarrollaron complicaciones pleuropulmonares durante el periodo del 1° de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2014, en el HPCMNSSXI.**

De acuerdo a la presencia o ausencia de cianosis, el 53.9% (n=14) de los casos correspondió a cardiopatías congénitas cianógenas en el sexo femenino, mientras que en el sexo masculino se presentaron en el 45.4% (n=15) de la población, la presencia de cardiopatías acianógenas fue de 46.1% y 54.6% respectivamente en cada grupo, la realización de Fistula Sistémico Pulmonar fue el procedimiento más frecuentemente observado en ambos grupos, seguido del cierre de Conducto Arteriso con abordaje extrapleurar.

**VARIABLES CLÍNICAS TRANSQUIRÚRGICAS DE PACIENTES QUE DESARROLLARON  
COMPLICACIONES PLEUROPULMONARES**

	<b>MASCULINOS N=33</b>	<b>%</b>	<b>FEMENINOS N=26</b>	<b>%</b>
<b>Tipo de Cirugía</b> Urgencia	9	27	12	46
<b>Tipo de Abordaje</b> Toracotomía	25	79.7	20	76

**Tabla 9. Análisis descriptivo de variables clínicas transquirúrgicas en pacientes pediátricos intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea y que desarrollaron complicaciones pleuropulmonares, durante el periodo del 1° de enero del 2013 al 31 de diciembre del 2014, en el HPCMNSSXI.**

En cuanto a las variables transquirúrgicas en pacientes que desarrollaron complicaciones pleuropulmonares, se observó que el procedimiento de tipo urgente se realizó en el 46% (n=12) para el sexo femenino, mientras que para el segundo grupo se observó en 9 pacientes (27%), la toracotomía se presentó como el abordaje con mayor frecuencia en ambos grupos presentándose en 76% (n=20) en el grupo femenino y 79.7% (n=25) en el grupo masculino (Tabla 9).

Del total de pacientes que se incluyeron en nuestro estudio solo se presentó una defunción la cual corresponde al 0.7% (n=1) de la población, relacionada a neumonía asociada a ventilador, esta defunción se encontró en el grupo de cardiopatía congénita cianógena con diagnóstico de ventrículo único.

Del estudio analítico de las diferentes variables estudiadas se observó que los factores de riesgo significativos para presentar una complicación pleuropulmonar en los primeros 30 días de postquirúrgico fueron las cardiopatías de tipo cianógenas (p=0.001), la presencia de cirugía cardíaca previa (p=0.01), el abordaje por toracotomía (p= 0.008), el evento quirúrgico realizado de urgencia (p=0.002), el ingreso a unidad de cuidados intensivos con apoyo de VMA (p=0.02) y los pacientes menores de un mes de vida al momento de la cirugía (p=0.008). No se calculó la significancia estadística de los diferentes tipos de cardiopatías por la amplia diversidad de la muestra (Tabla 10).

**COMPLICACIONES PLEUROPULMONARES**

VARIABLES					OR (IC 95%)	P*
	Si (n=)		No (n=)			
	N	%	N	%		
<b>Tipo de cardiopatía</b>						
Cianógena	29	49.2	17	21.3	3.58 (1.10-7.50)	<b>0.001</b>
Acianógena	30	50.8	63	78		
<b>Genero</b>						
Masculino	33	55.9	43	53.8	1.09 (0.55- 2.14)	0.79
Femenino	26	44.1	37	46.3		
<b>Estado nutricional</b>						
Normal (REF. )	27	45.8	37	46.3		
Desnutrición aguda	13	22	16	20	1.11 (0.46-2.69)	0.81
Desnutrición Crónica	19	32.2	27	33.8	0.96 (0.44-2.08)	0.92
<b>Cromosomopatía</b>						
Presente	10	16.9	17	21.3	0.75 (0.31 -1.79)	0.52
Ausente	49	83.1	63	78.8		
<b>Qx. Cardiaca previa</b>						
Presente	13	22	6	7.5	3.48 (1.23-9.81)	<b>0.01</b>
Ausente	46	78	74	92.5		
<b>Abordaje</b>						
Toracotomía	45	76.3	70	87.5	1.46 (1.18-1.12)	<b>0.008</b>
Esternotomía	14	23.7	10	12.5		
<b>Tipo de cirugía</b>						
Urgencia	21	35.6	11	13.8	3.46 (1.51-7.95)	<b>0.002</b>
Electiva	38	64.4	69	86.3		
<b>Ventilación post Qx.</b>						
Intubado	47	79.7	50	62.5	2.35 (1.07-5.12)	<b>0.02</b>
Extubado	12	20.3	30	37.5		
<b>Edad gestacional</b>						
Pre término	9	50	4	22.2	3.50 (1.82 -14.84)	<b>0.008</b>
Termino	9	50	14	77.8		

**Tabla 10. Características clínicas del total de pacientes incluidos en el estudio y de acuerdo al desarrollo o no de complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postoperatorio de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea en el Hospital de Pediatría Dr. Silvestre Frenk Freund.**

Se realizó una recodificación para algunas variables independientes postquirúrgicas, como la duración de VMA, días con SEP, número de sondas pleurales, días en unidades de cuidados intensivos y los días de EIH, encontrando una significancia estadística ( $p < 0.01$ ) para presentar mayor morbilidad asociada al desarrollo de complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postquirúrgico. Observándose un incremento hasta de 60 días de apoyo con VMA en aquellos pacientes que desarrollaron complicaciones preuropulmonares, de igual forma se incrementaron los días de estancia en unidades de cuidados intensivos y EIH de 35 días hasta 119 días y los días con SEP de 7 hasta 27 días. (Tabla 11).

Variables analizadas	Pacientes incluidos en el estudio		Pacientes con complicación pleuropulmonar				p*
	Mediana	Min-Max	Si		No		
			Mediana	Min-Max	Mediana	Min-Max	
<b>FACTORES DE RIESGO</b>							
Edad (meses)	5	0 - 84.0	3	0 - 84.0	5	0 - 84.0	0.40
Peso (kilogramos)	4.95	0.65 - 19.4	5.26	0.65 - 19.4	4.92	0.69 - 18.0	0.74
Duración de la cirugía (min)	140	40 - 240.0	150	45 - 240.0	137.5	40 - 240.0	0.42
<b>MORBILIDAD</b>							
Duración de VMA (días)	1	0 - 90.0	4	0 - 90.0	1	0 - 20.0	<0.01
Días con SEP	2	0 - 27	3	0 - 27.0	2	0 - 7	<0.01
Número de sondas pleurales	1	0 - 6	1	0 - 6	1	0 - 2	<0.01
Días en UTIP /UCIN	4	1 - 119	7	1 - 119	2	1 - 35	<0.01
Días de EIH	10	3 - 119	19	3 - 119	7.5	3 - 35	<0.01

VMA: Ventilación Mecánica Asistida, SEP: Sonda endopleural.

**Tabla 11: Factores de riesgo y morbilidad asociados al desarrollo o no de complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postquirúrgico de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea.**

Con la finalidad de determinar los factores de riesgo independientes más importantes para presentar complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postquirúrgico de cirugía cardíaca sin apoyo de circulación extracorpórea se realizó un modelo de regresión logística multivariado en donde se incluyeron todas las variables potencialmente asociadas a este desenlace con un valor de  $P < 0.1$ , encontrando que la cardiopatía cianógena ( $p=0.02$ ) y el tipo de cirugía realizada de forma urgente ( $p=0.06$ ) representan los factores de riesgo independientes más importantes para desarrollar una complicaciones pleuropulmonar (Tabla 12 y 13).

VARIABLES ANALIZADAS	OR	IC 95%	p*
Cardiopatía Cianógena	2.57	1.10 - 6.01	0.02
Antecedente de cirugía cardíaca previa	2.68	0.77 - 9.36	0.12
Tipo de cirugía (Urgencia)	2.40	0.93 - 6.16	0.06
Ingreso intubado a la Unidad de Terapia	1.49	0.63 - 3.53	0.35

Ajustado por sexo y edad del paciente

**Tabla 12: Análisis de regresión logística general para identificar factores de riesgo independientes asociados a complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postoperatorio en los pacientes pediátricos intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea, incluyendo el antecedente de cirugía cardíaca previa.**

VARIABLES ANALIZADAS	OR	IC 95%	p*
Cardiopatía cianógena	2.90	1.21 - 6.92	0.01
Tipo de abordaje (toracotomía)	0.76	0.25 - 2.32	0.64
Tipo de cirugía (urgencia)	2.35	0.92 - 5.99	0.07
Ingreso intubado a la UTIP	1.60	0.68 - 3.78	0.27

Ajustado por sexo, edad del paciente

**Tabla 13: Análisis de regresión logística general para identificar factores de riesgo independientes asociados a complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postoperatorio en los pacientes pediátricos intervenidos de cirugía cardiovascular sin apoyo de circulación extracorpórea, incluyendo el tipo de abordaje (toracotomía vs esternotomía).**

Al realizar un análisis de regresión logística para identificar factores de riesgo específicos por subtipos de complicaciones pleuropulmonares encontramos que el tipo de abordaje por toracotomía confiere un riesgo de 4.56 veces (1.32 IC a 15.75;  $p=0.01$ ), para desarrollar NAV.

Mientras que se observó un mayor riesgo para desarrollar extubaciones fallidas en aquellos pacientes con cardiopatías cianógenas ( $p.01$ ).

Sin embargo no se encontraron en el presente estudio factores de riesgo para atelectasia, neumotórax, hemotórax, quilotórax o derrame pleural, posiblemente debido al tamaño de muestra insuficiente.

## IX. DISCUSIÓN

---

Las CC comprenden un amplio espectro de variantes de tipo anatómico, con la existencia de defectos con situación intracardiaca única o múltiple, y/o extracardiaca identificada en los grandes vasos. El comportamiento fisiológico de cada anomalía cardiaca está asociada a un curso clínico diferente incluso tratándose del mismo paciente, dependiendo de la etapa de diagnóstico.

Los pacientes operados del corazón son pacientes que precisan atención en unidades de cuidados intensivos, donde pueden aparecer formas de morbilidad específica que poco o nada tienen que ver con la cirugía realizada, pero que inevitablemente son ligadas a la cirugía cardíaca.

Este trabajo involucra un grupo pequeño de estudio debido a que el rango de edad de los pacientes que maneja de forma conjunta los servicios de cardiología médica y cirugía cardiovascular son pacientes menores de 4 años, a mayor edad los pacientes son referidos al hospital de cardiología de CMNSXXI, agregamos a este antecedente que nos encontramos con la pérdida de información de 215 pacientes durante la revisión de expedientes.

En el presente estudio se realizó la revisión de 139 expedientes clínicos de los niños intervenidos de cirugía cardiaca sin apoyo de circulación extracorpórea ingresados a las Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica y Neonatal, con un seguimiento de los primeros 30 días de posoperatorio, durante este periodo se identificaron las características clínicas pre y transquirúrgicas de la población total y la evolución de los pacientes una vez que presentaban alguna complicaciones pleuropulmonar.

Del total de la población involucrada (139 pacientes), se observó que las características clínicas prequirúrgicas referentes a la edad, género, peso, estado nutricional, presencia de cromosomopatía, no presentaron una significancia estadística para el desarrollo de complicaciones pleuropulmonares, lo que incluso tomando a consideración estudios previos realizados en esta unidad hospitalaria en pacientes cardiopatas, sus poblaciones presentaron una variabilidad similar y en sus características clínicas prequirúrgicas, tampoco se reportaron valores con significancia estadística para el objetivo de cada estudio. <sup>(37-39)</sup>.

Dentro delos resultado encontrados en nuestro estudio, la frecuencia de complicaciones pleuropulmonares reportada fue del 42.4 %, valor porcentual elevado a lo encontrado en la literatura nacional e internacional; el valor por si solo impacta una incidencia muy alta, por lo que deducimos que el comportamiento y el resultado en el manejo de los pacientes portadores de cardiopatía congénita en este estudio, no es comparable respecto a los resultados ofrecidos por

otros estudios, la causa probable de estos resultados puede obedecer al tamaño de la población de estudio ya que más de la mitad de los pacientes que se intervinieron de cirugía de tipo cerrado durante el periodo de estudio fueron excluidos por presentar un expediente incompleto para el análisis de su evolución, otro factor puede ser el tipo de población pediátrica atendida en nuestro hospital (niños con cardiopatías cianógena complejas, con cirugías cardiacas previas y el tiempo de evolución de la cardiopatía).

Puntualizamos de acuerdo a los resultados encontrados y coincidiendo con la literatura, que la atelectasia, permaneció como la primera complicación a nivel pleuropulmonar presentandose en 28 de los 59 pacientes que desarrollaron una complicación en nuestro estudio. Duggan y col, reportan como uno de los factores determinantes para su desarrollo el tipo de abordaje quirúrgico<sup>(40)</sup> otros autores como Lappas y col. relacionaron a la cirugía cardiaca con una mayor asociación con atelectasias por el aumento de la permeabilidad capilar y el edema alveolar.<sup>(41)</sup>

De igual forma las infecciones siguen siendo un factor de complicación prevalente e incluso se relacionan a mortalidad, registrandose la Neumonía Asociada a Ventilador como la segunda causa de infección nosocomial en la literatura Internacional y concidiendo con los datos obtenidos en nuestro estudio observandose como la segunda complicación a nivel pleuropulmonar en nuestra población de estudio, así también la única defunción que se registro, estuvo relacionada a esta complicación

Quizá como datos agregados de importancia encontramos una relación de significancia estadística con las cardiopatía congénita principalmente aquellas cianógenas (p 0.001), la cirugía realizada de forma urgente (p 0.002), pacientes pretérmino (p 0.008), cirugía cardiaca previa (p 0.01), el abordaje quirúrgico por toracotomía (p 0.008), y el ingreso a unidad de cuidados intensivos con apoyo de VMA (0.02), como factores vinculados a presentar un mayor riesgo de desarrollar alguna complicación pleuropulmonar.

De las complicaciones pleuropulmonares encontradas en el estudio generalmente fueron manejadas de manera oportuna por el servicio de terapia intensiva, excluyendo aquellas que involucran el manejo de sondas endopleurales y los que presentaron parálisis diafragmática.

La cuestión que se plantea con los resultados obtenidos para el manejo oportuno de estos pacientes es la siguiente, ¿Son los factores como la neumopatía previa la inmadurez pulmonar, la traqueobroncomalacia, o la cardiopatía entre otros, lo que hacen que el paciente intervenido de cirugía cardiovascular presente una complicación que dificulte la distinción real de su evolución, o el factor determinante para su evolución sea meramente quirúrgico?.

Finalmente encontramos en los registros de la base de datos de la Asociación Europea de Cirujanos Cardiorráxicos y la Sociedad de Cirujanos Torácicos de Cirugía Cardíaca Congénita (EACTS Y ATS- CHDSD), que en los hospitales de alta especialidad, no necesariamente tienen una menor tasa de complicaciones.

Conseguir que la investigación de resultados refleje realmente la actividad realizada y pueda compararse con la de otros grupos es un primer paso que entraña enormes dificultades. Se necesita tener datos fidedignos de los resultados de la actividad de cada grupo quirúrgico (lo que requiere desarrollar sistemas adecuados para la recolección de datos, y establecer criterios uniformes de valoración y clasificación); estos resultados deben ser analizados de manera apropiada, evitando interpretaciones sesgadas, y los datos obtenidos deben ser contrastados con la experiencia general y la de otros grupos. Aplicar la metodología de estimación del riesgo supone conocer qué factores pueden estar relacionados causalmente con los riesgos posibles, como determinar su presencia y que peso atribuir a cada uno a la hora de realizar un pronóstico sobre el riesgo de una intervención.

## X. CONCLUSIONES

---

1. El presente estudio describe la frecuencia y tipo de complicaciones pleuropulmonares desarrolladas en los primeros 30 días de postoperatorio, de pacientes intervenidos de cirugía cardiovascular, sin apoyo de circulación extracorpórea, reportando una frecuencia de 42.4% de complicaciones en la población de estudio e identificando a la atelectasia como principal complicación, seguida de la NAV, se observó a las Extubaciones fallidas como principal complicación respiratoria asociada a estas complicaciones.
2. Se describieron las características clínicas preoperatorias del total de la población y de forma individual en aquellos que desarrollaron una complicación pleuropulmonar, destacando dentro de estos, el tipo de cardiopatía congénita cianógena y determinando de acuerdo al análisis de regresión logística un riesgo mayor de presentar extubaciones fallidas ( $p < 0.01$ ).
3. Se describieron los factores de riesgo transoperatorios que determinaron el desarrollo de complicaciones pleuropulmonares, concluyendo que el procedimiento quirúrgico realizado de forma urgente presenta un riesgo estadísticamente más significativo que el procedimiento realizado de forma electiva, así también se determinó que el abordaje por toracotomía confiere un riesgo de 4.56 veces mayor para desarrollar Neumonía Asociada a Ventilador.
4. Se describió la evolución postquirúrgica de pacientes con cardiopatía congénita tratada, sin apoyo de CEC que desarrollaron complicaciones pleuropulmonares, observándose una mayor morbilidad en aquellos pacientes que presentaron complicaciones pleuropulmonares, incrementando de forma estadísticamente significativa ( $p < 0.01$ ), los días con apoyo de VMA, los días con SEP, el número de SEP y los días de estancia en unidades de terapia intensiva así como los días de estancia intrahospitalaria.

Lo anterior permite detectar subgrupos de pacientes pediátricos intervenidos de cirugía cardíaca con alto riesgo de presentar complicaciones pleuropulmonares en los primeros 30 días de postoperatorio, con la finalidad de monitorizarlos estrechamente y tratarlos de forma oportuna.

Así mismo se podría considerar llevar a cabo estudios prospectivos con la finalidad de determinar otros factores de riesgo asociados.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

---

1. Durán P. Cardiopatías congénitas más frecuentes. *Pediatr Integral*. 2008;8:807- 818.
2. Baltaxe E, Zarate I, Calderon. Prevalencia de malformaciones cardiacas congénitas en 44,985 nacimientos en Colombia. *Arch CardiolMéx*.2006;76:263-268.
3. Samanek M. Congenital heart malformations:prevalence, severity, survival and quality of life. *Cardiol Young*. 2000;10:179-185
4. Venegas C, Peña A, Lozano R,et al. Mortalidad por defectos al nacimiento. *Bol Med Hosp Infan Méx*.2005;62:294-304.
5. Martinez O, Romero C, Alzina A. Incidencia de las cardiopatias congénitas en Navarra 1989-1998.*Rev Esp Cardiol*. 2005;12:1428-1438
6. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).[Consultado julio 07, 2015] <http://www.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx>
7. Calderón J, Cervantes JL, Curi PJ, et al. Problemática de las cardiopatías congénitas en México propuesta de regionalización. *Arch Cardiol Mex*.2010;80:133-140.
8. Calderón J, Colmenero, Ramírez S. Métodos de estratificación de riesgo en la cirugía de cardiopatías congénitas. *Arch Cardiol Mex*.2008;78:60-67.
9. Jacobs JP, Jacobs ML, Mavroudis C, et al. Executive summary : The Society of Toracic Surgeons Congenital Heart Surgery database Fifth Harvest 2002 – 2004. The Society of Torácic Surgeons (STS) and Duke Clinical Research Institute (DCRI). Duke University Medical Centre, Durham, North Carolina, USA, 2005.
10. Jacobs JP, Jacobs ML,Maruszewski B, et al. Current status of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery and The Society of Thoracic Surgeon Congenital Heart Surgery Database. *Ann Thorac Surg*. 2011;80:2278-2283.
11. Jacobs JP, O’Brien SM, Pasquali SK, et al. Variation in outcome for benchmark operations: an analysis of the Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database. *Ann Thorac Surg*. 2011;92:218-292.
12. Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Variation in hospital mortality associated with inpatient surgery. *New Engl J Med*. 2009;361:1368-1375.
13. Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB.Complications,failure to rescue, and mortality with major inpatient rgery in Medicare patients. *Ann Surg*. 2009;250:1029-1034.
14. Pasquali SK, Li JS, Burstein DS, et al. The association of center volume with mortality and complications in pediatric heart Surgery. *Pediatrics*. 2012;129:370- 376.
15. O’Brien SM, Clarke DR, Jacobs JP, et al. An empirically based tool for analyzing mortality associated with congenital heart surgery.*J. Thorac Cardiovasc Surg*.2009;138:1139-53
16. STS Congenital Database. [Accessed December 1, 2011] full specifications. Available alt: [http://www.sts.org/sites/default/files/documents/pdf/congenital\\_Data Specs\\_250.pdf](http://www.sts.org/sites/default/files/documents/pdf/congenital_Data Specs_250.pdf).

17. Jacobs JP, Mavroudis C, Jacobs ML, et al. What is operative mortality? Defining death in a surgical registry database: a report from the STS Congenital Database Task Force and the Joint EACTS- STS Congenital Database Committee. *Ann Thorac Surg.* 2006;81: 1937-1941.
18. Fischer JE, Allen P, Fanconi S. Delay of extubation in neonates and children after cardiac surgery: impact of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med.* 2000;7: 942- 949.
19. Ip P, Chiu CS, Cheung YF. Risk factors prolonging ventilation in young children after cardiac surgery: impact of noninfectious pulmonary complication. *Pediatr Crit Care Med.* 2002;3: 269- 274.
20. Tulla H, Takala J, Alhava E, et al. Respiratory changes after open-heart surgery. *Intensive Care Med.* 1991;17:365-369.
21. Cernadas CM. Distribución ventilación/perfusión e insuficiencia respiratoria. En: Dvorkin MA, editores. *Bases Fisiológicas de la Práctica Médica.* Castellana; 2003.p.165-176.
22. Gouin F, Guillen JC. Complications respiratoires postopératoires. *Encycl Méd Chir (Elvesier, Paris), Anesthesie-Réanimation,* 36-422-A-10,1996, 10p.
23. Hedenstierna G. Alveolar collapse and closure of airways: Regular effects of anesthesia. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2003;23:123–129.
24. Wimmwer GG, Yoseff HM, Rinner T, et al. Effects of internal thoracic artery preparation on blood loss, lung function and pain. *Ann Thorac Surg.* 1999;67:1078-1082.
25. Ursche JD, Parrott JC, Horan TA, et al. Pneumothorax complicating cardiac surgery. *J Cardiovasc Surg.* 1992;33:492- 495.
26. Douglas JM, Spaniol S. Prevention of postoperative pneumothorax in patients undergoing cardiac surgery. *Am J Surg.* 2002;183:551- 553.
27. Beghetti M, Scala G, Belli D, et al. Etiology and management of pediatric chylothorax. *J Pediatr.* 2000;136:653-658.
28. Butikker V, Francois S. Chylotorax in children: guidelines for diagnosis and management. *Chest.* 1999;116:682-687.
29. Molinaro F, Gomes F. Surgical Management of Congenital Chylothorax in Children. *Eur J Pediatr Surg.* 2010;20:307–311.
30. Dubin PJ, King LN. Congenital chylothorax. *Curr Opin Pediatr.* 2000;63:49-53.
31. Manuel S, John M. Chylothorax: Diagnosis and Management in Children. *Pediatric Respiratory Reviews.* 2009;10:199–207.
32. Hazinski TA. Atelectasis. En: Cherniak B, Kendig E, editors. *Kendig's disorders of the respiratory tract in children.* 6<sup>a</sup> ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1998.p.634-41.
33. Magnusson L, Spahn DR. New concepts of atelectasis during general anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2003;91:61–72.

34. Duggan M, Kavanagh BP. Pulmonary atelectasis: A pathogenic perioperative entity. *Anesthesiology*. 2005;102:838–854.
35. Baño A, Domínguez F, Fernández PL, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en el postoperado de cardiopatía congénita. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53:1496-526.
36. Almuneef M, Memish ZA, Balkhy HH, et al. Ventilator associated pneumonia in a pediatric intensive care unit in Saudi Arabia: a 30- month prospective surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2004;25:753- 758.
37. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, et al. Health Care Infection Control Practices Advisory Committee (2004) Guidelines for preventing health- care- associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep* 53 (RR-3) : 1-36
38. Safdar N, Dexfulian C, Collard HR, et al. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia : a systematic review. *Crit Care Med*. 2005;33:284-293.
39. Fischer JE, Allen P, Fanconi S. Delay of extubation in neonates and children after cardiac surgery: impact of ventilator- associated pneumonia. *Intensive Care Med*.2000;26: 942- 949.
40. Hubble CL, Gentile MA, Tripp DS, et al. Dead-space to tidal volume ratio predicts successful extubation in infants and children. *Crit Care Med*.2000;28:2034-2040.
41. Mhanna MJ, Zamel YB, Tichy CM, et al. The “air leak” test around the endotracheal tube, as a predictor of postextubation stridor, is age dependent in children. *Crit Care Med* 2002;30:2639-2643.
42. Kurachek SC, Newth CJ, Quasney MW, et al. Extubation failure in pediatric intensive care: a multiple-center study of risk factors and outcomes. *Crit Care Med*.2003;31:2657-2664.
43. Castro R, Nuñez E, Rodríguez H. Comparación entre la morbilidad y mortalidad posoperatoria de pacientes intervenidos de cierre de comunicación interventricular sin cerclaje previo vs pacientes con cerclaje previo atendidos en el Hospital de Pediatría CMNSXXI. [Tesis]. México: UNAM. Hospital de Pediatría UMAE CMN SXXI; 2014.
44. Salinas U, Nuñez E, Ramírez P, Flores L. Evolución posoperatoria inmediata y factores de riesgo asociados a morbimortalidad en los pacientes con canal atrioventricular completo postoperados de corrección total en el Hospital de Pediatría del CMNSXXI. [Tesis]. México: UNAM. Hospital de Pediatría UMAE CMN SXXI; 2015
45. Aguilar S, Lazo C, Nuñez E. Morbilidad de los pacientes intervenidos de derivación cavopulmonar y los factores de riesgo asociados experiencia de cuatro años en el Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI. [Tesis]. México: UNAM. Hospital de Pediatría UMAE CMN SXXI; 2015
46. Cinnella G, Grasso S, Natale C, et al. Physiological effects of a lung – recruiting strategy applied during one- lung ventilation. *Acta Anesthesiol Scand*. 2008 ;52:766- 75.

47. Hogue C, Lappas G, Creswell L, et al. Swallowing dysfunction after cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;59:46-51.
48. Wenmeister K, Dal Nagore A. Buccal cell carbohydrates are altered during critical illness. *AmJ Resp Crit Care Med.* 1994;150:131-134.

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 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

**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 *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 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 transversal  
 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 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; V: 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

## Puntaje Aristóteles

Score básico Operaciones principales	7.0	Ventrículo derecho bicameral, reparación
3.0 Foramen oval persistente, cierre directo	8.0	Conducto valvulado (o no valvulado), reintervención
3.0 CIA, cierre directo	5.6	Válvula pulmonar, reparación
3.0 CIA, cierre con parche	6.5	Válvula pulmonar, recambio
3.8 CIA, tabicación de aurícula única	7.5	Conducto V. derecho-A. pulmonar
4.0 CIA, creación, ampliación	8.0	Conducto V. izquierdo-A. pulmonar
3.0 CIA, cierre parcial	8.0	Válvula aórtica, reparación
5.0 Fenestración interatrial	7.0	Válvula aórtica, recambio, mecánica
6.0 CIV, cierre directo	7.0	Válvula aórtica, recambio, bioprótesis
6.0 CIV, cierre con parche	8.5	Válvula aórtica, recambio, homoinjerto
9.0 CIV múltiple, cierre directo o con parche	8.5	Raíz aórtica, recambio con conservación de la válvula aórtica
9.0 CIV, creación, ampliación	8.8	Raíz aórtica, recambio, mecánica
7.5 Fenestración del septo ventricular	9.5	Raíz aórtica, recambio, homoinjerto
9.0 Canal AV completo, reparación	10.3	Ross
5.0 Canal AV intermedio, reparación	11.0	Konno
4.0 Canal AV parcial, reparación	12.5	Ross-Konno
6.0 Fístula aorto-pulmonar, reparación	6.3	Estenosis aórtica, subvalvular, reparación
9.0 Origen de rama pulmonar de la aorta ascendente, reparación	7.5	Estenosis aórtica, supravalvular, reparación
11.0 Tronco arterioso común, reparación	7.5	Aneurisma del seno de valsalva, reparación
7.0 Válvula truncal, valvuloplastia	8.3	Túnel V. Izquierdo-aorta, reparación
6.0 Válvula truncal, recambio	8.0	Valvuloplastia mitral
5.0 Conexión anómala parcial de venas pulmonares, reparación	8.0	Estenosis mitral, anillo supravalvular, reparación
8.0 Síndrome de la cimitarra, reparación	7.5	Recambio valvular mitral
9.0 Conexión anómala total de venas pulmonares, reparación	14.5	Norwood
6.8 Corazón triatrial, reparación	15.0	Reparación biventricular de ventrículo izquierdo hipoplásico
12.0 Estenosis de venas pulmonares, reparación	9.3	Trasplante cardíaco
7.8 Tunnelización intra-atrial (otra que Mustard o Senning)	13.3	Trasplante corazón-pulmón
7.0 Anomalía del retorno venoso sistémico, reparación	12.0	Plastia de reducción del ventrículo izquierdo (Batista)
8.0 Estenosis de una vena sistémica, reparación	3.0	Drenaje pericárdico
8.0 Tetralogía de Fallot, reparación sin ventriculotomía	6.0	Decorticación pericárdica
7.5 T. de Fallot, reparación con ventriculotomía,	9.0	Fontan, conexión atriopulmonar
8.0 T. de Fallot, reparación con ventriculotomía, con parche transanular	9.0	Fontan, conexión atrioventricular
8.0 Tetralogía de Fallot, reparación con conducto VD-AP	9.0	Fontan, conexión cavopulmonar total, túnel lateral, no fenestrado
11.0 Tetralogía de Fallot con agenesia de la válvula pulmonar, reparación	9.0	Fontan, extracardíaco, fenestrado
9.3 Tetralogía de Fallot + Canal AV completo, reparación	9.0	Fontan, extracardíaco, no fenestrado
9.0 Atresia pulmonar con CIV	13.8	TGA corregida, doble switch (switch arterial + atrial)
11.0 Atresia pulmonar con CIV y colaterales aortopulmonares	11.0	TGA corregida, switch atrial + Rastelli
11.0 Unifocalización colaterales aortopulmonares	9.0	TGA corregida, cierre de CIV
7.0 Oclusión colaterales aorto-pulmonares	11.0	TGA corregida, cierre de CIV y conducto V. izquierdo-A. pulmonar
7.0 Valvuloplastia tricúspide	10.0	Corrección anatómica (Jatene)
7.5 Recambio tricúspide	11.0	Jatene + cierre de CIV
9.0 Cierre orificio tricúspide	8.5	Senning
7.0 Resección de válvula tricúspide	9.0	Mustard
6.5 Obstrucción V. derecho, reparación	10.0	Rastelli
9.0 Corrección 1 ½	11.0	Remodelación ventricular
6.0 Reconstrucción arteria pulmonar - tronco	10.3	Doble salida del ventrículo derecho, tunnelización intraventricular
7.8 Reconstrucción arteria pulmonar - rama central (extrahiliar)	11.0	Doble salida de ventrículo izquierdo, reparación
7.8 Reconstrucción arteria pulmonar - rama distal (intrahiliar)	10.0	Coronaria anómala, origen de la arteria pulmonar, reparación
	4.0	Fístula coronaria, ligadura

**ANEXO: 2****CLASIFICACIÓN DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS**

<p style="text-align: center;"><b>CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS ACIANÓGENAS</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persistencia de conducto arterioso (PCA)</li> <li>2. Canal aurículo-ventricular</li> <li>3. Coartación aórtica (CoAo)</li> <li>4. Atresia tricuspídea con flujo pulmonar aumentado</li> <li>5. Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico (SHVI)</li> <li>6. Interrupción de arco aórtico</li> <li>7. Anillo vascular</li> <li>8. Doble Vía de Salida de Ventrículo Derecho</li> <li>9. Comunicación interventricular e Interauricular (CIV, CIA)</li> <li>10. Doble arco aórtico</li> <li>11. Transposición de grandes arterias (TGA) con CIV</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS CIANÓGENAS</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Tetralogía de Fallot (FT)</li> <li>13. Atresia pulmonar con y sin CIV</li> <li>14. Atresia tricuspídea con estenosis pulmonar.</li> <li>15. Transposición de Grandes Arterias sin CIV</li> <li>16. Ventrículo único</li> </ol>

**ANEXO: 3****PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS DE TIPO CERRADO**

Se define cirugía cardíaca de tipo cerrado aquella que se realiza sin apoyo de circulación extracorpórea por vía de toracotomía o esternotomía, para la reparación o paliación de alguna malformación congénita cardíaca.

1. Cierre de conducto arterioso abordaje transpleural
2. Coartectomía
3. Fistula sistémico pulmonar por toracotomía
4. Fistula sistémico pulmonar central por esternotomía
5. Cerclaje pulmonar
6. Preparación ventricular izquierda (cerclaje pulmonar + fistula sistémico pulmonar)
7. Derivación cavo pulmonar
8. Sección y sutura de anillo vascular
9. Cerclaje selectivo de ramas pulmonares
10. Unifocalización de colaterales aortopulmonares
11. Cierre de conducto arterioso abordaje extrapleural

## ANEXO 4:

## TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

"FRECUENCIA Y TIPO DE COMPLICACIONES PLEUROPULMONARES EN LOS PRIMEROS 30 DÍAS DE POSTOPERATORIO DE PACIENTES INTERVENIDOS DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR SIN APOYO DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA EN EL HOSPITAL DE PEDIATRÍA DR. SILVESTRE FRENK FREUND"		Folio		
		Fecha		
		Día	Mes	Año
<b>A</b>	<b>DATOS DEMOGRÁFICOS</b>			
01	Nombre Completo Paciente:	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre (s)
02	Número de Seguridad Social:			
03	Fecha de nacimiento: ____/____/____	Edad al momento de la Cirugía. En meses: _____ < 1mes: 1) Término 2) Pretérmino	Genero: 1) Masculino 2) Femenino	
<b>B</b>	<b>DATOS PREQUIRURGICOS</b>			
01	Peso al momento de la cirugía: _____ Kg	Estado nutricional: 1) Normal 2) Desnutrición aguda 3) Desnutrición crónica		
02	Diagnóstico Cardiológico:			
03	Tipo de Cardiopatía: 1) Cianógena 2) Acianógena	Cirugía Cardíaca previa: 1) Si 2) No		
<b>C</b>	<b>DATOS TRANSQUIRURGICO</b>			
01	Fecha de Cirugía: ____/____/____	Procedimiento realizado:		
02	Tipo de abordaje:	1) Esternotomía	2) Toracotomía	
03	Tiempo quirúrgico en Minutos: _____			
04	Tipo de cirugía:	1) Electriva	2) Urgencia	
<b>D</b>	<b>DATOS POSTQUIRURGICOS</b>			
01	1) Intubado Post Qx 2) Extubado Post Qx.  Tiempo de ventilación mecánica post Qx: Número de días: _____	Tiempo de estancia en UTIP/ UCIN: FI: _____ FE: _____  Número de días: _____	Tiempo de estancia intrahospitalaria FI: _____ FE: _____  Número de días: _____	
<b>E</b>	<b>COMPLICACIONES POSTQUIRURGICAS</b>			
01	Presencia de complicación postquirurgica: 1) Si 2) No			
02	Neumonía asociada a ventilador: 1) Presente 2) Ausente		Extubación Fallidas: 1) Presente 2) Ausente	
03	Atelectasia: 1) Presente 2) Ausente	Hemotórax: 1) Presente 2) Ausente	Neumotórax: 1) Presente 2) Ausente	
04	Quilotórax: 1) Presente 2) Ausente	Derrame pleural: 1) Presente 2) Ausente	Parálisis diafragmática: 1) Presente 2) Ausente	
05	Numero de sondas pleurales: _____ Días con Sonda Pleural: _____			