



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Factores relacionados con las complicaciones intra-abdominales del niño  
con cardiopatía congénita sometido a derivación cardiopulmonar  
durante corrección quirúrgica**

**TESIS**

Que para obtener el título de  
**Medicina Crítica Pediátrica**

**P R E S E N T A**

Zelene Rasgado Atala

**DIRECTOR DE TESIS**

Dra. María Magdalena Ramírez González

**Facultad de Medicina**



Ciudad Universitaria, Cd, Mx., 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

---

**Dra. Aura A. Erazo Valle Solís**

**Subdirectora de Enseñanza e Investigación del CMN “20 de Noviembre”**

---

**Dra. Ma. Laura Laue Noguera**

**Profesor Titular del curso Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico**

---

**Dra. María Magdalena Ramírez González**

**Médico Intensivista Pediátrico Asesor del trabajo de tesis**

---

**Dra. Jacquelin María de los Dolores Hernández Mendoza**

**Médico Intensivista Pediátrico Asesor asociado**

---

**Zelene Rasgado Atala**

**Médico Residente del curso Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico**

## AGRADECIMIENTOS

Gracias dios por ser mi guía y luz en los momentos más oscuros y por permitirme ejercer todos los días mi profesión.

Alfredo Rasgado Toledo mi padre y pilar de mi vida, gracias siempre por estar conmigo en cada paso a pesar de la distancia.

Pedro, Alfredo y Betsy mis hermanos, gracias por su presencia a pesar de mis ausencias. Frida, Brenda y Aarón por sus risas y abrazos que siempre son una dosis enorme de felicidad.

Toño por llegar y ser mi equilibrio, apoyo y refugio.

Infinitamente gracias a cada niño y sus familias que tengo oportunidad de atender.

Maestros gracias por todo lo que compartieron conmigo, por su tiempo y su cariño. Dra. Jacky y Dra. Maggie gracias por ayudarme siempre e impulsarme para lograr realizar esta tesis.

## ÍNDICE

	Página
<b>I.</b> Resumen.....	5
<b>II.</b> Abstract.....	6
<b>III.</b> Introducción.....	7
<b>IV.</b> Material y métodos.....	16
<b>V.</b> Resultados.....	18
<b>VI.</b> Discusión.....	21
<b>VII.</b> Conclusiones.....	25
<b>VIII.</b> Bibliografía.....	26
<b>IX.</b> Anexos.....	28

## RESUMEN

**Introducción.** Las complicaciones del uso de Circulación extracorpórea (CEC) para el manejo quirúrgico de cardiopatías congénitas son múltiples, sin embargo, se reconoce que las alteraciones abdominales se asocian a un incremento en la morbimortalidad. Se han encontrado diversas manifestaciones clínicas que incluyen el íleo paralítico, isquemia intestinal, falla hepática, pancreatitis, colecistitis alitiásica y sangrado de tubo digestivo alto, mismas que muchas veces pueden no ser asociadas directamente al uso de CEC. El objetivo de este estudio es describir la frecuencia y factores de riesgo pre y postquirúrgicos para el desarrollo de dichas complicaciones.

**Material y Métodos.** Se realizó un estudio ambilectivo, descriptivo y observacional de febrero de 2014 a febrero de 2015, incluyendo a los pacientes que fueron sometidos a corrección total o parcial de cardiopatía congénita bajo CEC, con edad de 1 mes a 18 años y que cumplieron los criterios de inclusión del estudio. Se asignó una categoría RACHS-1 y se realizó un índice de Mortalidad Pediátrica (PIM-2) para predicción de supervivencia. De los datos obtenidos se calcularon frecuencias y chi cuadrada con el software SPSS 20.0. **Resultados.** Obtuvimos 30 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión; el sexo masculino predominó en 53.3%; las edades se mostraron heterogéneas con un promedio de 7 años. La complicación más frecuente fue falla hepática en 63.3% asociado a tiempo de CEC mayor a 100 minutos y tiempo de pinzamiento aórtico (PA) mayor a 60 minutos. La presencia de complicaciones intraabdominales incrementó la estancia intrahospitalaria en promedio 2 días y aumentó la mortalidad en 1.9%.

**Discusión.** Las complicaciones intraabdominales son frecuentes en el postquirúrgico de pacientes sometidos a correcciones quirúrgicas de cardiopatías congénitas; su presencia incrementa la morbimortalidad y la estancia en el servicio de Terapia intensiva pediátrica.

## ABSTRACT

**Introduction.** Complications of the use of cardiopulmonary bypass (CPB) for the surgical management of congenital heart disease are multiple; however, it is recognized that abdominal alterations are associated with an increase in morbidity and mortality. Several clinical manifestations have been found, including paralytic ileus, intestinal ischemia, hepatic failure, pancreatitis, acalculous cholecystitis, and upper gastrointestinal bleeding, which may not be directly associated with CPB. The aim of this study is to describe the frequency and risk factors pre- and post-surgical for the development of such complications.

**Material and methods.** An ambilective, descriptive and observational study was conducted from February 2014 to February 2015, including patients who underwent total or partial correction of congenital heart disease under CPB, aged 1 month to 18 years and who met the criteria of Inclusion of the study. A RACHS-1 category was assigned and a Pediatric Mortality Index (PIM-2) was calculated for survival prediction. From the obtained data, we calculated frequencies and chi square with the software SPSS 20.0.

**Results.** We obtained 30 patients who met the inclusion criteria; the male sex predominated in 53.3%; the ages were heterogeneous with an average of 7 years. The most frequent complication was hepatic failure in 63.3% associated with CPB time greater than 100 minutes and time of aortic clamping (AC) greater than 60 minutes. The presence of intraabdominal complications increased the hospital stay in average 2 days and increased mortality by 1.9%.

**Discussion.** Intra-abdominal complications are frequent in the postoperative period of patients undergoing surgical correction of congenital heart disease; their presence increases morbidity and mortality in the pediatric intensive care unit.

## INTRODUCCIÓN

La circulación extracorpórea (CEC) es un procedimiento el cual consiste en mantener la perfusión de sangre oxigenada a los órganos y tejidos mediante una bomba y un sistema de oxigenación externo. Su introducción en la cirugía cardiovascular constituyó uno de los más grandes avances de la cirugía moderna.

Hasta hace algunos años, las cardiopatías congénitas eran prácticamente una entidad desconocida para los cirujanos. Por primera vez, el 6 de mayo de 1953, en Filadelfia, el doctor John H. Gibbon, utilizó un oxigenador de pantallas estacionarias para realizar el cierre exitoso de una comunicación interauricular (CIA) en una mujer de 18 años; la cual, cursó sin complicaciones postoperatorias. En México, el Doctor Baz operó a una niña de 8 años con diagnóstico de CIA el 17 de marzo de 1956, utilizando la circulación cruzada de forma exitosa. Un año después, en 1957, se utilizó por primera vez la bomba de circulación extracorpórea para el cierre de una CIA con resultados poco alentadores<sup>1</sup>. Desde entonces, la cirugía cardíaca y la utilización de la bomba extracorpórea han tenido avances significativos que han impactado en el pronóstico de enfermedades que anteriormente no lo tenían. Sin embargo, conjuntamente con el advenimiento de nuevas técnicas quirúrgicas, al mejoramiento de las membranas y circuitos de las bombas, y a los avances en los procedimientos anestésicos, las complicaciones al empleo de estos sistemas han venido a abrir un nuevo tópico de la cirugía cardiovascular y los cuidados postquirúrgicos en áreas críticas.

La cirugía con CEC provoca una enérgica respuesta inflamatoria, la cual tiene impacto en toda la economía. Existen varios factores que pueden contribuir a la magnitud de esta respuesta, una de ellas es la interacción compleja que existe entre las moléculas pro y antiinflamatorias. Además, que estas pueden ser potencializadas por efectos adversos, como son la presencia de infecciones y/o hipoperfusión. La activación de la respuesta inflamatoria producida por la CEC involucra la activación de contacto del sistema inmune con las superficies de los circuitos. Así

mismo, el daño de isquemia reperusión a órganos blanco, secundario al pinzamiento aórtico puede afectar principalmente al cerebro, corazón, pulmones, riñones e hígado <sup>2</sup>.

La CEC ha sido comparada al síndrome inflamatorio sistémico en donde hay activación del complemento, reacciones en fase aguda, activación de neutrófilos, sobrerregulación de moléculas de adhesión, cambios en la activación de neutrófilos contribuyendo a la compleja vasodilatación y la disfunción sistémica multiorgánica. Durante la bomba y la hipotermia, los trastornos de la hemostasia se producen a todos los niveles; sin embargo, los más relevantes son sobre las plaquetas, las cuales disminuyen en cantidad por destrucción, hemodilución y secuestro. Por otro lado, los pacientes sometidos a CEC presentan alteración de la función pulmonar, los cuales se relacionan con factores muy variados como son los fármacos anestésicos, el uso de relajantes musculares, colocación de drenajes y esternotomía, sobrecarga hídrica y disminución de la presión oncótica; manifestándose principalmente con la disminución de la PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> y la distensibilidad alveolar <sup>2,3</sup>.

La medición de la Saturación Venosa Central (SvO<sub>2</sub>) actualmente se considera un parámetro para valorar bajo gasto cardiaco junto con niveles de lactato y estado de perfusión, ya que la colocación de catéter de Swan Ganz presenta más riesgos que beneficios y cada vez es menos usado en la edad pediátrica. Estrictamente hablando, la SvO<sub>2</sub> refleja el balance global entre el requerimiento metabólico de oxígeno del organismo y su consumo, involucrando como variable a todos los sistemas que participan en el aporte de oxígeno: hemoglobina, saturación y gasto cardiaco <sup>4,5</sup>. Aunque es un hecho habitual que se correlaciona con el gasto cardiaco, también es influenciada por el metabolismo celular. Además, deben considerarse los flujos regionales, ya que en ciertas condiciones pueden existir lechos mal perfundidos que serán subrepresentados dando lugar a falsas conclusiones. Sin embargo, lo anterior no le resta importancia al seguimiento que debe de tenerse de este indicador en los pacientes postoperados por cardiopatías, incluso existen centros hospitalarios donde monitorizan de forma continua la SvO<sub>2</sub> como indicador de falla ventricular aún en cardiopatías graves y con alto número de cortocircuitos <sup>4,5</sup>.

Además de las complicaciones ya comentadas, la cirugía bajo bomba de CEC puede contribuir al bajo gasto cardiaco, a las alteraciones en la respuesta neuroendocrina y al aumento del metabolismo, lo cual provoca variaciones en la glucosa y liberación de catecolaminas. Esta respuesta alterada puede ser inducida principalmente por la exposición de la sangre a superficies no fisiológicas, tensión de cizallamiento, lesiones por isquemia/reperfusión, dificultad para canulación de cavas y aorta y liberación de endotoxinas<sup>3</sup>. Durante la cirugía, los niños son sometidos a medidas como la hipotermia moderada y profunda, la hemodilución, bajas presiones de perfusión (20-30 mmHg) y variaciones en las presiones de perfusión; todo lo anterior, necesario para poder llevar a cabo el proceso quirúrgico. La ceiba de la máquina de CEC constituye otro problema adicional en el niño, ya que, en los lactantes, puede exceder el volumen sanguíneo en un 200%. La mayoría de las ceibas que son utilizadas en cirugía pediátrica incluyen cristaloides, sangre total, coloide, manitol, bicarbonato de sodio y esteroides<sup>3</sup>.

Entre los métodos de protección de órganos utilizados durante la CEC se encuentra la hipotermia, la cual se define como el estado en el cual la temperatura corporal disminuye por debajo de los límites normales en un organismo normotermo, es decir, 36 grados Celsius (°C). En 1946 Bigelow y su grupo<sup>6</sup> en Toronto, demostraron que la hipotermia reduce las necesidades de oxígeno del organismo. La homeotermia se describe como la capacidad de mantener un nivel constante de temperatura entre 36 y 37°C a través de la producción de calor, regulada mediante la activación de los procesos metabólicos. El consumo de oxígeno total del organismo, que es de 130- 150 ml/min/m<sup>2</sup> en normotermia, disminuye un 50 % con hipotermia de 28 °C y un 60 % con descenso a 25° C<sup>7,8</sup>. De forma simple, se puede decir que disminuye aproximadamente un 9 % por cada grado centígrado que desciende la temperatura. Los procesos metabólicos son dependientes de la temperatura, una disminución de esta disminuye la utilización de energía. La tolerancia a la isquemia es variable según los diferentes órganos. El riñón puede tolerar 50-60 minutos, el hígado 20-30 minutos y la medula espinal entre 30 y 45 minutos. Sin embargo, la corteza cerebral puede tolerar tan sólo 2-4 minutos, los centros pupilares 5-10 minutos y el cerebelo 10-15 minutos. Es importante reconocer que la hipotermia

puede retrasar, pero no prevenir indefinidamente, la aparición de cambios que provoquen deterioro estructural. Existen curvas de seguridad basados en experiencias clínicas; así el paro circulatorio a 18° C es seguro por 30 minutos, y es regularmente bien tolerado hasta 45 minutos<sup>7</sup>.

La hipotermia se puede conseguir por métodos externos, métodos internos (mediante el enfriamiento de la sangre) o por una combinación de ambos. De acuerdo a la temperatura rectal, se clasifica en: ligera (32 a 35.9°C), moderada (28 a 32°C), severa (18 a 28 °C) y profunda (menor de 18°C)<sup>3,8</sup>. A pesar de todas las medidas de protección de órganos y avances recientes en las técnicas de CEC, existe un límite para el tiempo de isquemia (tiempo de pinzamiento aórtico) durante la reparación de defectos congénitos del corazón en niños, que se considera alrededor de los 85 minutos. Cuando se prolonga el tiempo de pinzamiento aórtico, aumenta la morbilidad y mortalidad postoperatoria. La incidencia de disfunción miocárdica y, por ende, el daño a otros órganos como hígado, intestino, cerebro etc. está relacionada con el tiempo de pinzamiento aórtico y con el tiempo de CEC. En general, un tiempo de pinzamiento aórtico menor a 60 minutos y un tiempo de CEC menor a 90 minutos disminuyen las complicaciones postquirúrgicas en la mayoría de los casos. Debido a la complejidad de los sistemas utilizados para la cirugía cardíaca en pediatría y las complicaciones de estos, se han desarrollado sistemas que permitan de acuerdo al tipo de cardiopatía y cirugía que se realizará a cada paciente establecer riesgos de mortalidad<sup>9</sup>.

El riesgo ajustado para cirugía congénita cardíaca -1 (RACHS-1) (Ver anexo 3) fue desarrollado por un grupo de investigadores del Hospital Infantil de Boston, dirigidos por la doctora Kathy Jenkins<sup>10</sup>. Este sistema tiene como objetivo ajustar las diferencias y riesgos basales de los casos y comparar la mortalidad antes del alta hospitalaria en los grupos de pacientes menores de 18 años. Para este fin se formó un panel de 11 miembros, conformado por cardiólogos pediatras y cirujanos cardíacos quienes, con base al criterio clínico, incluyeron 207 procedimientos quirúrgicos definidos en la clasificación internacional de las enfermedades. Dividieron en 6 grupos de riesgo de mortalidad, en donde 1 representa el riesgo más bajo y 6 el más alto; así como tres factores clínicos

adicionales, que incluyen: edad a la operación (con tres categorías de menos de o igual a 30 días, 31 días a un año, y mayor o igual a un año), prematuridad y la presencia de una anomalía estructural no cardíaca importante como la fistula traqueo-esofágica. El promedio de riesgo de mortalidad para los diversos niveles de riesgo, son: nivel 1, 0.4%; nivel 2, 3.8%; nivel 3, 8.5%; nivel 4, 19.4% y nivel 6, 47.7%. Por haber poca información, dado el escaso número de casos, no se pudo estimar para el nivel 5 el riesgo de mortalidad. Las cirugías incluidas en este nivel, son: reparación de la válvula tricuspídea en neonato con anomalía de Ebstein y reparación de tronco arterioso común con interrupción del arco aórtico. Diversas investigaciones han tenido como objetivo validar el sistema de estratificación RACHS-1.

Un estudio de Kang y colaboradores en Reino Unido realizado para la validación del estudio RACHS-1 incluyó 1,085 cirugías a corazón abierto consecutivas, con una mortalidad global de 51 pacientes (4.7%), encontraron que las variables independientes preoperatorias de mortalidad fueron edad ( $p \leq 0.002$ ) y RACHS-1 ( $p \leq 0.001$ ) y, transoperatoria, el tiempo de circulación extracorpórea ( $p \leq 0.0001$ )<sup>11</sup>.

Se han establecido diferentes escalas pediátricas en las Unidades de Cuidados Intensivos para valorar el riesgo de muerte, las cuales, aunque no son específicas para los pacientes postoperados de cirugía cardíaca, son de gran utilidad tanto para el manejo particular de cada paciente como para comparar grupos de pacientes en diferentes centros. Una de las más utilizadas es el Índice Pediátrico de Mortalidad<sup>12</sup> (Ver Anexo 3) (PIM por sus siglas en inglés) que fue publicado en 1997 y desarrollado con los datos de 7 UCIP de Australia y 1 de Inglaterra. Su actualización a PIM 2, en el 2003, con datos de 14 UCIP de Australia, Nueva Zelanda e Inglaterra requiere 10 variables recogidas desde el momento inicial del contacto del paciente hasta la primera hora después de la admisión. El PIM-2 toma en cuenta 10 aspectos en la primera hora posterior al ingreso del paciente a la UTIP, existen formas de calcularlo rápidamente a través de programas en línea. A cada respuesta se le da un valor y se calcula el riesgo de mortalidad para cada condición clínica<sup>11</sup>.

En general, los predictores de complicaciones gastrointestinales en adultos incluyen: antecedentes de síncope, insuficiencia cardíaca (clase III y IV de la New York Heart Association), tabaquismo, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, niveles de aspartato aminotransferasa (AST) > 600 U / l, bilirrubina directa > 2,4 mg / dl , pH < 7,30, el uso de bomba de circulación extracorpórea por más de 150 minutos, necesidad de más de dos agentes inotrópicos con acción vasopresora y reoperación por sangrado; los estudios realizados son en población adulta.

Las complicaciones gastrointestinales que ocurren después de la cirugía cardíaca ocupan el tercer lugar de las complicaciones posterior a CEC, detrás de la falla renal y choque; sin embargo, la mayoría de las veces estas no se consideran por algunos autores debido a que son muy raras (5%). Hessel et al <sup>9</sup>, realizaron una revisión multicéntrica de más de 160mil pacientes adultos que fueron sometidos a CEC para corrección de alguna enfermedad cardíaca, en el cual se reportó que el sangrado Intestinal fue la complicación más observada; sin embargo, la presencia de falla hepática eleva la mortalidad por encima de 70%.

Por su parte, la isquemia intestinal se considera una de las más agresivas, ya que, puede afectar cualquier parte del intestino delgado o grueso debido a la hipoperfusión durante la CEC, así como a episodios tromboembólicos influenciados por la trombocitopenia inducida por la heparina. Algunos reportes mencionan tasas de mortalidad hasta del 85% <sup>12,13</sup>. Estos considerablemente altos porcentajes imponen un imperativo para el reconocimiento rápido y preciso de estas entidades en caso de producirse. Por unanimidad, es aceptable que la identificación de las complicaciones gastrointestinales después de la cirugía cardíaca requiera alto grado de sospecha clínica; principalmente debido a que estos pacientes con frecuencia son sedados o se encuentran bajo ventilación mecánica, lo que a menudo disfrazan los síntomas y signos de las complicaciones gastrointestinales <sup>11</sup>. También es importante que el médico tratante sea capaz no sólo de diagnosticar, sino de predecir las complicaciones antes de la cirugía. A esta dirección se han reclutado modelos de puntuación de riesgo, para ayudar a los

médicos a estimar la probabilidad que tiene el paciente de desarrollar una complicación gastrointestinal después de la cirugía cardíaca <sup>12</sup>.

La angiotensina II es un potente vasoconstrictor, principalmente esplácnico, y se ha propuesto como una de las causas más importantes para la hipoperfusión esplácnica e intestinal después de la cirugía cardíaca. Los principales actores son la vasopresina y la endotelina-1, las cuales se encuentran involucradas en la regulación del flujo de sangre a nivel gastrointestinal y su principal acción parece ser la vasoconstricción, mecanismo mediante el cual se produce la hipoperfusión <sup>9,12</sup>. La hemorragia del aparato digestivo es otra complicación que se puede presentar, los factores que contribuyen a esta entidad son: el ayuno prolongado, los trastornos de la coagulación y la respuesta inflamatoria sistémica relacionada con la bomba de circulación extracorpórea; así como, antecedente de ulcera gástrica o duodenal. La incidencia de esta complicación se ha reportado superior al 0.6% de los pacientes, con una tasa de mortalidad cuando esta aparece de hasta 12.5% <sup>12</sup>.

La presencia de colecistitis aguda se atribuye a: la hipoperfusión sistémica, la respuesta inflamatoria sistémica, la eliminación de líquido y leucocitos hacia el espacio intersticial, y la activación del complemento. La mayoría de los casos corresponden a colecistitis alitiásica con un 0.08% de los pacientes, misma que se asocia con una mortalidad de hasta el 23%; así mismo, hay reportes de que hasta en un 46.1% % de los pacientes con colecistitis alitiásica requieren cirugía para la resolución del cuadro <sup>9,11,13</sup>.

La pancreatitis aguda es otra complicación rara pero grave; la hipoperfusión debido a la máquina de circulación extracorpórea o debido a hemorragia y la respuesta inflamatoria se consideran las causas de esta, cuando se presenta alcanza tasas de mortalidad hasta del 20%. También se ha observado que el tipo de cirugía que más se relaciona con pancreatitis es el trasplante cardíaco. Hay pocos estudios en la población pediátrica, sin embargo, se ha identificado a la cirugía de Fontan (incidencia del 10% y una mortalidad del 50%) como el principal procedimiento que se relaciona con pancreatitis<sup>14</sup>.

La disfunción hepática manifestada con elevación de las enzimas hepáticas puede afectar hasta el 25% de los pacientes operados de corazón. Además de la elevación de la AST, se incluye la elevación de la aspartato alaniltransferasa (ALT) y la gamaglutamiltranspeptidasa (GGT), también se presenta hipoalbuminemia, mala absorción de los fármacos metabolizados por el hígado y mal funcionamiento de los factores de la coagulación. Se ha observado que los principales factores que desencadenan estos eventos incluyen a los anestésicos utilizados, inotrópicos y la presión mecánica de la cánula de la vena cava inferior <sup>10,14</sup>. El tratamiento es conservador, el cual incluye adecuado aporte de líquidos y electrolitos, así como reposición de nutrientes y factores de la coagulación de ser necesario. Raman et al <sup>15</sup> definieron la presencia de una lesión grave de isquemia hepática temprana (SIELI por sus siglas en inglés), que se presenta después de la cirugía cardíaca, como un aumento agudo en el suero de alanina aminotransferasa (ALT) por encima de 500 UI / L en las primeras 48 horas de la cirugía. Se encontró que los pacientes que presentaban SIELI tenían mayor probabilidad de presentar presión venosa central baja, bajo gasto cardíaco y requerían mayor soporte aminérgico y asistencia respiratoria.

Por su parte, el íleo paralítico es una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes postoperados de corazón y sometidos a bomba de circulación extracorpórea. El ayuno prolongado, las drogas anestésicas y la inmovilización de los pacientes durante los primeros días del postoperatorio contribuyen a su manifestación, la cual, en la mayoría de los casos, desaparece al iniciar la estimulación enteral. En una pequeña proporción de los pacientes, la parálisis intestinal persiste después del cuarto día del postoperatorio; sin embargo, la mayoría de los pacientes mejoran con el control estricto de líquidos y electrolitos. Existen estudios en los cuales se han desarrollado modelos específicos de puntuación para la predicción de complicaciones gastrointestinales después de la cirugía cardíaca, como el desarrollado por Andersson et al<sup>16</sup>, en el cual analizó a 1123 pacientes mayores de 18 años (la mayoría de estos hombres, 73%), e incluyó variables pre y postoperatorias. Sin embargo, no existen este tipo de escalas para la edad pediátrica, por lo que las definiciones se adecuan para esta población.

Estudios de gabinete, como la radiografía simple de abdomen, son la principal herramienta para complementar el diagnóstico; sin embargo, este se realiza principalmente con la sospecha clínica y las alteraciones bioquímicas. Datos como presencia de aire entre el diafragma y la pleura parietal, asas intestinales dilatadas y niveles hidroaéreos deben hacer sospechar la presencia de alguna complicación abdominal<sup>17, 18</sup>. El ultrasonido abdominal es también una herramienta útil pero no indispensable, principalmente, en el diagnóstico de colecistitis, en el cual se puede identificar el signo ecográfico de Murphy y engrosamiento difuso de la vesícula biliar; así mismo, nos puede mostrar datos de inflamación pancreática y ascitis. La endoscopia, si bien es un estudio de confirmación, no es necesaria para el diagnóstico clínico y el manejo inmediato de sangrado de tubo digestivo al menos que este no se pueda controlar con métodos convencionales<sup>17,19</sup>.

Por lo anterior, resulta muy relevante identificar los factores relacionados con las complicaciones intraabdominales en el posoperatorio del niño con cardiopatía congénita sometido a corrección quirúrgica con DCP y de acuerdo a los resultados plantear medidas preventivas u ofrecer un tratamiento más oportuno y adecuado.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Posterior a ser autorizado por parte de los comités de ética e investigación del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”, se realizó un estudio de tipo ambilectivo, descriptivo y observacional en la Unidad de terapia intensiva pediátrica del CMN 20 de Noviembre. Se analizaron los expedientes de los pacientes que fueron sometidos a corrección total o parcial de cardiopatía congénita bajo CEC y que ingresaron al servicio de febrero de 2014 a febrero de 2015, para manejo, con edades entre 1 mes a 18 años y que cumplieron con los criterios de inclusión, del estudio.

El objetivo general del estudio fue identificar los factores relacionados con las complicaciones intraabdominales en el posoperatorio del niño con cardiopatía congénita sometido a corrección quirúrgica bajo CEC. Y los objetivos específicos fueron: determinar la frecuencia de las complicaciones intraabdominales en el postoperatorio del niño con cardiopatía congénita sometido a corrección bajo CEC, reconocer el mecanismo más común que conlleva al desarrollo de las complicaciones intraabdominales, conocer los factores preoperatorios y transoperatorios que pueden relacionarse con la presencia de complicaciones intraabdominales en el posoperatorio, identificar la cardiopatía congénita que con mayor frecuencia se asocia con las complicaciones postoperatorias intraabdominales y determinar cuál técnica quirúrgica es la que con mayor frecuencia se relaciona con las complicaciones postoperatorias intraabdominales.

Se obtuvo una muestra de 60 pacientes de los cuales 30 presentaron alteraciones intraabdominales. En la cédula de recolección de datos (Ver Anexo 1), se recabó variables socio-demográficas (edad, peso, talla, índice de masa corporal, estado nutricional, etc.) datos de interés preoperatorias (antecedentes patológicos, infecciosos, comorbilidad), transquirúrgicos (CEC, pinzamiento aórtico, sangrados, desequilibrios electrolíticos, hipotermia etc.) y posoperatorias (trastornos metabólicos, hemorragias, alteraciones hepáticas,

pancreáticas, renales, hiperlactatemia etc.). Los reportes de laboratorio se obtuvieron al ingreso, a las 12 horas, a las 24 horas, a las 72 h y a los 5 días.

Al final se obtuvo la patología desarrollada, comportamiento clínico, tratamiento, días y desenlace de la complicación. Durante la recolección llamaron la atención dos datos que no habían sido incluidos en la cédula previamente (diálisis peritoneal y reintervención quirúrgica) por lo que también fueron consignados.

Se revisaron los reportes por parte de Radiología de los estudios de gabinete solicitados al paciente durante su estancia y para el prospectivo se solicitó reporte oficial al servicio de radiología.

Para los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión a partir de la aceptación del protocolo se solicitó el consentimiento informado por parte de los padres (Ver anexo 3). Los casos se colectaron en forma consecutiva, al ingreso de cada uno de ellos se aplicó el PIM-2 (Índice de Mortalidad Pediátrica versión 2) (ver Anexo 4) y RACHS- 1 (Riesgo Ajustado para cirugía de cardiopatía congénita ver Anexo 2).

El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS versión 20.0, calculando frecuencias y chi cuadrada. Los datos se presentaron en tablas y cuadros.

## RESULTADOS

De febrero de 2014 a febrero de 2015 ingresaron 145 pacientes a la unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP), de los cuales 66 pacientes (45.5%) corresponden a pacientes con cardiopatías congénitas; de estos 6 (4.1%) no requirieron CEC. Se analizaron 33 expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión y se eliminaron tres por presentar datos incompletos.

De los 30 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, 16 (53.3%) fueron hombres y 14 (46.6%) mujeres, con una edad promedio de 86 meses, con predominio de preescolares y escolares. No se encontró significancia estadística de la edad con respecto a la presencia de complicaciones intraabdominales ( $p \geq 0.05$ , IC 98%) (Ver Cuadro 1). La estancia promedio en UTIP fue de 11.8 días.

La cardiopatía más frecuente fue Canal AV en 6 casos (20%), le siguió la Tetralogía de Fallot con 3 pacientes (10%), el resto (ver cuadro 2). Con respecto a la clasificación RACHS-1, 24 pacientes (80%) se encontraron entre la categoría 2 y 3, (ver Cuadro 3); ningún paciente se encontró en las categorías 5 y 6. No se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p \geq 1.26$ , OR 0.8).

Fueron sometidos a procedimientos correctivos 28 pacientes (93.3%) como corrección total de Tetralogía de Fallot y Canal AV, el resto fueron cirugías de tipo paliativo como Fistulas tipo Glenn (ver Cuadro 4).

El tiempo de circulación extracorpórea (CEC) fue en promedio 109 minutos  $\pm 43.8$ , el tiempo de pinzamiento aórtico (PA) 70.5 minutos  $\pm 46.1$  y 3 pacientes no requirieron PA. Así mismo, se utilizó principalmente hipotermia moderada durante los procedimientos en 18 pacientes (60%) (Ver cuadro 4).

En lo que respecta a los hallazgos postquirúrgicos, encontramos que más de la mitad de los pacientes presentó alguna complicación intraabdominal y como principal complicación la Falla hepática se presentó en 19 de ellos (63.3%), reportando la ictericia como manifestación clínica más frecuente, la cual se presentó en 12 pacientes (40%). Ningún paciente desarrolló Colecistitis alitiásica y/o Isquemia mesentérica (Ver cuadro 5).

De los pacientes que desarrollaron Falla hepática, 11 (57.8%) estuvieron más de 100 minutos sometidos a circulación extracorpórea y a pinzamientos aórticos mayores a 60 minutos; además, al ingreso a la UTIP se registró en todos ellos lactato mayor a 3 y saturación venosa por debajo de 68% (Ver gráfica 1). Se encontró que los pacientes con síndrome de Down tuvieron mayor posibilidad de desarrollar Falla hepática como complicación intraabdominal ( $p \geq 0.006$ , IC 95%),

En cuanto a las aminas utilizadas la combinación Milrinona/Adrenalina fue la más utilizada en 13 pacientes (43.3%); de los cuales 6 (20%) presentaron falla hepática como complicación postquirúrgica. La Milrinona como única amina fue usada en 8 pacientes (26.6%) (Ver cuadro 6). El manejo aminérgico no tuvo relación con la presencia de alteraciones abdominales ( $p \leq 0.0005$ ); es importante mencionar que el 33% de los pacientes que presentaron alguna complicación abdominal requirieron también el uso de diálisis peritoneal, todos con tiempos de CEC  $\geq 100$  minutos.

El comportamiento del lactato y saturación venosa en las primeras 24 horas posteriores al evento quirúrgico fue muy homogéneo. Veintisiete pacientes (90%) cursaron con lactato mayor a 3 y 25 (83.3%) de ellos presentaron saturación venosa menor a 68%. Cabe mencionar que los pacientes que no presentaron este patrón correspondían a cardiopatías del tipo CIV con tiempos de CEC menor a 100 minutos (Ver cuadro 7)

En cuanto a los estudios de gabinete no se cuenta con estos de forma rutinaria, solo 13 pacientes tienen radiografía de abdomen, 5 de las cuales (16.6%) presentaban dilatación de asas y

ausencia de aire en ámpula rectal, mismos que se encontraban cursando con falla hepática. Solo un paciente con Pancreatitis contaba con Tomografía la cual revelo un estadio Baltazar C.

En cuanto al tratamiento utilizado, el 100% de los pacientes se manejaron con ayuno. De estos, en 18 (60%) se trataron además con un inhibidor de la bomba de protones (IBP) y en solo 4 pacientes (13.3%) fue necesario un colerético. La mayoría de los pacientes tuvieron menos de 10 días las manifestaciones de las complicaciones intrabdominales 25 (83.3%).

Los pacientes que presentaron complicaciones intrabdominales tuvieron un promedio de estancia intrahospitalaria mayor que los pacientes que no presentaron complicaciones intraabdominales  $11.8 \pm 10.3$  vs  $8.2 \pm 5.1$  días.

De los que cursaban con falla hepática, 4(13.3%) fallecieron; siendo tres de ellos portadores de Canal AV tipo A y uno Tronco Arterioso; todos coincidieron en tener tiempo de CEC mayor a 100 minutos y de PA mayor a 60 minutos. Así mismo, el RACHS-1 fue en tres pacientes de 3 y en un paciente de 4. En todos ellos se consideró como primera causa de fallecimiento al Choque cardiogénico y en dos pacientes se reportó a la Falla hepática, como causa desencadenante del choque.

## DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue identificar los factores relacionados con las complicaciones intraabdominales en el posoperatorio del niño con cardiopatía congénita sometido a corrección quirúrgica con CEC en nuestro servicio, ya que no existían datos en esta unidad, ni en otras unidades nacionales similares; así mismo hay poca información en la literatura en la edad pediátrica. La corrección de las cardiopatías congénitas representa un reto multidisciplinario; sin embargo, la sobrevida ha mejorado de forma significativa con la detección oportuna, nuevos tratamientos farmacológicos y técnicas quirúrgicas complejas que incluyen el uso de CEC misma que ha tenido un desarrollo importante en los últimos. A pesar de esto, la respuesta metabólica e inflamatoria que se desencadena con el uso prolongado de la CEC sigue siendo en muchos de los casos severa, comprometiendo uno o más órganos aumentando la morbimortalidad postquirúrgica de estos pacientes.

Dentro de las características demográficas más relevantes encontramos un discreto predominio del sexo masculino 1:1.2, lo que concuerda con lo descrito en la literatura en estudios realizados en pacientes adultos <sup>7,13,16</sup>.

La desnutrición prequirúrgica se ha asociado a un incremento de la morbilidad posquirúrgica <sup>17</sup>; en nuestro estudio encontramos un 73.3% de pacientes con desnutrición, de los cuales 33.3% fue de grado moderado de acuerdo a la clasificación de Gómez. Los cuatro pacientes que fallecieron tenían datos de desnutrición severa, no se encontró significancia estadística de la desnutrición con respecto al tipo de complicación intraabdominal ( $p \geq 0.5$ , IC 95%).

En este estudio encontramos que pacientes con síndrome de Down tuvieron mayor posibilidad de desarrollar Falla hepática como complicación intraabdominal ( $p \geq 0.006$ , IC 95%), al revisar la literatura no encontramos ningún reporte que asocie la presencia de síndrome de Down con complicaciones intraabdominales posterior al uso de CEC, sin embargo, esto puede ser debido

a que existen pocos estudios en pacientes pediátricos. La cardiopatía más frecuentemente asociada al síndrome de Down fue el Canal AV (20%) sin establecer una significancia estadística importante para el desarrollo de alteraciones intraabdominales ( $p \leq 0.16$ , IC 95%). No encontramos referencia bibliográfica en cuanto a la predisposición para el desarrollo de estas complicaciones con una cardiopatía en específico, lo que pudiera justificarse debido a que la mayoría de los estudios se han realizado en adultos que son sometidos a cirugías de reperfusión coronaria y recambio valvular.

El grado de hipotermia que más se encontró fue moderado en el 60% de los casos similar a lo reportado por Dong G y cols <sup>7</sup>, aunque no hubo relación estadísticamente significativa entre el grado de hipotermia y la presencia de complicaciones intraabdominales ( $p \geq 2.88$ , OR 0.6, IC 95%).

En el estudio hubo tiempos de circulación extracorpórea (CEC) de  $109 \pm 43.8$  minutos y pinzamiento aórtico (PA) de  $70.5 \pm 46.1$  minutos (Ver Gráfica1), observando una asociación entre los tiempos de CEC mayores a 100 minutos y PA mayores a 60 minutos con la probabilidad de desarrollar alteraciones intraabdominales (OR 2, IC 95%) similar a lo reportado en la literatura <sup>13,15,16</sup>. Así mismo, observamos que los pacientes con estos tiempos de CEC y PA presentaron en promedio tiempo de resolución de  $6 \pm 2$  días en comparación con los que estuvieron menor tiempo en CEC y con PA  $4 \pm 1$  días. Es importante mencionar que el 93.3% de las cirugías fueron de tipo correctivas, lo que pudo haber impactado en el tiempo de CEC y PA debido a la complejidad técnica que esto conlleva; esto es similar a lo reportado por Syed y colaboradores quienes estudiaron un grupo de pacientes con cirugías de alta complejidad (Fontan) mismos que tuvieron en su mayoría tiempos de CEC mayor a 100 minutos y de resolución de 10 días en promedio <sup>14</sup>.

Observamos que los pacientes que ha su ingreso presentaban lactato mayor a 3 mmol/L y saturación venosa menor a 68mmHg tenían mayor posibilidad de desarrollar

complicaciones intraabdominales principalmente falla hepática ( $p \leq 0.6$ , OR 2.6, IC 95%); esto pudiera ser debido a la disfunción endotelial y respuesta inflamatoria producida por el uso prolongado de CEC como lo referido por Vassilioua<sup>13</sup> y Anderssona y cols<sup>16</sup>.

En las unidades de cuidados intensivos es rutinario el uso de criterios de gravedad al ingreso con el fin de identificar pacientes de riesgo y poder establecer pronósticos, lo anterior para mejorar la calidad de la atención y optimizar recursos; una de las escalas más comúnmente utilizada en nuestra unidad es la escala PIM-2. Observamos que los pacientes de nuestro estudio presentaron una tasa de mortalidad predicha de  $78.87\% \pm 15.69\%$ , lo cual es considerado alto, con una mortalidad real de  $13.4\% \pm 2.1\%$ . Esto se debe a que los pacientes de nuestra muestra fueron todos sometidos a CEC, contaban con diagnósticos de alto riesgo y todos requirieron ventilación mecánica más de 1 día. Por lo tanto, consideramos necesario el desarrollo futuro de escalas pronosticas diseñadas exclusivamente para pacientes postoperados por cardiopatías congénitas.

Durante la estancia en UTIP observamos que la complicación intraabdominal más frecuente en nuestro estudio fue la falla hepática en el 63.3% que se manifestó con presencia de ictericia en el 40% de los casos, los pacientes que fallecieron presentaban como complicación abdominal falla hepática en 2 casos, pancreatitis y sangrado de tubo digestivo alto en un caso respectivamente. Esto es diferente a lo reportado en la literatura al menos en pacientes adultos donde la principal complicación observada es íleo paralítico (33%) y sangrado gastrointestinal (27.3%) en el estudio de Dong y cols<sup>7</sup>; y pancreatitis (24.5%) e isquemia mesentérica (18%) en el estudio de Haas y cols<sup>19</sup> y Khan y cols<sup>20</sup>. Cabe mencionar que 3 pacientes (10%) requirieron reintervención secundario a problemas con la técnica quirúrgica.

En cuanto a los hallazgos radiográficos el 63.3% de los pacientes presentaban en la radiografía de abdomen distención de asas, lo cual difiere de lo reportado en la literatura<sup>7,20,21</sup>; sin embargo, esto puede deberse a que estudios como tomografía de abdomen y/o endoscopia no son solicitados de rutina en nuestra unidad.

Observamos que el 100% de los pacientes es manejado con ayuno por al menos 48 horas; el uso de inhibidor de bomba de protones también es común para los pacientes ingresados a UTIP, solo 6.6% de los pacientes requirieron uso de coleréticos. El tratamiento no fue diferente a lo reportado en la literatura <sup>18,19</sup>.

Las complicaciones intraabdominales en pacientes postoperados de corrección de cardiopatía congénita y sometidos a CEC son frecuentes pero asociadas a una morbimortalidad elevada. En nuestro estudio encontramos una incidencia de 50% lo que es sorprendentemente mayor con lo descrito por varios autores que va de 0.41% - 3.7%, esto en población adulta <sup>7,9,11,13</sup>. Lo anterior pudiera explicarse debido a que la hipoxia abdominal transitoria durante la CEC repercute de manera más agresiva en la población pediátrica lo que permite abrir un tema para investigación posterior.

## CONCLUSIONES

1. En la unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP) del Centro Médico Nacional 20 de noviembre, los pacientes que son sometidos a corrección quirúrgica por cardiopatías congénitas bajo circulación extracorpórea presentan en un 63% complicaciones intraabdominales.
2. En esta serie las complicaciones intraabdominales se presentaron con mayor frecuencia en los niños con síndrome de Down y los portadores de canal AV.
3. No se encontró ningún factor prequirúrgico con significancia estadística para el desarrollo de complicaciones intraabdominales.
4. Ninguna técnica quirúrgica se asoció con incremento de la probabilidad de desarrollar complicaciones intraabdominales.
5. Observamos que existe significancia estadística que demuestra que los pacientes con tiempos de circulación extracorpórea mayor a 100 minutos y/o pinzamiento aórtico mayor a 60 minutos presentan con mayor frecuencia complicaciones intraabdominales.
6. La escala PIM-2 no fue predictiva para determinar el desenlace de los pacientes de nuestro estudio.
7. En nuestro estudio la presencia de lactato  $\geq 3$  mmol/dl y/o saturación venosa  $\leq 68$ mmHg incrementa la probabilidad de presentar falla hepática.
8. La manifestación clínica más frecuente fue la ictericia secundaria a falla hepática.
9. La presencia de complicaciones intraabdominales incremento la estancia promedio en la UTIP en al menos 3.6 días, así como la mortalidad en 1.9%.
10. Se requieren más estudios para identificar de manera precisa los factores relacionados con complicaciones intraabdominales.

## BIBLIOGRAFIA

1. García Cornejo M. Cincuenta años de circulación extracorpórea en México. *Arch Cardiol Mex* 2007; 77: 326-329.
2. Karangelis D, Oikonomou K, Koufakis T, et al. Gastrointestinal complications following Heart surgery: an update review. *European Journal of Cardiovascular Medicine* 2011; 1 (3): 34-37.
3. Tschaut R, León Wyss J, García Castro E. *Circulación extracorpórea en teoría y práctica*. Berlín: Pabst Science Publishers; 2003: 626-40.
4. Lima Aguiar JM, Romero Suárez A, Facenda Mederos A, Sánchez Nogueira N. La saturación venosa de oxígeno en la vena cava superior versus arteria pulmonar en pacientes pediátricos. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación* 2010 9(3): 211-217.
5. Falcón AE, Román RA, Correa FM, Garza AA, Pulido BJ, Valencia CJ, Torres VA, Robles AJ, Veliz PR. Temas selectos en terapia intensiva pediátrica. En: Marroquín YM, Ruiz GS, editores. *Síndrome de bajo gasto cardiaco posoperatorio*. México, D.F: Alfil; 2013. P. 431-441.
6. Bigelow WG, Callaghan JC, Hopps JA. General hypothermia for experimental intracardiac surgery. *Am Surg*. 1950; 132(3):531-7.
7. Dong G, Liu C, Xu B, et al. Postoperative abdominal complications after cardiopulmonary bypass. *Journal of Cardiothoracic Surgery* 2012; 108 (7):1-5.
8. Jokob S, Ensinger H, Takala J. Metabolic changes after cardiac surgery. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2001; 4: 149-155.
9. Hessel E. Abdominal Organ Injury After Cardiac Surgery. *Seminars in Cardiothoracic and Vascular. Anesthesia* 2004. 8(3):243–26.
10. Jenkins KJ. Risk adjustment for congenital heart surgery: the RACHS-1 method. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu* 2004; 7: 180–184.
11. Kang N, Cole T, Tsang V, et al. Risk stratification in paediatric open heart surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26:3-11.
12. Slater A, Shann F, Pearson G. PIM 2: a revised version of the Paedriatic Index of Mortality. *Intensive Care Med* 2003. 29:278–285.

13. Vassilioua I, Papadakisc E, Arkadopoulosa N, et al. Gastrointestinal emergencies in cardiac surgery. A Retrospective Analysis of 3,724 Consecutive Patients from a Single Center. *Cardiology* 2008; 111: 94-101.
14. Syed AU, Border WL, Michenfelder EC, et al. Pancreatitis in Fontan patients is related to impaired ventricular relaxation. *Ann Thorac Surg* 2003.75:153-157.
15. Raman JS, Kochi K, Morimatsu H, et al. Severe ischemic early liver injury following cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2002. 74:1601-1606.
16. Anderssona B, Anderssona R, Brandt J, et al. Gastrointestinal complications after cardiac surgery- improved risk stratification using a new scoring model. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 2010; 10: 366-370.
17. López-Herce J, Dorao P, Elola P, et al. Frequency and prophylaxis of upper gastrointestinal hemorrhage in critically ill children: A prospective study comparing the efficacy of almagate, ranitidine, and sucralfate. *Crit Care Med* 1992; 20:1082-1089.
18. Lucas N, López-Herce J, Bustinza A, et al. Función hepática en el postoperatorio de cirugía cardíaca en niños. *Med Intensiva* 1994; 18(1):112.
19. Haas GS, Warshaw AL, Dagget WL, Aretz HT. Acute pancreatitis after cardiopulmonary bypass. *Am J Surg* 1985; 149:508-515.
20. Khan J, Lambert A, Habib J, et al. Abdominal Complications After Heart Surgery. *Ann Thorac Surg* 2006; 82:1796-801.
21. Eustance S, Connolly B, Egleston C, et al. Imaging of abdominal complications Following Cardiac Surgery. *Abdom Imaging* 1994; 19 (5): 405-409.

## ANEXOS

### ANEXO 1. CÉDULA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

**I. DATOS**

a) No. de Expediente:

d) Edad: \_\_\_\_\_ meses

g) IMC: \_\_\_\_\_

b) Nombre (siglas):

e) Peso: \_\_\_\_\_ kg

h) Estado nutricional:

c) Género: M ( ) F ( )

f) Talla: \_\_\_\_\_ cm

**II. VARIABLES PREOPERATORIAS.**

a) Antecedentes personales de importancia

b) Diagnóstico de tipo de cardiopatía congénita

c) Comorbilidad

**III. VARIABLES TRANSOPERATORIAS.**

Tiempo de DCP: \_\_\_\_\_ minutos. Tiempo de pinzamiento aórtico: \_\_\_\_\_ minutos.

Grado de hipotermia: \_\_\_\_\_ °C. Complicaciones tranquirurgicas: \_\_\_\_\_

Exámenes de laboratorio y gabinete

	Basal ( al ingreso)	24 hrs	48 hrs	72hrs	96hrs
ALT/AST/DHL					
GGT					
BIURRUBINAS					
AMILASA/LIPASA					
TIEMPOS DE COAGULACIÓN					
COLESTEROL/TRIGLICERIDOS					
NA/K/CA/CL					
PH/PO2/POO2/HCO3/LACTATO/SVO2					
RADIOGRAFIA DE ABDOMEN					
ULTRASONIDO ABDOMINAL Y/O ENDOSCOPIA (CONFIRMACIÓN DIAGNÓSTICA)					

**IV. COMPLICACIONES INTRA-ABDOMINALES**

a) Patología desarrollada

b) Comportamiento clínico

c) Medidas de tratamiento implementadas

d) Días de presencia de la complicación

## ANEXO 2. RIESGO AJUSTADO PARA CIRUGÍA CONGÉNITA CARDIACA -1 (RACHS-1)

### Categoría de Riesgo 1:

Cirugía de CIA (excepto CIA OP).

Aortopexia.

Cirugía de DAP >30 días de vida.

Cirugía de CoAo >30 días de vida.

Cirugía de DVAP parcial.

### Categoría de Riesgo 2:

Valvulotomía - Valvuloplastia aórtica >30 días de vida.

Resección de estenosis subaórtica.

Valvulotomía - Valvuloplastia pulmonar.

Reemplazo valvular pulmonar.

Infundibulectomía ventricular derecha.

Ampliación del tracto de salida del VD.

Reparación de fístula coronaria AV.

Reparación de CIA y CIV.

Reparación de CIA ostium primum.

Reparación de CIV.

Cierre de CIV con valvulotomía pulmonar o resección infundibular.

Cierre de CIV y remoción de banding AP.

Reparación de defecto septal no especificado.

Reparación total de tetralogía de Fallot.

Reparación de DVAP total >30 días de vida.

Operación de Glenn.

Cirugía de anillo vascular.

Reparación de ventana aorto pulmonar.

Reparación de CoAo ≤30 días de vida.

Reparación de estenosis de AP.

Transcción de AP.

Cierre de aurícula común.

Reparación de comunicación VI-AD.

### Categoría de Riesgo 3:

Reemplazo valvular aórtico.

Operación de Ross.

Parche en tracto de salida de VD.

Ventriculomiotomía.

Aortoplastia.

Valvulotomía - Valvuloplastia mitral.

Reemplazo valvular mitral.

Valvectomía de válvula tricúspide.

Valvulotomía - Valvuloplastia tricúspide.

Reemplazo valvular tricúspide.

Reparación Ebstein >30 días de vida.

Reparación de anomalía coronaria sin y con túnel intrapulmonar.

(Takeuchi).

Cierre de válvula semilunar.

Conducto entre VD y AP.

Conducto entre VI y AP.

Reparación de doble salida de VD con o sin reparación de obstrucción de VD.

Operación de Fontan.

Reparación de canal AV completo con o sin reemplazo valvular.

Banding de AP.

Reparación de tetralogía de Fallot con atresia pulmonar.

Reparación de cor triatriatum.

Fístula aorto pulmonar sistémica.

Operación de switch auricular.

Operación de switch arterial.

Reimplante de AP anómala.

Anuloplastia.

Reparación de CoAo y cierre de CIV.

Extirpación de tumor intracardiaco.

### Categoría de Riesgo 4:

Valvulotomía - Valvuloplastia aórtica ≤30 días de vida.

Operación de Konno.

Reparación de anomalía compleja (ventrículo único) con ampliación de CIV.

Reparación DVAP total ≤30 días de vida.

Septectomía auricular.

Reparación de transposición con CIV y estenosis subpulmonar (Rastelli).

Switch auricular con cierre de CIV.

Switch auricular con reparación de estenosis subpulmonar.

Switch arterial con cierre de CIV.

Switch arterial con reparación de estenosis subpulmonar.

Reparación de tronco arterioso.

Reparación de arco aórtico hipoplásico o interrumpido con o sin cierre de CIV.

Injerto de arco aórtico.

Unifocalización para tetralogía de Fallot con atresia pulmonar.

Doble switch.

### Categoría de Riesgo 5:

Reparación Ebstein neonatal ≤30 días de vida.

Reparación de tronco arterioso con interrupción de arco aórtico.

### Categoría de Riesgo 6:

Etapa 1 de reparación de síndrome de hipoplasia de VI (operación de Norwood).

Etapa 1 de reparación de síndrome de VI corazón izquierdo no hipoplásico (operación de Damus - Kaye - Stansel).

Abreviaciones: AD: Aurícula Derecha; AP: Arteria Pulmonar; AV: Aurículo-Ventricular; CIA: Comunicación interauricular; CIV: comunicación interventricular; CoAo: Coartación Aórtica; DAP: Ductus Arterioso Permeable; DVAP: Drenaje Venoso Anómalo Pulmonar; OP: Ostium Primum; VD: Ventrículo Derecho; VI: Ventrículo Izquierdo.

### ANEXO 3. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



CENTRO MEDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE, ISSSTE

UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Yo \_\_\_\_\_ en pleno uso de mis facultades mentales y siendo

\_\_\_\_\_ del paciente \_\_\_\_\_ internado en la cama \_\_\_\_\_ autorizo a los médicos del servicio de Terapia Intensiva Pediátrica utilicen de forma confidencial los resultados de exámenes de laboratorio de mi hijo (a) con fines de participar en el proyecto de investigación titulado **"FACTORES RELACIONADOS A LAS COMPLICACIONES INTRA-ABDOMINALES DEL NIÑO CON CARDIOPATIA CONGENITA SOMETIDO A DERIVACION CARDIOPULMONAR DURANTE CORRECCION QUIRURGICA"**.

**Justificación del estudio:** La cirugía con circulación extracorpórea permite a los pacientes con cardiopatías congénitas mejorar su pronóstico y calidad de vida. Sin embargo existen algunas complicaciones intra-abdominales posteriores al uso de circulación extracorpórea; identificar de forma oportuna dichas complicaciones para así evitar su progresión y que esto sea un punto en contra de la evolución de los paciente s.

**Objetivo general:** Identificar los factores relacionados con las complicaciones intraabdominales en el posoperatorio del niño con cardiopatía congénita sometido a corrección quirúrgica con DCP.

**Procedimientos:** A todos los pacientes que ingresen al servicio con cardiopatías congénitas y sometidos a cirugía cardiaca con bomba de derivación extracorpórea durante el periodo de estudio se les solicitará su participación y el consentimiento informado por escrito. Se obtendrá información del expediente clínico de los datos generales de los pacientes: nombre, edad, género, diagnóstico de ingreso y egreso; así como los datos de la enfermedad: tipo de cardiopatía y cirugía realizada; así mismo exámenes de laboratorio y gabinete que se practican en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) de forma rutinaria. El tratamiento médico es responsabilidad de los médicos de la UTIP.

**Riesgos esperados:** Ninguno ya que solo se recolectaran los resultados de los exámenes de laboratorio, radiografías y ultrasonido abdominal, por lo que no representa molestia o riesgo adicional para el paciente.

**Beneficios a obtener:** No existen beneficios directos para el paciente, sin embargo la información obtenida con el presente estudio permitirá el avance en el conocimiento médico.

**Libertad de participación y retiro:** Se me aclaró que tengo la libertad de otorgar o negar mi consentimiento para que mi hijo (a) participe en dicho estudio, así como de retirar el consentimiento en cualquier momento si lo considero necesario.

**Privacidad y confidencialidad:** La información obtenida de mi hijo (a) será manejada con absoluta confidencialidad sin revelar el nombre ni los datos recopilados durante la investigación.

Hago constar que he leído el contenido de esta hoja y he escuchado la información detallada que los médicos me han proporcionado en relación con el padecimiento de mi hijo (a), así como la información amplia y precisa relacionada con el estudio antes mencionado.

Se me han explicado los objetivos y la importancia del estudio de investigación, así como la manera confidencial en que se utilizará la información de mi hijo (a).

México, DF \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Nombre y firma de l responsable o representante legal:

Nombre y firma de l médico que solicitó el consentimiento informado:

Nombre y firma de testigos: \_\_\_\_\_ Parentesco: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Nombre y firma de testigos: \_\_\_\_\_ Parentesco: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Para la aclaración de cualquier duda, puede acudir con la Dra. María Magdalena Ramírez González, Dra. Jacqueline María de los Dolores Hernández Mendoza y Dra. Zelene Rasgado Atala a quienes puede localizar en el Teléfono: 52-00-50-03 ext. 14333 o en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, 5to. Piso, sexta sección, torre de hospitalización.

Presidente de la Comisión de Ética del CMN "20 de Noviembre": Dr. Abel Archundia García. Subdirección de Enseñanza e Investigación. Edificio D, 1er. Piso, San Lorenzo 502, esquina Av. Coyoacán, Col. Del Valle, Delegación Benito Juárez, C.P. 03100 Teléfono: 52003530; ext. 14629.

### ANEXO 4. ÍNDICE PEDIÁTRICO DE MORTALIDAD

**SCORE PIM 2  
(ÍNDICE PEDIÁTRICO DE MORTALIDAD)**

<b>Variables</b>	<b>Valores (sí = 1; otros casos = 0)</b>	<b>Beta</b>
Ingreso electivo		0
Recuperación post-procedimiento invasor		0
Post-CCV extracorpórea		0
Diagnóstico de alto riesgo		0
Diagnóstico de bajo riesgo		0
No respuesta pupilar a la luz intensa (> 3 mm y ambas fijas)		0
Ventilación mecánica En cualquier momento durante la 1ª hora en UCIP		0
Presión arterial sistólica (mm Hg)	(120, si no se dispone)	0,01395
Exceso de base (mEq)	0	0,1040
FiO <sub>2</sub> 100/PaO <sub>2</sub> (mm Hg)	0	0,2888
<b>Índice de muerte predecible</b>		

## CUADROS Y GRÁFICAS

### CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	
EDADES: (n)	pacientes
EDAD: (media ±DE) meses	95.4
SEXO: número, %	
Masculino	33.3%)
Femenino	66.6%)
PESO: (media ± DE) kg	15.5
ESTATURA: (media ± DE) cm	35.6
DESEMPEÑO: (media±DE)	3.8
PREVALENCIA DE DESNUTRICIÓN: (n, %)	33.3%)
	SEVERA 5 (16.6%)
	MODERADA 7 (23.3%)
	LEVE 10 (33.3%)
ANTECEDENTES PREVIOS: (n, %)	ASMA 13 (43.3)
	SÍNDROME DE DOWN 8 (26.6%)
	HIPERTENSIÓN PULMONAR 2 (6.6%)
	HIPERTIROIDISMO 2 (6.6%)
	OTROS 5 (16.6%)
TIEMPO DE ESTANCIA EN UTIP: (media ± DE) días	10.3

<b>CUADRO 2. DISTRIBUCIÓN DE ACUERDO AL TIPO DE CARDIOPATÍA</b>		
<b>Cardiopatía</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Cirugía realizada</b>
<b>Canal AV</b>	6	Corrección total
<b>Tetralogía de Fallot</b>	3	Corrección total
<b>CIV</b>	3	Cierre
<b>CIV/CIA</b>	3	Cierre y ligadura
<b>CIA</b>	3	Cierre
<b>E/VU/Hipoplasia tricuspídea/atresia pulmonar</b>	1	Fístula de Glenn
<b>DVEVD/Hipoplasia tricuspídea</b>	1	Fístula de Glenn
<b>DVSVD tipo Fallot</b>	1	Corrección total
<b>Insuficiencia pulmonar y tricuspídea</b>	1	Recambio valvular
<b>Emigración de Amplatzer RIAP/Rodete Subaórtico</b>	1	Ligadura de PCA y resección del rodete
<b>Rodete subaórtico y estenosis pulmonar</b>	1	Resección/ valvuloplastia
<b>Tronco arterioso</b>	1	Corrección y cierre Barbero Marcial
<b>Co Ao e Hipoplasia Ao Transversa</b>	1	Coartectomía
<b>Co Ao e IT</b>	1	Plastia aórtica y recambio valvular
<b>VP Supracardiaca vena vertical</b>	1	Corrección total
<b>ALCAPA</b>	1	Reconexión
<b>Atresia Pulmonar</b>	1	Plastia pulmonar

**CUADRO 3. CARACTERÍSTICAS CARDIACAS PREQUIRÚRGICAS**

TIPO DE CARDIOPATIA	(n, %) Pacientes
Cianógenas	16 (53.3%)
Acianógenas	14 (46.6%)
RACHS-1	(n, %) Pacientes
Categoría 1	2 (6.6%)
Categoría 2	12 (40%)
Categoría 3	12 (40%)
Categoría 4	4(13.3%)

CUADRO 4. CARACTERISTICAS TRANSQUIRÚRGICAS	
<b>TIPO DE PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO</b>	<b>(n, %) pacientes</b>
Resección total	16 (53.3%)
Resección paliativa	14 (46.6%)
EJE TRANSQUIRÚRGICO	
<b>TIPO DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA: (media ± DE) minutos</b>	13.8
<b>TIPO DE PINZAMIENTO AÓRTICO: (media ± DE) minutos</b>	46.1
<b>TIPO DE HIPOTERMIA: (n, %)</b>	
Normotermia	16 (53.3%)
Temperatura moderada	12 (40%)
Temperatura profunda	6 (18.7%)
CUADRO 5. COMPLICACIONES Y COMPORTAMIENTO CLÍNICO ABDOMINALES POSTQUIRÚRGICOS	
PATOLOGIA DESARROLLADA	COMPORTAMIENTO CLÍNICO

<b>ción abdominal 2 (6.6%)</b>	to de perímetro abdominal 3
<b>epática 15 (50%)</b>	ó)
<b>atitit 2 (6.6%)</b>	megalia 6 (20%)
<b>etabólico 2 (6.6%)</b>	cia de peristalsis 2 (6.6%)
<b>5 (16.6%)</b>	
<b>nia mesentérica 0</b>	a 12 (40%)
<b>stititit aguda alitiásica 0</b>	do digestivo alto 7 (23.3%)

#### CUADRO 6. AMINAS UTILIZADAS EN EL MANEJO POSTQUIRURGICO

<b>Milrinona</b>	8 (26.6%)
<b>Adrenalina</b>	3 (10%)
<b>Milrinona-adrenalina</b>	13 (43.3%)
<b>Dobutamina-adrenalina</b>	4 (13.3%)
<b>Dobutamina</b>	1 (3.3%)
<b>Nitroprusiato *</b>	1 (3.3%)
<b>*vasodilatador, no se considera amina.</b>	

**GRUPO 7. COMPORTAMIENTO POSTQUIRURGICO DEL LACTATO Y SATURACION VENOSA**

<b>Lactato mayor a 3 mmol/L 27 (90%)</b>	CEC $\geq$ 100 minutos 18 (60%)	Saturación venosa $\leq$ 68 mmHg 25 (83.3%)	CEC $\geq$ 100 minutos 15 (50%)
	CEC $\leq$ 100 minutos 9 (30%)		CEC $\leq$ 100 minutos 5 (16.6%)
<b>Lactato menor a 3 mmol/L 3 (10%)</b>	CEC $\geq$ 100 minutos 1 (3.3%)	Saturación venosa $\geq$ 68 mmHg 5 (16.6%)	CEC $\geq$ 100 minutos 3 (9.9%)
	CEC $\leq$ 100 minutos 2 (6.6%)		CEC $\leq$ 100 minutos 2 (6.6%)

<b>CUADRO 9. TRATAMIENTO, DÍAS DE LA COMPLICACIÓN Y RESOLUCIÓN</b>	
<b>AYUNO + IBP + HEMODERIVADOS</b> 18 (60%)	
<b>AYUNO + IBP 8 (26.6%)</b>	
<b>AYUNO + IBP + COLERETICO + HEMODERIVADOS</b> 3 (10%)	
<b>AYUNO + IBP+ COLERETICO</b> 1 (3.3%)	
<b>DURACION DE LAS ALTERACIONES ABDOMINALES</b>	$\geq 10$ DIAS 5 (16.6%)
	$\leq 10$ DIAS 25 (83.3%)
<b>RESOLUCIÓN</b> 26 (86.6%)	<b>DEFUNCIÓN</b> 4 (13.3%)

**GRAFICA 1. RELACIÓN DEL TIEMPO DE CEC Y PA CON LOS NIVELES DE LACTATO.**

