



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
COORDINACIÓN DE UNIDADES MEDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ALTA ESPECIALIDAD
EN
ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

TITULO DE LA TESIS

**“COMPLICACIONES ANESTÉSICAS EN NIÑOS
CARDÍOPATAS SOMETIDOS A CIRUGÍA NO CARDÍACA”**

PRESENTA:

NOVELO MUÑOZ NAIBY YAZMIN

TUTOR DE TESIS:

Dra. Marlen García López

MCIC. Marisa Josefina Guerrero Pesina





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.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
COORDINACIÓN DE UNIDADES MEDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD
UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA "DR. SILVESTRE FRENK FREUND"
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

**“COMPLICACIONES ANESTÉSICAS EN NIÑOS CARDIÓPATAS SOMETIDOS
A CIRUGÍA NO CARDÍACA”**

PROYECTO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN
ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA

NOVELO MUÑOZ NAIBY YAZMIN

Residente Anestesiología Pediátrica
UMAE Hospital De Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI
Dirección: Avenida Cuauhtémoc 330, Col. Doctores, México, D.F.
Tel. 9961057091
email: naiby_mrp@hotmail.com

ASESOR CLÍNICO

Dra. Marlen García López

Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología Pediátrica
UMAE Hospital De Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI
Dirección: Avenida Cuauhtémoc 330, Col. Doctores, México, D.F.
Tel. 56276900 Ext.22385
email: margalo18@icloud.com

ASESOR METODOLÓGICO

MCIC. Marisa Josefina Guerrero Pesina

Médico Adscrito al Servicio De Anestesiología Pediátrica
UMAE Hospital De Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI
Dirección: Avenida Cuauhtémoc 330, Col. Doctores, México, D.F.
Tel. 56276900 Ext.22385
email: margro106@yahoo.

ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS.....	1
I. RESUMEN.....	2
2. ANTECEDENTES	3
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	13
4. JUSTIFICACIÓN	14
5. HIPÓTESIS	15
6. OBJETIVOS	15
7. MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	16
7.2 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	16
7.3 UNIVERSO DEL TRABAJO	16
7.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN	16
7.5 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES.....	17
7.6 MUESTRA POBLACIONAL	19
7.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	19
7.8 ASPECTOS ÉTICOS	20
7.9 RECURSOS PARA EL ESTUDIO.....	21
7.10 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	22
8. ANALISIS ESTADISTICO	23
9. RESULTADOS	23
10. DISCUSIÓN.....	29
11. CONCLUSIÓN	30
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
ANEXOS.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
CC	Cardiopatías congénitas
ASA	Sociedad Americana de Anestesiología
CIV	Comunicación interventricular
CIA	Comunicación interauricular
QS	Gasto sistémico
QP	Gasto pulmonar
DUP	Conducto arterioso persistente
TGA	Trasposición de grandes arterias
RVS	Resistencias vasculares sistémicas
CAM	Concentración alveolar mínima
NMDA	N-Metil-D-Aspartato
PAM	Presión arterial media
RVP	Resistencia vascular pulmonar
PA	Presión arterial

I. RESUMEN

Introducción: Los defectos congénitos del corazón o cardiopatías congénitas (CC) son el grupo más común de anomalías congénitas y en su mayoría se constituyen, por su evolución en una enfermedad crónica.

Objetivo: Se determinaron las complicaciones anestésicas en niños cardiópatas sometidos a cirugía no cardíaca.

Metodología: Se realizará un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal en el servicio de Anestesiología en el CMN "Siglo XXI", Instituto Mexicano del Seguro Social. Mediante una revisión sistemática de expedientes clínicos de pacientes pediátricos cardiópatas sometidos a cirugía no cardíaca. Las variables a estudiar son: edad; género; diagnóstico; complicaciones anestésicas transoperatorias; complicaciones anestésicas postoperatorias; comorbilidades, técnica anestésica empleada, técnica quirúrgica empleada.

Resultados: Se incluyeron 40 pacientes pediátricos cardiópatas sometidos a cirugía no cardíaca con una edad promedio de 32.85 ± 56.72 meses de edad, una mayoría de hombres con 55% en su mayoría lactantes, con cardiopatía de flujo pulmonar aumentado 90% y de las complicaciones presentadas la más común fue la hipoxia con 17.5%.

Conclusión: Las complicaciones transoperatorias que se presentan en pacientes cardiópatas sometidos a procedimiento quirúrgico se dan en menos del 50% de los casos, teniendo que la hipoxia se presenta hasta en un 25% de los casos siendo la principal complicación.

2. ANTECEDENTES

Las cardiopatías pediátricas se consideran como enfermedades crónicas que han ido incrementando en las últimas décadas.⁽¹⁾ Los defectos congénitos del corazón o cardiopatías congénitas (CC) son el grupo más común de anomalías congénitas y en su mayoría se constituyen, por su evolución en una enfermedad crónica.⁽¹⁾

Una CC es una anomalía en la estructura cardiocirculatoria o en la función que abarca el corazón y los grandes vasos.⁽²⁾ Se caracteriza por una amplia gama de presentaciones clínicas, variaciones anatómicas y resultados esperados.⁽³⁾

Las anomalías congénitas afectan a uno de cada 33 lactantes y originan 3.2 millones de discapacidades al año en el mundo.⁽⁴⁾ Se describe una incidencia que va de 2 a 12.⁽⁵⁾ Se estima que la incidencia de CC es de moderada a grave en los Estados Unidos, siendo de 6 por cada 1000 recién nacidos vivos a término.⁽⁶⁾

En México se reporta una incidencia similar a Estados Unidos (6 niños por cada 1000 que nacen), ocupando el primer lugar de las malformaciones presentes al nacimiento.⁽⁷⁾ En este caso las malformaciones leves pueden llevar un crecimiento y desarrollo normal, mientras que las moderadas o graves, presentan un alto riesgo de alteración nutricional, propiciando afección en el desarrollo y crecimiento con un gran aumento de la morbimortalidad.⁽⁷⁾ Por lo mismo, se pueden presentar casos asintomáticos simples hasta los más complejos, en donde algunos se resuelven sin intervención quirúrgica, pero necesitan un tratamiento de por vida, mientras que otras requieren de cirugía en las primeras semanas de vida.⁽⁸⁾

Los lactantes y niños con CC representan casi el 4% de las hospitalizaciones pediátricas y utilizan de manera desproporcionada más recursos hospitalarios que cualquier otra población pediátrica.⁽⁹⁾

Se presentan diferentes clasificaciones de las CC en donde una aproximación simple consiste primero en definir si la cardiopatía es cianótica o no cianótica, luego si existe un shunt intra o extra cardíaco, así como, si presenta flujo pulmonar aumentado o disminuido, describiéndolos de la siguiente manera: CC no cianóticas: Con shunt de izquierda a derecha (comunicación interventricular,

comunicación interauricular, ductus arterioso persistente, canal auriculoventricular); con obstrucción al flujo sistémico (coartación aórtica, estenosis aórtica, miocardiopatía hipertrófica); miocardiopatías. CC cianóticas: Con flujo pulmonar disminuido (tetralogía de Fallot); con flujo pulmonar normal o aumentado (ventrículo de doble salida).⁽¹⁰⁾

Cuando existe una conexión anormal entre la circulación sistémica y pulmonar hay un aumento de volumen de sangre desde el lado izquierdo del corazón (sistémico) al derecho (pulmonar). Estas conexiones pueden ser por defectos intracardiacos como la CIV o la CIA o conexiones vasculares como el ductus o las fístulas arteriovenosas.⁽¹⁰⁾

La cantidad de flujo que pasa a la circulación pulmonar se puede valorar midiendo el gasto sistémico (QS) y el gasto pulmonar (QP), de tal manera que una relación QP/QS 1:1 es normal, mientras que cuando hay un cortocircuito-izquierda a derecha la relación puede ser 2:1, lo que indicaría que el flujo pulmonar es el doble que el sistémico. Este aumento del flujo pulmonar es el causante de la mayoría de los síntomas que presentan los pacientes. Los cambios fisiopatológicos que se producen cuando hay un cortocircuito dependen del tamaño de la comunicación, la localización y también de la resistencia al flujo en el lugar de la comunicación. Como las resistencias vasculares pulmonares al nacer son elevadas, el cortocircuito de izquierda a derecha es mínimo y será cuando éstas bajan en las primeras semanas de vida, cuando se ponga de manifiesto el cortocircuito y aparezcan los síntomas. Según la fisiopatología las CC se clasifican según el flujo pulmonar, que puede estar aumentado, normal o disminuido.⁽¹⁰⁾

Las cardiopatías que cursan con cortocircuito de izquierda a derecha como la CIV, CIA, Conducto arterioso persistente (DUP), son patologías con hiperflujo pulmonar y que con el paso del tiempo pueden progresar a un estado de hipertensión pulmonar. Estas no suelen presentar cianosis, pero la clínica es variable dependiendo del tiempo de evolución. Otro grupo de CC que cursan con hiperflujo pulmonar son la Trasposición de grandes vasos (TGV), en la cual se presenta

cianosis debido a que no existe una adecuada comunicación entre la circulación sistémica y pulmonar. El Síndrome de corazón izquierdo hipoplásico, suele ser una patología de flujo pulmonar aumentado debido a que el corazón derecho es el encargado de proporcionar el flujo a la circulación sistémica y pulmonar, que, con el paso del tiempo, ocasionará un estado de hipertrofia y sobrecarga derecha. Entre las cardiopatías con flujo pulmonar normal o disminuido se encuentran la estenosis pulmonar, coartación aórtica y la estenosis aórtica, las cuales presentan síntomas dependiendo de su complejidad. En casos severos, suele presentarse cianosis. Entre las CC con flujo pulmonar disminuido y cianosis se encuentran la Tetralogía de Fallot, la atresia pulmonar con tabique interventricular íntegro, anomalía de Ebstein, Estenosis pulmonar crítica y doble salida de ventrículo derecho.⁽¹¹⁾

Siendo las CC más frecuentes comunicación interventricular, comunicación interauricular, ductus arterioso permeable, tetralogía de Fallot, coartación de la aorta, transposición de grandes arterias, ventrículo único (Glenn, Fontan).⁽¹⁰⁾

El diagnóstico de las CC ha sido posible por el advenimiento de métodos de diagnóstico que han facilitado su detección, y el empleo de la ecocardiografía ha permitido su detección en edades tan tempranas como la fetal, así como también, ha logrado caracterizar de manera más completa a las cardiopatías complejas y las malformaciones cardíacas con mínima o nula sintomatología.⁽¹²⁾

Los niños con CC que alguna vez fueron considerados como inoperables, tienen oportunidad actualmente a una mejoría clínica.⁽¹³⁾ A tal punto que los avances en el manejo médico y quirúrgico de los recién nacidos y niños con CC compleja han llevado a un número cada vez mayor de adolescentes sobrevivientes y pacientes adultos con CC sin tanto riesgo.⁽¹⁴⁾

Aun así, los niños con CC grave sometidos a cirugía no cardíaca, tienen un mayor riesgo de mortalidad en comparación con los niños sin CC, así como también una mayor probabilidad de presentar complicaciones y reoperación.^(15, 16)

Las complicaciones posoperatorias son aquellas eventualidades que ocurren en el curso previsto de un procedimiento quirúrgico con una respuesta local y sistémica

que puede retrasar la recuperación, poner en riesgo la función o la vida. Con base en la clasificación del periodo posoperatorio se pueden dividir las complicaciones en inmediatas dentro de las siguientes 24 horas, mediatas de 24 horas a 7 días posteriores a la cirugía y tardías hasta 30 días después del procedimiento. La incidencia de complicaciones posoperatorias sigue siendo el marcador más frecuente de calidad en la cirugía.⁽¹⁷⁾

En anestesia existen registros transanestésicos donde se reportan todos los eventos, medicamentos utilizados, incidentes, accidentes, así como tiempos quirúrgicos y signos vitales del paciente durante todo el tiempo quirúrgico.⁽¹⁷⁾

Existe un apartado exclusivo destinado a reportar complicaciones anestésicas presentadas de forma trans o postanestésica, durante un periodo de 2 horas, el cual, es el lapso de tiempo requerido de estancia en el área de recuperación anestésica, donde se evalúa la recuperación del paciente y se registran y manejan posibles complicaciones.⁽¹⁷⁾

Sin embargo, en niños sanos, se han realizado estudios para identificar complicaciones posoperatorias, que a diferencia de los pacientes pediátricos con cardiopatías son diferentes. Por ejemplo, en un estudio realizado en Canadá en un hospital de tercer nivel durante un periodo de 7 años, en el que se sometieron a cirugía ambulatoria 21,957 pacientes pediátricos, 213 (0.97%) requirieron de readmisión hospitalaria, de éstos el 47% estuvieron directamente relacionados con el procedimiento anestésico, dentro las que resaltan la hipoxia posoperatoria (33%), el control inadecuado del dolor (23%), náusea y vómito posoperatorio (20%).⁽¹⁷⁾

En el paciente pediátrico con CC que se va a someter a una cirugía no cardíaca deben considerarse elementos como una evaluación preanestésica, en donde se pueda obtener elementos cardiovasculares como la anatomía de los defectos congénitos, las repercusiones del defecto en las estructuras cardíacas (hipertrofia o dilatación cardíaca) y la funcionalidad del corazón.⁽¹⁸⁾

La anestesia y los procedimientos quirúrgicos no necesariamente incrementan en un alto grado las demandas sobre el corazón en pacientes que tienen enfermedades

cardíacas, pero que han sido capaces de continuar sus actividades diarias normales sin síntomas relacionadas a la tolerancia de la anestesia y el funcionamiento sin dificultad siempre y cuando se eviten la anoxia, la hemorragia y el choque.⁽¹⁹⁾

Se realiza también una evaluación de riesgos, que consiste en definir la enfermedad cardíaca subyacente, aquí las lesiones simples entrarían en la categoría de menor riesgo, mientras que los niños con lesiones más complejas, defectos residuales o lesiones no reparadas se encuentran en un grupo de mayor riesgo.^(20, 21)

Otro factor, es la técnica anestésica empleada en niños cardiopatas, por ejemplo, la premedicación tiene como uno de sus objetivos el reducir el consumo de oxígeno, aunque se debe tener cuidado en pacientes con cardiopatía cianogena. Los beneficios de la anestesia regional, sola o en combinación con anestesia general deben individualizarse. La anestesia regional otorga una buena analgesia posoperatoria y evita la activación del sistema nervioso simpático con la consiguiente liberación de catecolaminas. La anestesia general endovenosa puede tener repercusiones en los pacientes con CC, se conoce que los anestésicos intravenosos se pueden utilizar en estos pacientes siempre y cuando se modulen la velocidad y la dosis. Todos están asociados con una reducción de la RVS hasta cierto punto y si hay cortocircuito de derecha a izquierda, este aumentará. Por todo esto, es importante considerar la técnica anestésica empleada al momento de valorar las complicaciones en niños con CC.⁽²²⁾

Otro factor de importancia es el tipo de cirugía que se realiza en los pacientes cardiopatas, en donde la cirugía mayor tiene más repercusiones en el estado hemodinámico en comparación con la cirugía menor como se menciona en el estudio realizado en el 2011 por Michelle, en donde la cirugía mayor se clasificó como cirugía intraperitoneal, intratorácica o reconstructiva vascular. Además, la causa más común de paro cardíaco en cirugía no cardíaca es la hipovolemia, incluidas las consecuencias de una transfusión de sangre masiva. La mortalidad de los niños con cardiopatía sometidos a cirugía mayor es del 16% en comparación con el 3% de la cirugía menor.⁽²³⁾

Se refiere que la cirugía laparoscópica intraabdominal en comparación con la cirugía abierta se asocia con una menor morbilidad en pacientes sin CC y una menor morbilidad y mortalidad en pacientes con CC menor, pero no en aquellos con CC más grave.⁽²⁴⁾

Por otro lado, la monitorización hemodinámica durante el manejo de la anestesia es indispensable porque los anestésicos tienen efectos inotrópicos negativos, se ha descrito que ningún anestésico está absolutamente contraindicado para los pacientes con CC.⁽²⁵⁾

Existen factores que al estar presentes pudieran ocasionar cierta confusión, como agentes causantes de complicaciones anestésicas en niños cardiopatas. Por ejemplo, el empleo de fármacos anestésicos, que en su mayoría tienen efectos depresores de la función cardíaca.

Los anestésicos inhalatorios deprimen la contractilidad fundamentalmente por la disminución del calcio disponible para el miocardio, afectando el flujo de calcio al retículo sarcoplásmico, con un efecto neto de disminuir los depósitos de calcio intracelular. El halotano disminuye más que el isoflurano la contractilidad, probablemente porque reduce más acentuadamente el pico intracelular de calcio durante la contracción. Todos los anestésicos inhalatorios, tienen la capacidad de disminuir la contractilidad cardíaca, pero este efecto es particularmente relevante con halotano. Es probable que la baja disponibilidad de calcio en el sarcolema sea en parte responsable de la depresión miocárdica dosis dependiente, particularmente en el neonato. Este efecto se prolonga hasta las 6-12 semanas de edad postnatal. Con respecto a los anestésicos halogenados más nuevos, el sevoflurano parece tener el mejor perfil hemodinámico para utilizar en niños a cualquier edad, ya que además se agrega su buena tolerancia a la inducción inhalatoria, lo que no ocurre ni con isoflurano ni con desflurano que, teniendo un perfil de impacto hemodinámico relativamente bueno a 1 CAM, son pungentes para la inducción inhalatoria y por lo tanto, deben descartarse de plano en un niño cardiopata durante la inducción. Como el isoflurano, el desflurano produce vasodilatación, lo que da lugar a reducciones dependientes de la dosis en la Resistencia Vasculatión Sistémica

(RVS) y la PA, pero si se requiere elegir un anestésico para manejar la resistencia periférica, es probable que el isoflurano tenga preeminencia sobre el desflurano, ya que existe mayor experiencia en niños con el primero. El isoflurano no tiene efectos irritativos sobre el árbol bronquial (el desflurano produce tos, laringo y broncoespasmo e hipersecreción bronquial).⁽¹⁰⁾

El Propofol es un fármaco de amplio uso actualmente en pediatría, sin embargo, su uso en cardiopatías congénitas debe ser muy cuidadoso ya que provoca una caída significativa de la RVS y de la PAM, por lo que se recomienda no usar, o ser cuidadosos, en pacientes con shunt de Derecha a Izquierda, (situación en la que se depende de la presión arterial sistémica para mantener un flujo pulmonar apropiado) y en pacientes con débito sistémico ya comprometido.⁽¹⁰⁾

Con respecto a la Ketamina, este fármaco actúa a través de la inhibición de receptor N-Metil-D-Aspartato (NMDA) en el cerebro y por lo tanto, con un mecanismo distinto a los anestésicos inhalatorios. Aunque es un depresor miocárdico directo, luego de su administración se produce un aumento de la frecuencia cardíaca, de la presión arterial y del débito cardíaco debido a la estimulación del sistema simpático, con aumento de las catecolaminas circulantes, además con una inhibición de la recaptación de catecolaminas. Debido a sus mínimos efectos sobre la RVS, Presión Arterial Media (PAM), Resistencia Vascular Pulmonar (RVP) y Presión Arterial (PA), es útil en pacientes con buena función cardíaca, o cuando la función esta moderadamente comprometida. También es muy utilizada en pacientes portadores de cardiopatía congénita, especialmente en neonatos y en pacientes cianóticos, en pacientes con insuficiencia cardíaca, con hipertensión pulmonar (no aumenta la presión pulmonar de manera relevante).⁽¹⁰⁾

La dexmedetomidina, un α_2 agonista que actúa a nivel postsináptico en la médula espinal, produciendo analgesia discreta y en el cerebro ocasionando sedación, se está utilizando cada vez más en unidades de cuidado intensivos y en estudios hemodinámicos en pacientes cardiopatas. Sin embargo, su uso durante la anestesia para cirugía no cardíaca, en manos de no especialistas no está suficientemente estudiado.⁽¹⁰⁾

Existen medicamentos como el midazolam que junto a la ketamina son agentes de inducción que mantienen una resistencia vascular sistémica adecuada. El fentanilo no produce cambios hemodinámicos significativos y no posee efecto depresor miocárdico, complementa la analgesia requerida durante la cirugía, contrarresta el efecto estimulante de la ketamina y evita la hipertensión debida al estrés quirúrgico.^(26, 27)

Brown y cols. (EUA, 2015) realizó un estudio retrospectivo con 417 pacientes pediátricos con fisiología de ventrículo único. Un total de 70 pacientes (16.7%) fueron sometidos a procedimientos anestésicos para cirugía no cardíaca como inserción de vía periférica bajo anestesia, gastrostomía endoscópica percutánea o cirugía de vía respiratoria, de los cuales 24 pacientes requirieron apoyo inotrópico durante el transanestésico, y 12 (11.2%) pacientes tuvieron complicaciones como arritmias (n=4), desaturación y bradicardia (n=1), hipotensión (n=1) y paro cardíaco (n=1). En el posanestésico un paciente presentó modificaciones del segmento ST y un paciente paro cardiorrespiratorio.⁽²⁸⁾

En otro estudio retrospectivo realizado por Vimala y cols (India, 2020) donde estudiaron a 34 pacientes con diagnóstico de absceso cerebral y cardiopatía cianógena, encontraron que 7 (20%) pacientes presentaron complicaciones. De los cuales 5 (14.7%) tuvieron episodios de desaturación y paro cardíaco y 2 (5.9%) muerte; concluyendo que las complicaciones relacionadas con los eventos anestésicos en pacientes cardiopatas son más frecuentes.⁽²⁹⁾

Yuki y cols (EUA, 2018) realizaron un estudio retrospectivo en niños con enfermedad cardíaca congénita sometidos a procedimientos no cardíacos ambulatorios. Concluyen que los pacientes con cardiopatías complejas, así como con fisiología de ventrículo único tienen mayor frecuencia de complicaciones anestésicas cuando son sometidos a cirugías no cardíacas. Estudiaron a un total de 3010 pacientes con CC de los cuales 1028 (34.1%) fueron sometidos a procedimientos no cardíacos ambulatorios, el 97.3% (n=1000) fueron regresados a su domicilio y 28 (2.7%) pacientes requirieron hospitalización. Un total de 40 pacientes presentaron complicaciones cardiovasculares (39 ambulatorios y 1

hospitalizado) las cuales fueron: paro cardíaco, arritmias que requirieron de tratamiento y uso de fármacos inotrópicos. Otros 19 pacientes presentaron complicaciones respiratorias (17 ambulatorios y 2 hospitalizados) entre las que se encuentran: desaturación, dificultad para intubación, broncoespasmo o laringoespasmo y necesidad de reintubación.⁽²⁷⁾

El riesgo es a menudo difícil de evaluar en estos pacientes, pero probablemente depende de la gravedad de la lesión cardíaca, la edad, el tipo de corrección (paliativa frente a definitiva), la presencia de otros defectos y el estado de la vasculatura pulmonar. En 1990, Strafford y sus colegas del Boston Children's Hospital encuestaron a 110 pacientes con cardiopatía coronaria (41 corregidos, 50 no corregidos y 19 paliados) para detectar eventos adversos durante la cirugía no cardíaca que requirió 135 eventos anestésicos. Varios de los pacientes tuvieron más de un diagnóstico cardíaco y más de un evento adverso durante la anestesia. Hubo 71 eventos adversos en 52 pacientes (47% de los pacientes tuvieron un evento adverso). Los eventos adversos incluyeron problemas de las vías respiratorias (22), broncoespasmo (4), arritmias (17), inestabilidad circulatoria (16) y 9 pacientes necesitaron apoyo inotrópico y otros problemas menores. Los factores asociados con eventos adversos incluyeron insuficiencia cardíaca congestiva no compensada, cianosis con una SpO₂ <85% y cardiopatía coronaria no corregida.⁽³⁰⁾

Arévalo y cols. en el año 2008, realizaron un estudio retrospectivo, transversal y descriptivo, en el que revisaron los expedientes clínicos de los pacientes cardiopatas sometidos a cateterismo cardíaco en el servicio de hemodinamia del Hospital Infantil de México Federico Gómez entre 1991 y 2006. Se incluyeron todos los pacientes con edad menor a 28 días de ambos sexos; con un total de 2 879 cateterismos cardíacos, 95 de ellos (3.2%) en neonatos con edad media de 17.5 ± 0.7 (1-28 días). Se determinó el diagnóstico, estado clínico, la indicación del cateterismo cardíaco, edad, peso y estatura. Se analizaron los accesos vasculares y las complicaciones que se clasificaron en mayores cuando se trató de eventos que derivaron en la muerte, tratamiento hemodinámico de urgencia por complicaciones que pusieron en riesgo la vida (paro cardíaco, perforación cardíaca,

hipotensión), o bien la necesidad de un procedimiento quirúrgico de urgencia o la aparición de una lesión no anticipada, resultante del cateterismo cardíaco con riesgo a la vida. Las complicaciones menores incluyeron aquellos eventos no anticipados durante el procedimiento que se resolvieron durante el mismo (arritmias no letales, hemorragia) o en las horas siguientes (insuficiencia vascular).⁽³¹⁾

Encontrando que las complicaciones mayores del cateterismo cardíaco fueron más frecuentes en asociación a procedimientos terapéuticos en recién nacidos con un 42%, y con una mortalidad de 2.1%. De 73 procedimientos terapéuticos, hubo un total de 32 complicaciones (44%), 23 de ellas mayores (32%) entre las que se encuentran: arritmias con repercusión hemodinámica, disfunción ventricular, lesión vascular, hemorragia, tamponade cardíaco e insuficiencia cardíaca, así como dos muertes (2.2%). Siete (9.5%) fueron complicaciones menores entre las que se encuentran: hematoma, hipoglucemia, trastornos ácido base y arritmias no letales. Todas fueron transitorias y no necesitaron de vigilancia intensiva especial.⁽³¹⁾

El estudio de paro cardíaco perioperatorio pediátrico (POCA) encontró que el paro cardíaco perioperatorio estuvo presente en el 34% de los pacientes con cardiopatía congénita sometidos a cirugía no cardíaca en un período de 11 años. Los factores más importantes que determinan el riesgo para el procedimiento quirúrgico de estos pacientes fueron determinados como la edad del paciente, la gravedad de la anomalía cardíaca y comorbilidades acompañantes.⁽³²⁾

En otro estudio realizado en el año 2013 por Watkins y cols. (Tennessee, EUA), se revisaron expedientes de un total de 71 pacientes pediátricos sometidos a cirugía no cardíaca en el periodo de Julio 2006 a enero de 2011, con un total de 252 procedimientos quirúrgicos no cardíacos.⁽³²⁾

Observaron que tuvieron complicaciones como inestabilidad hemodinámica durante la inducción o mantenimiento anestésico, así como ventilación mecánica prolongada y mayor estancia hospitalaria.⁽³³⁾

El 22% de los pacientes con cardiopatía congénita desarrolló un paro cardíaco, y la mitad de ellos ocurrieron durante procedimientos no cardíacos. La edad media de estos pacientes era inferior a 2 años y la mitad de los pacientes eran menores de 6 meses. 24% de los pacientes con paro cardíaco se identificaron como ventrículo único, 26% como obstrucción del flujo de salida y el 18% tenía un cortocircuito de izquierda a derecha. ⁽³³⁾

Se han descrito otras complicaciones anestésicas en cirugía laparoscópica pediátrica como el broncoespasmo, relajación persistente, rash cutáneo, paro cardíaco o incluso muerte. ⁽³⁴⁾

Los pacientes pediátricos cardiopatas intervenidos por cirugía maxilofacial, sobre todo los que presentan retención dentaria, pueden presentar taquicardia trans y postoperatorias, así como cefalea tras la intervención quirúrgica. ⁽³⁵⁾

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Derivado de lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles serán las complicaciones anestésicas inmediatas (consideradas desde el inicio de la anestesia hasta 2 horas posteriores a la emersión del procedimiento anestésico) en niños cardiopatas sometidos a cirugía no cardíaca en el Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del CMN Siglo XXI?

4. JUSTIFICACIÓN

Las malformaciones cardíacas constituyen un grupo importante dentro de las malformaciones congénitas, con una incidencia que va de 2.1 a 12.3 con un promedio de 6 por cada 1,000 recién nacidos vivos.

Al relacionar esta cifra con la tasa de natalidad anual en nuestro país, se puede inferir que cada año nacen alrededor de 18 mil a 21 mil niños con algún tipo de malformación cardíaca.

La CC se caracteriza por una amplia gama de presentaciones clínicas, y variaciones anatómicas, algunas anomalías anatómicas son más graves que otras, y se ha definido que los niños que requieren intervención antes del año tienen una CC crítica. Este tipo de pacientes con frecuencia también se someten a procedimientos quirúrgicos no cardíacos para el tratamiento de las condiciones comórbidas y anomalías congénitas no cardíacas adicionales.

La necesidad de múltiples procedimientos quirúrgicos importantes en esta población es de particular preocupación debido al manejo anestésico más complicado y al mayor riesgo de complicaciones perioperatorias.

La complejidad del manejo y el riesgo de complicaciones anestésicas de estos pacientes ha llevado a muchos centros a solicitar anestesiólogos pediatras con experiencia en el manejo de niños con enfermedades cardíacas programados para una cirugía no cardíaca.

El presente estudio permitirá determinar las complicaciones anestésicas en niños cardiopatas sometidos a cirugía no cardíaca, así como también fungir como base a futuros algoritmos de manejo para unificar los criterios de tratamiento para las complicaciones que pudieran presentarse en esta unidad hospitalaria, de tal manera que se logre disminuir el tiempo intrahospitalario y de esta manera contribuir a la reducción de los gastos de estancia.

5. HIPÓTESIS

Por ser un estudio descriptivo, no se realiza hipótesis de investigación.

6. OBJETIVOS

Objetivo general

Se determinaron las complicaciones anestésicas en niños cardiopatas sometidos a cirugía no cardiaca.

Objetivos específicos

1. Describir el porcentaje de las complicaciones anestésicas inmediatas que se presenten en los pacientes cardiopatas sometidos a cirugía no cardiaca en el Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del CMN Siglo XXI.
2. Identificar el diagnóstico y la especialidad que realiza la cirugía de los pacientes pediátricos cardiopatas sometidos a cirugía no cardiaca en el Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del CMN Siglo XXI.
3. Reportar las cardiopatías congénitas más frecuentes que tienen los pacientes pediátricos cardiopatas sometidos a cirugía no cardiaca en el Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del CMN Siglo XXI.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1 Tipo de investigación

Descriptivo

7.2 Diseño del estudio

De acuerdo al grado de control de la variable: Observacional

De acuerdo al objetivo que se busca: Descriptivo.

De acuerdo al momento en que se obtendrá o evaluarán los datos: Retrospectivo

De acuerdo al número de veces que se miden las variables: Transversal

7.3 Universo del trabajo

Pacientes pediátricos cardiopatas de 0 a 16 años que pertenecen a la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría “Dr. Silvestre Frenk Freund” del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, del Instituto Mexicano del Seguro Social en la Ciudad de México sometidos a cirugía no cardíaca durante el periodo de marzo a mayo de 2019.

7.4 Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Pacientes cardiopatas de ambos géneros menores de 16 años de edad sometidos a cirugía no cardíaca.
- Contar con hoja de registro anestésico y notas de anestesiología, debidamente requisitadas.

Criterios de exclusión:

- Pacientes cardiopatas con inestabilidad hemodinámica previa realización de cirugía no cardíaca.

Criterios de eliminación:

- Pacientes que han sido trasladados a otra unidad y no sea posible continuar con su seguimiento adecuado.
- Pacientes con expediente incompleto.
- Pacientes que permanezcan intubados (por así requerir manejo posquirúrgico) y sean trasladados a la unidad de cuidados intensivos pediátricos o a la unidad de cuidados intensivos neonatales.

7.5 DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Complicación anestésica inmediata	Cualquier alteración del curso previsto tanto de la respuesta local y/o sistémica del paciente secundaria a procedimiento anestésico, en este caso desde inicio de la anestesia hasta 2 horas posteriores a la emersión del procedimiento anestésico. ³⁶	Evento desfavorable ocurrido en el paciente que puede llegar a presentar consecuencias hemodinámicas o lesión orgánica que se presenta desde el inicio de la anestesia hasta 2 horas posteriores a la emersión del procedimiento anestésico, se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico.	Cualitativa Nominal Politómica	1.-Paro cardiaco 2. Arritmias 3. Hipoxia 4. Crisis de hipertensión pulmonar 5. Hipotensión arterial
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo. ³⁷	Meses de vida Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cuantitativa Discreta	Meses cumplidos
Género	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos, y hacen posible una reproducción que se caracteriza por una diversificación genética. ³⁸	Características fenotípicas de la persona objeto de estudio. Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Femenino 2. Masculino
Especialidad	Es el conjunto de conocimientos especializados y relativos a un área del cuerpo, técnica quirúrgica o y método diagnóstico. ³⁹	Especialidad médica que otorga un diagnóstico y realiza el procedimiento quirúrgico. Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politómica	1. Neurología 2. Cirugía plástica 3. Cardiología 4. Neumología 5. Gastroenterología 6. Urología 7. Trauma y ortopedia 8. Ginecología 9. Oncología 10. Hematología

				11. Reumatología 12. Cirugía 13. Otorrinolaringología 14. Oftalmología 15. Cirugía Cardiovascular 16. Gastrocirugía
Cardiopatía congénita	Son malformaciones estructurales del corazón o los grandes vasos que existen desde el nacimiento. Se clasifica en CC de flujo pulmonar aumentado o disminuido. ⁴⁰	Enfermedad cardiaca de flujo pulmonar aumentado o disminuido que condiciona repercusiones hemodinámicas. Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Flujo pulmonar aumentado 2. Flujo pulmonar disminuido.
Comorbilidad	Cualquier entidad (enfermedad, condición de salud) adicional que ha existido o puede ocurrir durante el curso clínico de un paciente con una enfermedad base.	Enfermedades no cardiacas que empeoran el estado clínico del paciente. Esta variable se obtendrá por medio de la revisión del expediente clínico de los pacientes.	Cualitativa Nominal Politémica	1. Enfermedades del sistema nervioso 2. Enfermedades pulmonares 3. Enfermedades del sistema digestivo 4. Enfermedades reumatoideas 5. Enfermedades renales 6. Enfermedades óseas 7. Enfermedades Hematológicas 8. Enfermedades oncológicas 9. Enfermedades autoinmunes 10. Enfermedades Oftálmicas
Técnica quirúrgica	Procedimiento de manipulación mecánica de las	Conjunto de pasos que se realizan de forma ordenada, que puede	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Cirugía mayor: son las cirugías de cabeza,

	estructuras anatómicas con un fin médico, bien sea diagnóstico, terapéutico o pronóstico. ⁴¹	ser mayor o menor, según la gravedad de la enfermedad, las partes del cuerpo afectadas, la complejidad de la operación o el tiempo de recuperación esperado. Cirugía mayor: son las cirugías de cabeza, cuello, tórax y abdomen. Cirugía menor: son las que no requieren internación y el tiempo de recuperación es corto.		cuello, tórax y abdomen. 2. Cirugía menor: cirugía de oído, reparación de hernias, corrección de fracturas, extirpación de lesiones en la piel, biopsias, colocación de accesos venosos.
Técnica anestésica empleada	Conjunto de intervenciones mediante las cuales se busca la pérdida reversible de la sensibilidad y protección vegetativa, mediante el empleo de agentes farmacológicos, con fines de terapéutica quirúrgica.	Tipo de procedimiento anestésico que se le administra al paciente.	Cualitativa Nominal Politómica	1. Anestesia general balanceada 2. Anestesia total intravenosa 3. Anestesia regional 4. Anestesia inhalatoria 5. Anestesia combinada

7.6 MUESTRA POBLACIONAL

Tipo de muestreo:

No probabilístico por conveniencia.

Tamaño de muestra:

Se incluyeron todos los pacientes que cumplan con los criterios de selección dentro del periodo comprendido para el estudio.

7.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Previa autorización por parte del Comité local de Ética e Investigación en Salud de la UMAE Hospital de Pediatría CMN Siglo XXI "Dr. Silvestre Frenk Freund", ingresaron al estudio todos aquellos pacientes que reunían los criterios de inclusión; se revisaron los expedientes clínicos (hoja de registro y nota postanestésica), de la siguiente manera:

1. Selección de los casos de acuerdo a los criterios de inclusión: se revisó en la base de datos interna del servicio de anestesiología para extraer los pacientes cardiopatas sometidos a cirugía no cardíaca en el periodo comprendido del marzo a mayo de 2019, en la UMAE Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI “Dr. Silvestre Frenk Freund”.
2. Posteriormente se obtuvo el registro anestésico y la nota postanestésica del expediente clínico y del archivo interno del servicio de anestesiología para registrar las variables a estudiar que incluyen: cardiopatía congénita, diagnóstico, cirugía realizada, complicaciones inmediatas, así como demográficos: peso, edad, género.
3. Se registraron todos los datos al término del evento en la hoja de recolección de datos (Anexo 1), para su análisis estadístico con el paquete estadístico SPSS 25, redacción de los resultados, reporte y publicación.

7.8 ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo se realizó de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki, así como a las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica; se apegará a lo establecido por:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Art. 4.
- Manual de organización del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Artículo del Consejo de Salubridad General del 23 de diciembre de 1981, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 25 de enero de 1982, que crea las comisiones de investigación y ética en los establecimientos donde se efectúa una investigación Biomédica.
- Decreto presidencial del 8 de junio de 1982 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1982, que establece la formación de comisiones de Bioseguridad en las instituciones donde se efectúen investigaciones que utilicen radiaciones o trabajo en procedimientos de ingeniería genética.
- LEY GENERAL DE SALUD. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984. Texto vigente. Última reforma publicada DOF 05-08-2011.

Posibles riesgos y molestias: De acuerdo con lo estipulado en el reglamento en materia de investigación para la salud de la ley general de salud vigente, título segundo de los Aspecto éticos de la investigación en seres humanos capítulo I, y de acuerdo con el artículo 17, se trata de un estudio retrospectivo, documental,

no se realizará ninguna intervención en los pacientes, se considera una investigación sin riesgo por lo cual no se requerirá carta de consentimiento informado.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio: A nivel individual no se obtuvo ningún beneficio directo para los pacientes. Los beneficios potenciales de los resultados del presente estudio tienen que ver con la contribución al conocimiento científico a través de que se conozca más acerca de la frecuencia y tipo de complicaciones en los pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: Los resultados se presentarán a los médicos del servicio de Anestesiología para que ellos tomen las medidas necesarias de acuerdo a su juicio clínico en beneficio de los paciente.

Privacidad y confidencialidad: Para asegurar la confidencialidad de los participantes, se le asignó un número de folio a cada paciente en lugar de anotar identificadores como nombre, número de afiliación, CURP, etcétera. Con este número de folio se capturaron en una base de datos diseñada específicamente para el estudio.

Cuando se presenten los resultados de la investigación en el examen profesional, foros científicos o de llegarse a publicar en alguna revista científica no se revelará ningún dato que permita identificar a alguno de los pacientes y/o familiares. Por ningún motivo se revelarán datos personales a familiares o personas ajenas a la investigación. El tiempo total de resguardo será de 5 años a partir de la aprobación del protocolo por los comités de ética e investigación. El resguardo de la información quedará a cargo de la Dra. Marlen García López quien es la investigadora responsable del proyecto. Los medios de resguardo a los cuales solamente la investigadora responsable tendrá acceso serán electrónicos en un USB y en el archivero del servicio de anestesiología en el cual se guardará todo el material impreso correspondiente a las hojas de recolección utilizadas en la investigación.

7.9 RECURSOS PARA EL ESTUDIO

A) Recursos Humanos

- Médicos anesthesiologos Pediatras del Hospital de Pediatria CMN Siglo XXI
- Médicos cirujanos pediatras del Hospital de Pediatria CMN Siglo XXI
- Personal de enfermeria del Hospital de Pediatria CMN Siglo XXI

B) Recursos Materiales

- Expedientes clínicos
- Hojas de recolección de datos e insumos de papelería
- Paquete para análisis estadístico SPSS 25

C) Recursos Financieros

No se requiere de un financiamiento ya que se dispone de los recursos materiales y humanos dentro de la institución.

7.10 Cronograma de actividades

2021										
Actividades a realizar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Revisión de bibliografía	Red	Red	Red							
Elaboración de protocolo	Red	Red	Red							
Revisión del protocolo por comité local				Red	Red	Red	Red	Red		
Recolección de la información									Red	Red
Análisis de resultados									Red	Red
Elaboración del trabajo final										Red

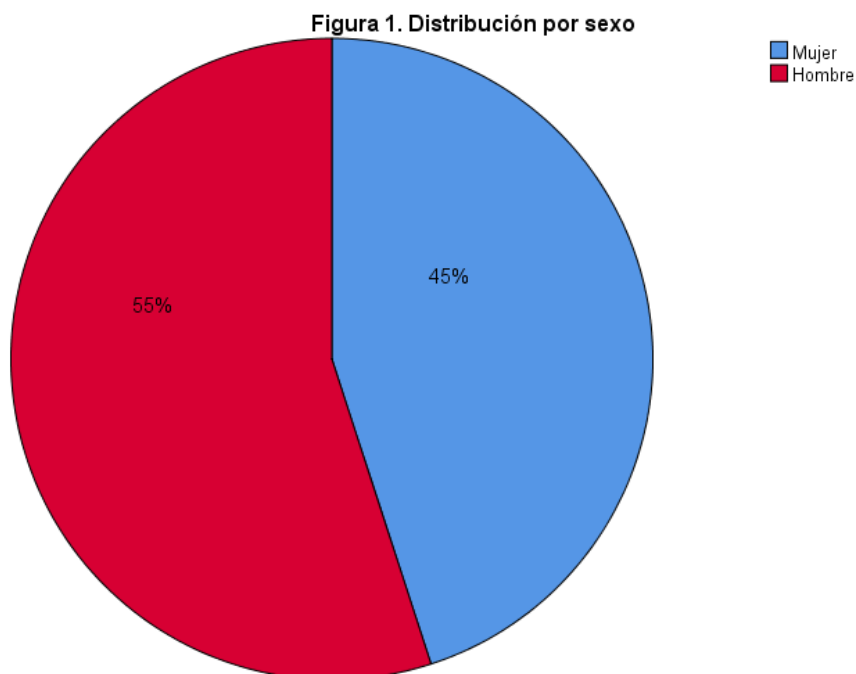
Actividades planeadas	Red
Actividades realizadas	Red

8. ANALISIS ESTADISTICO

El análisis estadístico se realizó empleando el programa IBM SPSS v26 (USA). Los resultados se expresan mediante tablas y graficas. Para evaluar las variables cualitativas se emplearon frecuencias y porcentajes; mientras que las variables cuantitativas se analizaron mediante medias de tendencia central. La distribución de la población se evaluó mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. La correlación de dos variables se estudió mediante prueba de Chi-Cuadrada de Pearson. Se consideró como resultado significativo cuando $p < 0.05$

9. RESULTADOS

En el presente estudio se incluyeron 40 pacientes pediátricos cardiopatas sometidos a cirugía no cardiaca con una edad promedio de 32.85 ± 56.72 meses de edad con una distribución no paramétrica por prueba de Shapiro-Wilk ($p < 0.0001$). La distribución por sexo presentó una mayoría de hombres con 55% ($n=22$) y solo 45% ($n=18$) mujeres (Figura 1).



Si clasificamos los casos conforme al grupo etario que corresponde se encontró que 55% (n=22) fueron lactantes menores, seguido de adolescentes con 15% (n=6), preescolar 12.5% (n=5), neonatos 10% (n=4) y en menor medida los lactantes mayores con 5% (n=2) y escolares 2.5% (n=1).

Respecto al tipo de cirugía el 57.5% (n=23) fueron casos de cirugía menor y 42.5% (n=17) cirugía mayor; con un 70% (n=28) de técnica anestésica general balanceada, 20% anestesia inhalada y 10% anestesia combinada.

Los procedimientos de cirugía pediátrica con 22.5% (n=9) fueron la especialidad que más canalizó procedimientos quirúrgicos; mientras que nefrología, cirugía plástica, otorrinolaringología y hematología solo canalizaron 1 caso cada uno (2.5%), el resto se muestra en la tabla 1.

Tabla 1
Casos por especialidad de atención

	Frecuencia	Porcentaje
Cirugía plástica	1	2.5
Cardiología	7	17.5
Neumología	3	7.5
Gastroenterología	1	2.5
Urología	4	10.0
Hematología	1	2.5
Cirugía pediátrica	9	22.5
Otorrinolaringología	1	2.5
Cirugía cardiovascular	2	5.0
Gastrocirugía	6	15.0
Nefrología	1	2.5
UCIN	4	10.0
Total	40	100.0

En 19 casos no se presentaron complicaciones, de las complicaciones presentadas la más común fue la hipoxia con 17.5% (Tabla 2). 7 casos presentaron más de una complicación 17.5%, 6 casos presentaron hipotensión arterial.

Tabla 2
Complicaciones transoperatorias

	Frecuencia	Porcentaje
Paro cardiaco	1	2.5
Arritmia	2	5
Hipoxia	7	17.5
Hipotensión arterial	4	10
Paro cardiaco e hipoxia	1	2.5
Arritmia e hipoxia	2	5
Arritmia e hipotensión arterial	1	2.5
Hipoxia e hipotensión arterial	1	2.5
Paro cardiaco, arritmia e hipoxia	2	5
Sin complicaciones	19	47.5
Total	40	100.0

Es importante señalar que 31 pacientes presentaban comorbilidades previas a la intervención, de los cuales 18 (58%) casos presentaban más de una complicación (Tabla 3).

Tabla 3
Comorbilidades

	Frecuencia	Porcentaje
Enfermedades del sistema nervioso	4	10.0
Enfermedad del sistema pulmonar	3	7.5
Enfermedad del sistema digestivo	1	2.5
Enfermedades renales	3	7.5
Enfermedades óseas	1	2.5
Enfermedades autoinmunes	1	2.5
Enfermedades del sistema nervioso y pulmonares	6	15.0
Enfermedades del sistema nervioso y óseo	1	2.5

Enfermedades pulmonares y renales	2	5.0
Enfermedades renales y autoinmunes	2	5.0
Enfermedades del sistema nervioso, rena y ósea	1	2.5
Enfermedades pulmonares, renales y autoinmunes	2	5.0
Enfermedades pulmonares, sistema digestivo y nervioso	1	2.5
Enfermedad del sistema nervioso, renales, óseas y oftálmicas	2	5.0
Enfermedades pulmonares, sistema digestivo, hematológicas y oftálmicas	1	2.5
Total	31	77.5

Ahora bien, con base a los tipos de cardiopatía que se presentan 90% (n=36) corresponden a flujo pulmonar aumentado y 10% (n=4) flujo pulmonar disminuido. Mientras que la categoría ASA que se encontró correspondió al tipo II (5, 12.5%), III (n=28, 70%) y IV (n=7, 17.5%); en relación con el diagnóstico principal el de mayor prevalencia fue el ERGE con 7 casos (17.5%) y doble vía de salida de ventrículo derecho con 7.5% (n=3) (Tabla 4).

Tabla 4
Diagnósticos principales

	Frecuencia	Porcentaje
AREA CRUENTA EN MEJILLA	1	2.5
ATRESIA ESOFAGICA	2	5.0
CIV/PCA	1	2.5
DERRAME PLEURAL BILATERAL	1	2.5
DOBLE VIA DE SALIDA DE VD	3	7.5
ENDOTROPIA DERECHA	1	2.5
ENFERMEDAD RENAL CRONICA	1	2.5
ERGE	7	17.5

ESTENOSIS RAMA PULMONAR	1	2.5
ESTRIDOR	2	5.0
HERNIA INCARCERADA	1	2.5
INTERRUPCION DEL ARCO AORTICO	1	2.5
LESION DE VIA AEREA	2	5.0
LUPUS/NEUMONIA	1	2.5
MALFORMACION ANORECTAL	3	7.5
MUCOSA ANAL REDUNDANTE	2	5.0
NEFRITIS LUPICA	1	2.5
NEUMONIA	1	2.5
PARALISIS DIAFRAGMATICA	2	5.0
PCA	1	2.5
REFLUJO VESICULOURETRAL	1	2.5
SINDROME DE WILLIAMS	1	2.5
SINDROME DISMORFICO	2	5.0
TRASPOSICION DE GRANDES VASOS	1	2.5
Total	40	100.0

En cuanto a la categoría de los procedimientos el principal fue de sistemas digestivos (30%, n=12), estudios de imagen (22.5%, n=9), procedimiento pulmonar (15%,n=6), cateterismo cardiaco (10%, n=4), procedimientos renales y vasculares (7.5%, n=3 cada uno) (Tabla 5).

Tabla 5
Procedimientos

	Frecuencia	Porcentaje
ANGIOTOMOGRAFIA	4	10.0
ANOPLASTIA	2	5.0
ASEO Y DEBRIDAMIENTO	1	2.5
BIOPSIA RENAL	1	2.5
BRONCOSCOPIA	3	7.5
CATETERISMO CARDIACO	2	5.0
CATETERISMO	1	2.5
INTERVENCIONISTA		
CIERRE DE FISTULA	1	2.5
TRAQUEOESOFAGICA		
CISTOSCOPIA/VAGINOPLA	1	2.5
STIA		

COLOCACION DE CATETER CENTRAL	3	7.5
DESCENSO DE CLOACA	1	2.5
DRENAJE PLEURAL	1	2.5
ESOFAGOSTOMIA	1	2.5
FUNDUPLICATURA Y GASTROSTOMIA	4	10.0
GASTROSTOMIA	1	2.5
LARINGOSCOPIA DIRECTA/BRONCOSCOPIA /TAQUEOSTOMIA	1	2.5
LAVADO QUIRUGICO	1	2.5
PLASTIA INGUINAL	1	2.5
PLICATURA DIAFRAGMATICA	2	5.0
REIMPLANTE URETEROVESICAL LAPAROSCOPICO	1	2.5
RESONANCIA MAGNETICA	2	5.0
TAC ABDOMEN	1	2.5
TOMOGRAFIA	3	7.5
TRAQUEOSTOMIA	1	2.5
Total	40	100.0

Adicionalmente, no se encontró correlación entre las complicaciones presentadas y las variables estudiadas.

10. DISCUSIÓN

Como se pudo observar la mayoría de los pacientes sometidos a intervención se encontraban por debajo de los tres años de edad; aunque cabe recalcar que 65% de los casos corresponde de manera directa a menores de 2 años lo que significa un riesgo algo para la presentación de complicaciones transoperatorias.⁽³⁶⁾ Dicho riesgo fue manejado de manera adecuada si consideramos que solo 52.5% de los casos presentó algún tipo de complicación y estas no se asociaron a la edad.

De hecho, es importante señalar que las complicaciones presentadas en la población estudiadas no se relacionaron de manera significativa con ninguna de las variables estudiadas. Por lo que podemos asumir que las complicaciones son ajenas a las características de los individuos sometidos a intervención quirúrgica. Aunque no se especificó dentro del estudio características como oxigenación al ingreso o presencia de hipoxia crónica, hematocrito y presencia de hipotensión o arritmias constantes; las cuales son las principales causas de riesgo transoperatorio.⁽¹⁰⁾

Dentro de las principales complicaciones que se han descrito para cocientes cardiopatas sometidos a cirugía es la infección y la hipoxia, señalando que para la infección se requiere un estudio longitudinal, por lo que la hipoxia se convierte en la principal complicación transoperatoria; lo que corresponde con lo encontrado en nuestro estudio donde tanto solo la hipoxia como en combinación con otra complicación fue la más frecuente.⁽³⁷⁾ Por lo que el objetivo de la anestesia es mantener un nivel adecuado de oxigenación y de esta manera se reduzcan las complicaciones a corto y largo plazo (coagulopatía, policitemia, hiperviscosidad y choque).^(38, 39)

Por otro lado, la hipotensión arterial se presentó solamente en el 15% de los casos, lo cual es símbolo de un buen manejo anestésico por parte del servicio de anestesiología pediátrica; ya que esta complicación suele presentarse tanto trans como postoperatorio en casos de cardiopatas donde el plan de anestesia genera una supresión del sistema simpático.^(25, 37)

En cuanto a los 7 casos que presentaron arritmia es importante señalar que aún se encuentra en estudio el desarrollo de la complicación en pacientes cardiópatas sometidos a procedimientos quirúrgicos tanto de edad adulta como pediátricos.⁽⁴⁰⁾

Con lo anteriormente señalado es posible señalar que las complicaciones al no relacionarse con el tipo o de procedimiento o las características intrínsecas de los pacientes se relacionan principalmente con características propias de la cirugía como puede ser técnica, duración y cirujano o bien por parte del proceso de anestesia y los planes anestésicos. Ya que, si bien se consideró la clasificación de ASA, no se especificaron características de cuadro clínico asociadas de manera directa con el desarrollo de complicaciones transoperatorias.

Para lo cual es necesario realizar estudios que incluyan una población mayor y variables extrínsecas al paciente para poder indagar sobre el origen de las complicaciones y puedan ser disminuidas a futuro.

11. CONCLUSIÓN

Las complicaciones transoperatorias que se presentan en pacientes cardiópatas sometidos a procedimiento quirúrgico se dan en menos del 50% de los casos, teniendo que la hipoxia se presenta hasta en un 25% de los casos siendo la principal complicación. Estas son independientes de las características del paciente, sus características cardiológicas, ASA, sexo o edad.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Paneque MUE, Ricardo JCG, Vinajera GME, Torres CRV. Cardiopatía pediátrica y comorbilidad crónica. Estudio clínico-epidemiológico en el último bienio. *Multimed*. 2013;17(1):1-21.
2. Celis AEA. NUTRICIÓN EN EL PACIENTE INFANTIL CON CARDIOPATÍA CONGÉNITA.
3. Sulkowski JP, Cooper JN, McConnell PI, Pasquali SK, Shah SS, Minneci PC, et al. Variability in noncardiac surgical procedures in children with congenital heart disease. *J Pediatr Surg*. 2014;49(11):1564-9.
4. Guerrero Terreros MDC. Practicas saludables en padres del paciente con cardiopatía congénita del Instituto Nacional Cardiovascular “Carlos Peschiera Carrillo” Lima-2018. 2018.
5. Calderón-Colmenero J, Marroquín SR, Salazar JC. Métodos de estratificación de riesgo en la cirugía de cardiopatías congénitas. *Archivos de cardiología de México*. 2008;78(1):60-7.
6. Brown ML, DiNardo JA, Nasr VG. Anesthesia in Pediatric Patients With Congenital Heart Disease Undergoing Noncardiac Surgery: Defining the Risk. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;34(2):470-8.
7. Villanueva Campuzano R. Cuidados del niño con cardiopatía congénita de 0 a 4 años: Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco; 2018.
8. Andiarena SM. La organización en red para la atención de las cardiopatías congénitas: una experiencia de coordinación interinstitucional. 2018.
9. Kulik LA, Hasbani NR, Stellar JJ, Quigley SM, Shelley SS, Wypij D, et al. Hospital-acquired pressure injuries in children with congenital heart disease: Prevalence and associated factors. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2019;20(11):1048-56.
10. CAVALLIERI S, BOYE F. Anestesia para cirugía no cardíaca en pacientes pediátricos portadores de cardiopatías congénitas. *Rev Chil Anest*. 2017;46:131-44.
11. Hervías Sanz M, Guerrero-Strachan E, Peleteiro Pensado A. Manual de anestesia para el manejo de pacientes con cardiopatía congénita; Anomalías de las venas pulmonares; Ed. Spain SL2009. 365-6 p.
12. Calderón-Colmenero J, Cervantes-Salazar JL, Curi-Curi PJ, Ramírez-Marroquín S. Problemática de las cardiopatías congénitas en México: Propuesta de regionalización. *Archivos de cardiología de México*. 2010;80(2):133-40.
13. Benkwitz C, Watkins SC, Donahue BS. Assessing the Risks of Noncardiac Surgery for Children With Congenital Heart Disease. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(7):802-3.
14. Przybylski R, Hedequist DJ, Nasr VG, McCann ME, Brustowicz RM, Emans JB, et al. Adverse Perioperative Events in Children with Complex Congenital Heart Disease Undergoing Operative Scoliosis Repair in the Contemporary Era. *Pediatr Cardiol*. 2019;40(7):1468-75.
15. Faraoni D, Zurakowski D, Vo D, Goobie SM, Yuki K, Brown ML, et al. Post-operative outcomes in children with and without congenital heart disease undergoing noncardiac surgery. *Journal of the American College of Cardiology*. 2016;67(7):793-801.

16. Miller R, Tumin D, Tobias JD, McKee C. Estimating surgical risk in younger and older children with congenital heart disease. *Journal of Surgical Research*. 2018;232:298-307.
17. S RV. Complicaciones medicoquirúrgicas asociadas a cirugía ambulatoria en pacientes pediátricos atendidos en un hospital de tercer nivel. Mexico: UNAM; 2019.
18. Rojas-Pérez EM, Muñoz-García AJ. Anestesia para cirugía no cardíaca en el niño con cardiopatía congénita. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2016;39(S1):28-30.
19. Solórzano LPA, Intriago MÁA, Casagualpa MAG, Rivas MEO, Romero AAA, Barre JEL. Riesgos asociados a la cirugía en pacientes con problemas cardíacos. *Dominio de las Ciencias*. 2019;5(2):173-83.
20. Saettele AK, Christensen JL, Chilson KL, Murray DJ. Children with heart disease: Risk stratification for non-cardiac surgery. *J Clin Anesth*. 2016;35:479-84.
21. Ng SM, Jin X, Yates R, Kelsall AW. Outcome of noncardiac surgery in children with congenital heart disease performed outside a cardiac center. *J Pediatr Surg*. 2016;51(2):252-6.
22. Lovell A. Anaesthetic implications of grown-up congenital heart disease. *British journal of anaesthesia*. 2004;93(1):129-39.
23. White MC, Peyton JM. Anaesthetic management of children with congenital heart disease for non-cardiac surgery. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care Pain*. 2012;12(1):17-22.
24. Chu DI, Tan JM, Mattei P, Simpaio AF, Costarino AT, Shukla AR, et al. Outcomes of laparoscopic and open surgery in children with and without congenital heart disease. *Journal of pediatric surgery*. 2018;53(10):1980-8.
25. Yamamoto T, Schindler E. Anaesthesia management for non-cardiac surgery in children with congenital heart disease. *Anaesthesiology intensive therapy*. 2016;48(5):305-13.
26. Vázquez DF, Suárez AM. Anestesia para cirugía convencional en paciente con tetralogía de Fallot. Presentación de un caso. *Revista Médica Electrónica*. 2017;39(2):346-52.
27. Yuki K, Lee S, Staffa SJ, DiNardo JA. Induction techniques for pediatric patients with congenital heart disease undergoing noncardiac procedures are influenced by cardiac functional status and residual lesion burden. *J Clin Anesth*. 2018;50:14-7.
28. Brown ML, DiNardo JA, Odegard KC. Patients with single ventricle physiology undergoing noncardiac surgery are at high risk for adverse events. *Pediatric Anesthesia*. 2015;25(8):846-51.
29. Vimala S, Krishnakumar M, Goyal A, Sriganesh K, Umamaheswara Rao GS. Perioperative Complications and Clinical Outcomes in Patients with Congenital Cyanotic Heart Disease Undergoing Surgery for Brain Abscess. *J Neurosci Rural Pract*. 2020;11(3):375-80.
30. Lake CL. Anesthesia for noncardiac surgery in children with congenital heart disease. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2004;27(S1):63-6.
31. Arévalo-Salas LA, Solano-Fiasco L, Segura-Stanford B, Vizcaíno-Alarcón A. Resultados y complicaciones del cateterismo cardíaco en el recién nacido. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*. 2008;65(2):126-34.

32. Saracoglu KT, Saracoglu A, Demirhan R. Risk assessment and anesthesia management in children with congenital heart disease undergoing non-cardiac surgery. *Global Journal of Anesthesiology*. 2019;6(1):019-21.
33. Watkins SC, McNew BS, Donahue BS. Risks of noncardiac operations and other procedures in children with complex congenital heart disease. *Ann Thorac Surg*. 2013;95(1):204-11.
34. Panimboza VSL, Montalván JAL, Vera KGJ, Hidalgo JEY. Complicaciones anestésicas en la cirugía laparoscópica pediátrica y manejo entre el periodo de julio del 2018 a abril del 2019. *RECIAMUC*. 2019;3(2):143-54.
35. Moreno DAF, Corbo AAR, Rodríguez MTC, Falero DML. Complicaciones trans y postoperatorias en niños cardiopatas intervenidos por afecciones maxilofaciales en Pinar del Río, 2018-2019. *Revista Científica Estudiantil de Cienfuegos INMEDSUR*. 2020;3(1):32-7.
36. Figueroa RA. Manejo anestésico del paciente cardiopata pediátrico para cirugía no cardíaca. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2013;36(S1):124-6.
37. Yamamoto T, Schindler E. Anaesthesia management for non-cardiac surgery in children with congenital heart disease. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2016;48(5):305-13.
38. Landolfi R, Cipriani MC, Novarese L. Thrombosis and bleeding in polycythemia vera and essential thrombocythemia: pathogenetic mechanisms and prevention. *Best Practice Research Clinical Haematology*. 2006;19(3):617-33.
39. DeFilippis AP, Law K, Curtin S, Eckman JR. Blood is thicker than water: the management of hyperviscosity in adults with cyanotic heart disease. *Cardiology in review*. 2007;15(1):31-4.
40. Gerardin JF, Earing MG. Preoperative Evaluation of Adult Congenital Heart Disease Patients for Non-cardiac Surgery. *Current cardiology reports*. 2018;20(9):76.

ANEXOS
ANEXO 1.- INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



INSITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 UMAE HOSPITAL DE PEDIATRIA "DR. SILVESTRE FRENK FREUND"
 CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
 DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA
 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

COMPLICACIONES ANESTÉSICAS EN NIÑOS CARDIÓPATAS SOMETIDOS A CIRUGÍA NO CARDÍACA

FOLIO DEL PACIENTE

FECHA

DATOS DEMOGRÁFICOS	
EDAD	MESES
SEXO	FEMENINO 1 MASCULINO 2

ESPECIALIDAD QUE REALIZA PROCEDIMIENTO	
	1. Neurología 2. Cirugía plástica 3. Cardiología 4. Neumología 5. Gastroenterología 6. Urología 7. Trauma y ortopedia 8. Ginecología 9. Oncología 10. Hematología 11. Reumatología 12. Cirugía pediátrica

	13. Otorrinolaringología 14. Oftalmología 15. Cirugía cardiovascular 16. Gastrocirugía 17. NEFROLOGIA 18. UCIN 19. UTIP					
DIAGNÓSTICO DE CARDIOPATIA	FLUJO PULMONAR AUMENTADO 1		FLUJO PULMONAR DISMINUIDO 2			
CIRUGÍA REALIZADA						
COMPLICACIÓN ANESTÉSICA INMEDIATA	PARO CARDIACO 1	ARRITMIAS 2	HIPOXIA 3	CRISIS DE HIPERTENSIÓN PULMONAR 4	HIPOTENSIÓN ARTERIAL 5	
COMORBILIDAD	1. Enfermedades del sistema nervioso 2. Enfermedades pulmonares 3. Enfermedades del sistema digestivo 4. Enfermedades reumatoideas 5. Enfermedades renales 6. Enfermedades óseas 7. Enfermedades Hematológicas 8. Enfermedades oncológicas 9. Enfermedades autoinmunes 10. Enfermedades Oftálmicas					
TÉCNICA QUIRÚRGICA	1. CIRUGIA MAYOR 2. CIRUGÍA MENOR					
TÉCNICA ANESTÉSICA	1. Anestesia general balanceada 2. Anestesia total intravenosa 3. Anestesia regional 4. Anestesia inhalatoria 5. Anestesia combinada					

