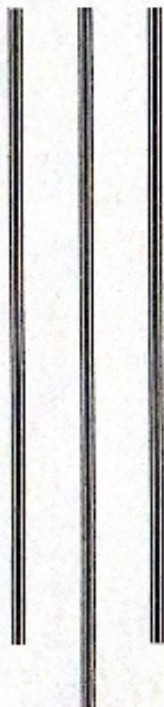




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ



MORTALIDAD PREDICHA CONTRA
MORTALIDAD REAL EN NIÑOS
OPERADOS DE CARDIOPATÍAS
CONGÉNITAS

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN :

MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA

P R E S E N T A :

Dr. Jessica Mariana Suárez
Martínez

TUTOR:

DRA. MARÍA DE LOURDES MARROQUÍN YÁÑEZ.



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2024



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).

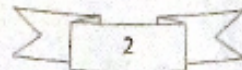
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

HOJA DE FIRMA DE TUTORES

Dr. Sarbelio Moreno Espinosa
Director de Enseñanza y Desarrollo Académico



Dra. María de Lourdes Marroquín Yáñez.
Jefa de Servicio
Departamento de Terapia Intensiva.



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a los niños, quienes son mi motivación a continuar y ser una mejor versión de mí, intentando imitar su curiosidad, humildad, alegría y amor sincero, así como su capacidad soñadora incesante. Y también a mis maestros de medicina crítica pediátrica quienes me enseñan a continuar con paso firme este camino, por amor a lo que hacemos, que no son suficiente las ganas si no también mucha dedicación, siempre por los niños.

ÍNDICE

PORTADA

HOJA DE FIRMAS.....	2
DEDICATORIAS.....	3
ÍNDICE.....	4
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	5
2. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	5
3. MARCO TEÓRICO.....	7
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
6. JUSTIFICACIÓN.....	12
7. HIPÓTESIS.....	12
8. OBJETIVO GENERAL.....	12
9. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
10.MÉTODO DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN.....	12
11.PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	13
12.DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.....	13
13.RESULTADOS.....	24
14.DISCUSIÓN	32
15.CONCLUSIÓN.....	34
16.CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	35
17.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
18.LIMITACIÓN DEL ESTUDIO	

1. ANTECEDENTES GENERALES

MORTALIDAD EN CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

Las cardiopatías congénitas son las malformaciones congénitas mayores más frecuentes, siendo una de las primeras causas de mortalidad habiendo una prevalencia similar en el mundo, de 1 a 3 nacidos vivos ⁽¹⁾. En los últimos 60 años, posteriormente a la primera corrección con circulación extracorpórea, se han desarrollado diversas prácticas en el diagnóstico y tratamiento oportuno para disminuir el índice de mortalidad en este grupo de enfermedades; ya que estas tienen desenlace fatal en ausencia de tratamiento quirúrgico y médico oportuno. Estos avances en el tratamiento y diagnóstico de los pacientes con cardiopatías congénitas, ha tenido un impacto importante y cambios demográficos, ya que actualmente el número de pacientes adultos con cardiopatía coronaria superan en número a los niños ⁽¹⁾.

La investigación enfocada a la mejoría de técnicas quirúrgicas y de tratamiento para las cardiopatías congénitas, se basa en otorgar opciones de mejor calidad para los niños que viven en países que cuentan con recursos médicos limitados. La supervivencia durante la niñez, es común incluso en las malformaciones más complejas ⁽¹⁾. La mortalidad y morbilidad es variable de acuerdo a la cardiopatía congénita y el procedimiento quirúrgico realizado ⁽²⁾. Por lo tanto es importante identificar y dividir a los pacientes en grupos, para establecer un pronóstico, de acuerdo de acuerdo a estas dos últimas variables.

La estratificación de riesgo, en cardiopatías congénitas, se enfoca en dividir a los pacientes en grupos o estratos para su análisis ⁽³⁾. Existen diversas escalas para estratificar el riesgo de mortalidad de acuerdo al tipo de cirugía; permitiendo definir un riesgo prequirúrgico, realizando una estimación del resultado quirúrgico ⁽²⁾. Estas escalas dan paso a comparar los resultados en las instituciones que se encargan de tratar a este tipo de pacientes, para mejorar técnicas quirúrgicas, prácticas médicas posquirúrgicas y así la sobrevida de estos pacientes ⁽⁴⁾.

2. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

COMPARACIÓN ENTRE MÉTODOS DE ESTRATIFICACIÓN DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

Las escalas de estratificación se realizaron para estimar los resultados interinstitucionales, sin embargo, continúa siendo un reto, ya que a pesar de estratificar a los pacientes en grupos objetivos de acuerdo a cardiopatía congénita, antecedentes de importancia y la complejidad de procedimiento quirúrgico, aún llega a ser una valoración poco objetiva por las diferencias que hay entre instituciones, desde la calidad de instalaciones, edad de los pacientes y recursos tanto materiales como humanos en cada institución, sin embargo se ha realizado comparación entre estas escalas para observar cual es más objetiva de acuerdo a una institución en particular ⁽³⁾. Por mencionar algunos se encuentran los siguientes:

Se han realizado estudios comparativos entre las tres escalas de riesgo en pacientes con cardiopatía congénitas, los cuales incluyen: ARISTÓTELES, RACHS-I y STS-EACTS; incluso comparación de los índices de mortalidad y morbilidad con una sola escala en cada institución.

En el 2010 Bojan y colaboradores, realizaron la escala ABC en un total de 1454 pacientes; ellos querían valorar si la escala podía predecir la mortalidad y morbilidad a los 30 días posteriores a la cirugía, con resultados de una mortalidad a 30 días de 3.4 %, y una puntuación ACC que si relacionaba con la mortalidad, pero al valorar los días de estancia en la UCIP, solo podía predecir la primera semana ⁽⁵⁾.

Otros autores como Heinrichs y cols. También aplicaron la escala ACC en un grupo menor de pacientes estudiando un total de 758 pacientes, y sus resultados fueron ellos fueron que se podría predecir la mortalidad precoz con un intervalo de confianza de 95 %, teniendo una alta correlación para predecir la mortalidad en pacientes sometidos a cirugía cardíaca ⁽⁶⁾.

En un estudio realizado en el Hospital de Boston en el 2002, se encontró que, RACHS-1 se puede aplicar en un amplio número de casos de cirugía de cardiopatías congénitas, y por las variables que toma en cuenta, es una herramienta que se adapta fácilmente a los cambios en las diferentes instituciones donde se lleva a cabo cirugía cardíaca pediátrica ⁽⁷⁾.

Se realizó también un estudio entre diferentes instituciones en España, retrospectivo y descriptivo en el que compararon los tres métodos de estratificación mencionados, encontrando; en el que se incluyeron pacientes operados de cirugía cardiovascular en enero de 2012 a 2019; se tomaron en cuenta antecedentes como edad en que se realizó la cirugía, tipo de cardiopatía congénita, tiempo de pinzamiento aórtico, hipotermia mínima y *score* aminérgico, en el que el objetivo principal fue evaluar cual de las tres cercanas era la que mejor predecía la mortalidad y morbilidad en su población. Encontrando que las tres escalas son adecuadas para estratificar el riesgo de mortalidad hospitalaria antes de la cirugía; sin embargo se encontraron algunas diferencias. RACHS-1 y STS EACTS fueron mejor para predecir mortalidad hospitalaria y STS EACTS para predecir estancia hospitalaria y asistencia ventilatoria ⁽⁸⁾.

En Inglaterra se llevó a cabo un estudio en 2006, para evaluar de forma retrospectiva Aristóteles y RACHS-1, encontrando que RACHS-1 es mejor predictor de mortalidad, y Aristóteles es mejor predictor de acuerdo al desempeño quirúrgico prediciendo complejidad y mortalidad ⁹

Sin embargo en todos los estudios se ha encontrado que no correlaciona la cantidad de cirugías practicadas con la mortalidad, por lo que esta última es dependiente de muchos otros factores de acuerdo a las condiciones de los pacientes, en los diferentes países e instituciones ⁽⁴⁾.

3. MARCO TEÓRICO

MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

Ya se ha mencionado, que las cardiopatías congénitas, se incluyen como una de las primeras 5 causas de muerte en niños a nivel mundial. En estados Unidos, se ha calculado aproximadamente 40 mil nacidos vivos con cardiopatías congénitas, y previamente de 1999 a 2006, se consideró la primera causa de muerte, y de estas defunciones, el 48% ocurrió en la unidad de cuidados intensivos pediátrico. Las cardiopatías congénitas en México son muy frecuentes. El IMSS reporta una cifra estimada entre 18.00 a 20,000 de casos nuevos por año ⁽⁸⁾. En el 2021 el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) reportó que las malformaciones congénitas del corazón son causas frecuente de mortalidad en menores de 4 años y en los niños de 5 a 14 años ocupan las primeras cinco causas de mortalidad ⁽⁹⁾. En 2017, se publicó un estudio sobre pacientes analizados del 1999 al 2017, en el que se encontró una mortalidad en pacientes con este diagnóstico hasta del 19%. En el 2018, se hizo un estudio, dando seguimiento a niños con este diagnóstico, en 3 hospitales en Toluca encontrando mortalidad del 18.64%. Sin embargo, con el paso del tiempo este grupo de enfermedades presenta mejor pronóstico, gracias al desarrollo y perfeccionamiento de técnicas quirúrgicas y manejo posoperatorio. En 2016, se publicó un análisis realizado por la sociedad de cirujanos de tórax y cardiopatías congénitas, en la que se recabaron datos durante 16 años, y se observó una disminución progresiva importante, de mortalidad a pesar del riesgo, incluso en cirugías más compleja: del 2011 al 2014 una mortalidad global del 3.1% y del 2011 al 2014 del 3.1% (Jeffrey P. Jacobs).

La lista de terapias correctivas de cardiopatías congénitas incluye 140 procedimientos ⁽¹⁰⁾, y de estos, aproximadamente un 25 % presentaran algún grado de complejidad ⁽¹²⁾. Es un grupo de enfermedades que se caracteriza por su amplia diversidad, asociado a las características anatómicas particulares en cada paciente, que determina también el riesgo de muerte. Por lo que, la comparación de resultados, interinstitucionales, no depende únicamente de la capacidad del personal para atender la patología, si no, se debe analizar en conjunto, las características del paciente, incluyendo factores de riesgo, y las características de atención al paciente; e incluso valorar, sustituir la evaluación del pronóstico, no por el diagnóstico anatómico si no por el tipo de procedimiento quirúrgico ⁽²⁸⁾.

MÉTODOS DE ESTRATIFICACIÓN EN PACIENTES CON CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

Debido a la gran cantidad de procedimientos para la corrección de cardiopatías congénitas en niños, y para facilitar la comparación y análisis de resultados interinstitucionales, se creó una nomenclatura para patologías y procedimientos; se creó también una base de datos, y fue necesaria la creación de mecanismos de evaluación en la que se agrupan las patologías y procedimientos de acuerdo a grado de dificultad ⁽¹⁰⁻¹³⁾.

La creación de la estandarización de la nomenclatura en cardiopatías congénitas, inició la década de los 90's, por la Asociación Europea de Cirugía de Cardio-Tórax (EACTS) y la Sociedad de Cirujanos de Tórax (STS) y en 1998 se creó el Proyecto de Nomenclatura y Base de Datos Internacional y de Cirugía de Cardiopatías congénitas (*International Congenital Heart Surgery Nomenclature and Database Project*), y en el 2000 se creó Anales de Cirugía Torácica, una base de datos conformada por formularios creado con información de veinticuatro centros entre 1994 y 1998, los datos evidenciaron mortalidad, y tendencias quirúrgicas. Posteriormente en el año 2000 se creó, la el Comité internacional de cardiopatías congénitas pediátricas, y finalmente se estableció en 2005, se unieron para el Proyecto de Nomenclatura y Base de datos Internacional, la nomenclatura de cirugía cardiaca congénita de EACTS-STS, y la nomenclatura de la Asociación de Cardiología Pediátrica (AEPC), creando: El Código Internacional de cardiopatías congénitas en pediatría (*International Paediatric and Congenital Cardiac Code: IPCCC*). Actualmente, la base de datos STS, es la más grande en Norteamérica, y crece anualmente, gracias a los datos obtenidos de instituciones que otorgan su recolección de datos de forma voluntaria. Y la base de datos creada por EACTS, igualmente es la más grande en Europa. Actualmente juntos, STS y EACTS, han creado también un método de estratificación de riesgo para evaluar mortalidad y morbilidad de cada patología y procedimiento quirúrgico ⁽²⁸⁾.

A partir de 1999 nacen los métodos de estratificación de riesgo para cardiopatías congénitas, partir de la identificación de pacientes con mayor riesgo de presentar complicaciones ante un procedimiento quirúrgico, incluyendo factores demográficos edad, peso, tiempo de estancia en la UCIP, clase funcional de insuficiencia cardiaca, presencia de insuficiencia cardiaca y el grado de complejidad de la cirugía ⁽¹⁵⁻¹³⁾.

Los métodos de estratificación son métodos de análisis, que dividen a los pacientes en grupos homogéneos de estratificación para evaluación de riesgo, determinado por la cirugía realizada, permitiendo predecir las probables complicaciones que se presentará, para informar objetivamente al paciente y a su familia los riesgos del procedimiento ⁽⁹⁻¹³⁾. También ofrece un control de la calidad de los servicios médicos en las instituciones promoviendo pautas para la toma de decisiones clínicas durante el cuidado postoperatorio ⁽¹⁴⁻¹³⁾.

Los resultados quirúrgicos pueden variar de un hospital a otro, involucrando factores como número de pacientes, factores demográficos y la experiencia en técnicas quirúrgicas y cuidados posoperatorios del personal médico ⁽¹⁴⁾. En cirugía cardiovascular pediátrica se cuenta con tres métodos de estratificación:

- *Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery-1 (RACHS-1)*
- *Aristotle Basic Complexity levels (ABC levels) y el Aristotle Comprehensive Complexity Score*
- *The Society of Thoracic Surgeons (STS)–European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Congenital Heart Surgery Mortality Categories (STAT Mortality Categories).*

La existencia de los métodos mencionados, radica en que cada una puede tener especificidad y sensibilidad sobre mortalidad y morbilidad diferente de acuerdo al tipo de población, por lo tanto se debe seleccionar el modelo que se ajuste mejor a a cada institución ⁽¹⁶⁾.

ESCALA DE RIESGO RISK ADJUSTMENT FOR CONGENITAL HEART SURGERY-1 (RACHS-1). Se encuentra escala en descripción de variables apartado 12, Tabla3.

Esta escala, se creó en el 2002, en hospital infantil de Boston a través de un panel de 11 miembros representativos que incluía cardiólogos y cirujanos pediátricos, quienes describieron 207 procedimientos

quirúrgicos, de acuerdo a su experiencia y se clasificaron categorías, de acuerdo al tipo de procedimiento asignando a cada una riesgo de mortalidad ⁽¹¹⁻¹⁷⁾. Las categorías van de la 1 a la categoría 6, directamente proporcional al riesgo de mortalidad y/o morbilidad ⁽²³⁾.

Es aplicable de forma retrospectiva, en pacientes pediátricos; fácil de aplicar en países en vías de desarrollo, permitiendo analizar resultados dentro de una institución y comprar con otros centros hospitalarios ^(13, 18). Esta escala no incluye procedimientos como trasplante cardiaco asistencia ventricular, tumores intracardiacos o la presencia de trombos cardiacos. Tampoco incluye antecedentes personales patológicos que se asocian a mayor riesgo de mortalidad. Es mas bien, un método que ayuda a comparar grupos de pacientes, pero no es el método ideal para evaluar riesgo individual ⁽¹⁹⁾.

ESCALA DE ARISTÓTELES (ARISTOTLE BASIC COMPLEXITY LEVELS) (ABC). Se encuentra escala en descripción de variables apartado 12, Tabla3.

Fue creada en 1999, e introducida en 2002 por Lacour Gayet junto a un comité de expertos, llamándola Aristóteles la frase conocida “donde no hay conocimiento científico disponible la respuesta va a estar dada por la opinión percibida y aceptada por la mayoría” creada por este personaje en la antigua Grecia ⁽¹⁰⁾.

El comité estaba conformado por cirujanos de 23 representando a las sociedades internacionales de cirujanos de cardiopatías congénitas (STS, EACTS, *Congenital Heart Surgeons society CHSS* y ECHSA). Se incluyeron 79 tipos de cirugía cardiaca y se dividieron en 6 niveles: siendo 1 las de menor riesgo y categoría 6 de máximo riesgo de mortalidad ⁽²⁰⁾.

La escala ABC se basó en la nomenclatura Internacional STS/EACTS, para la clasificación de los procedimientos de acuerdo a su complejidad, estableciendo de primera instancia el puntaje básico, basado en información recolectada de 50 centros hospitalarios, incluyendo únicamente la complejidad de los procedimientos, basándose en tres factores: el potencial de mortalidad, el potencial de morbilidad y la dificultad técnica prevista ⁽¹⁶⁻¹⁴⁾, dando a cada procedimiento quirúrgico una puntuación para cada uno de los tres factores que van de 0.5 a 5 ⁽¹⁴⁾.

La estratificación se lleva a cabo mediante la suma de puntajes, que se van a dividir en básico y completo dependiendo de factores dependientes: variantes anatómicas, procedimientos asociados y edad.

Después de reuniones y consensos realizados por los grupos de cirujanos y cardiólogos pediatras, se integraron a la estratificación de ABC términos como mortalidad operatoria definida, muerte operatoria 30 días después del procedimiento y la dificultad del procedimiento , por lo que se dividió en 6 rangos dependiendo el procedimiento ⁽²²⁾.

Y por último se tomaron en cuenta factores que modifican el estado de salud del paciente y aumentar el riesgo de complicaciones postquirúrgicas: peso menor de 2.5 Kg, prematurez, comorbilidades (acidosis metabólica, disfunción miocárdica, taquicardia ventricular, hipertensión pulmonar), factores extracardiacos (hidrocefalia o alteraciones genéticas), factores quirúrgicos (re-intervenciones quirúrgicas) y se les asigna de 0.5 a 4 puntos ⁽⁶⁾.

Entonces, se realiza el promedio identificando al paciente con uno de los 145 procedimientos quirúrgicos y se asigna un puntaje y se suman los factores promediando los factores independientes: si pesa menos de 2.5 kg (2 puntos), prematurez de 32 a 35 semanas de gestación (2 puntos) , prematurez extrema menor o igual de 32 semanas de gestación (4 puntos), acidosis metabólica con pH < 7.2 ó lactato > 4 mmol/L (3 puntos);

disfunción miocárdica con fraccción de eyección de ventrículo izquierdo disminuida (< 25%) (2 puntos); taquicardia ventricular (0.5 puntos), ventilación mecánica para manejo de falla cardíaca (2 puntos); hipertensión pulmonar > 6 UW, factores extracardiacos: hidrocefalia, alteraciones cromosómicas como el síndrome de Down , deleciones cromosómicas puntajes de 0.5 a 2 puntos y factores quirúrgicos equivalen a 2.0 puntos ⁽⁶⁾.

Se puede asignar un puntaje básico, tomando en cuenta tan solo el procedimiento quirúrgico con un máximo de 15 puntos o un puntaje complejo que va de 15 a 25 puntos. Posteriormente se clasifican en los siguientes niveles: riesgo 1 (1.5 a 5.9 puntos), riesgo 2 (puntos de 6.0 a 7.9), riesgo 3 (puntos 8.0 a 9.9), riesgo 4 (10 a 15 puntos) para puntajes básicos y en riesgo 5 (15.1 a 20 puntos) y categoría 6 (20 a 25) puntos para puntajes más completos⁽⁵⁾.

Esta escala determina la complejidad y el riesgo de forma individual, y también permite la comparación con otros centros hospitalarios.

ESCALA DE ESTRATIFICACIÓN *Congenital Heart Surgery Mortality Score*.

(STS-EACTS mortality) (Se encuentra escala en descripción de variables apartado 12, Tabla3.)

Esta escala nace de la necesidad de comparación de resultados interinstitucionales, proceso que debe cumplir con los siguientes requisitos: Una de las cualidades de este método de estratificación de riesgo es que se realizó de manera multiinstitucional con mejor calidad incluyendo :

- 1) Lenguaje y nomenclatura comunes y fáciles de usar.
- 2) Conjunto de datos básicos uniformes establecidos para la recopilación de información.
- 3) La incorporación de mecanismos de evaluación de la complejidad del caso.
- 4) La disponibilidad de un mecanismo para asegurar y verificar la integridad y exactitud de los datos recopilados.
- 5) Integrar la colaboración entre subespecialidad medicas y quirúrgicas
- 6) La estandarización de protocolos de seguimiento.
- 7) Incorporación de estrategias de evaluación y mejora de la calidad. ⁽²³⁻²⁴⁾.

Actualmente la clasificación se lleva a cabo, identificando el procedimiento quirúrgico realizado; esta clasificación se llevó a cabo tomando en cuenta los siguientes factores: el potencial de mortalidad operatoria, potencial de morbilidad operatoria y dificultad de la técnica quirúrgica. Se asigna una puntuación de 0.1 y 5.0 a cada procedimiento. Encontramos 5 categorías: categoría 1 (0.1-0.3) categoría 2 (0.4-0.7), categoría 3 (0.8 a 1.2) categoría 4 (1.3 a 2.6) y categoría 5 (2.7 a 5). A cada procedimiento se de la una puntuación de 0.1 a 5.0 (27-28).Teniendo un rango de mortalidad para la categoría 1 de 0.8 % que incluyeron un total de 26 procedimientos, grupo 2 de 2.6 % a un total de 52 procedimiento categoría 3 5% categoría 4 9.9 % y categorías 5 23.1% ⁽²³⁻²⁴⁾.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las cardiopatías congénitas forman parte del grupo de malformaciones más frecuentes a nivel mundial; aunque en México se desconoce la prevalencia real, se ha estimado que se encuentra entre las primeras cinco causas de muerte en niños menores de 4 años (1). El análisis de la mortalidad de los pacientes con cardiopatías congénitas, es de gran relevancia para mejorar la calidad de atención a los pacientes, y para ello se necesita una estratificación. Existen muchos estudios publicados que comparan los diferentes métodos de estratificación (Aristóteles, RACHS-I y STS-EACTS), hechas en países como Brasil o Estados Unidos, sin embargo en nuestra unidad no contamos con un estudio que compare la mortalidad, modelos de puntuación y capacidad predictiva de estas escalas. Por lo que es importante realizar la comparación de tres escalas

predictivas de mortalidad en pacientes operados de cardiopatías congénitas (Aristóteles, RACHS-I y STS-EACTS), basados en la mortalidad real en pacientes operados en el Hospital Infantil de México. El Hospital infantil de México Federico Gómez es un instituto de salud hospitalario de tercer nivel de referencia nacional para la atención de cardiopatías congénitas, es importante tener una escala de estratificación de riesgo de mortalidad con el objetivo de poder comparar con otros centros de referencia mundial para corrección de cardiopatías congénitas y encontrar áreas de oportunidad para la mejora continua. En nuestro hospital solo se ha usado como escala de estratificación de riesgo RACHs-1.ES de nuestro interés aplicar 3 escalas para determinar cuál se adapta más a nuestra población.

5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál escala de estratificación de riesgo predice mejor la mortalidad y morbilidad en pacientes operados de cardiopatías congénitas en nuestra población?

6. JUSTIFICACIÓN

En nuestro hospital solo se aplica la escala de RASCH-1 en pacientes que van a ser intervenidos quirúrgicamente, queremos conocer cual escala predice mejor la mortalidad en nuestros pacientes.

7. HIPÓTESIS.

Las escalas de RASCH, STC y ABC se ajustan a la mortalidad predicha de nuestra población

Las escalas de RASCH, STC y ABC no se ajustan a la mortalidad predicha de nuestra población

8. OBJETIVO GENERAL

Analizar cual es la escala más objetiva para pronóstico y predicción de mortalidad y morbilidad en la población de pacientes operados de cardiopatías congénitas en el Hospital Infantil de México "Federico Gómez".

9. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Establecer si se asocia la complejidad del procedimiento quirúrgico con los días de intubación y score aminérgico.

10. MÉTODO DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

TIPO DEL ESTUDIO

De cohorte

DISEÑO DEL ESTUDIO:

Observacional, transversal, descriptivo y retrolectivo.

POBLACIÓN BASE

- Expedientes de pacientes del Hospital infantil de México con diagnóstico de alguna cardiopatía congénita en el periodo del primero de 2022 al 2023 y del año 2015.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes del Hospital infantil de México con diagnóstico de alguna cardiopatía congénita en el periodo del primero de enero del 2022 al 31 de diciembre de 2022 y del 1ro de enero del 2015 al 31 de diciembre de 2015.

5.4 TAMAÑO DE MUESTRA

- No se requiere cálculo de tamaño de muestra debido a la naturaleza descriptiva del estudio, por lo que se incluirán a todos los expedientes, que cumplen con los criterios de inclusión.

5.5 TIPO DE MUESTREO:

No probabilístico, por conveniencia

5.6 UNIDAD DE ANÁLISIS

Expedientes de pacientes con operados de corrección de cardiopatías congénitas.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

A) DE INCLUSIÓN:

Expedientes de pacientes del Hospital Infantil de México “Federico Gómez”, que:

- Cuenten con diagnóstico confirmado de operados de corrección de cardiopatía congénita.

B) DE EXCLUSIÓN:

- Expedientes de pacientes operados de corrección de cardiopatías congénitas, que no cuenten con información completa (Por lo menos del 80% incluyendo tipo de cardiopatía congénita, tipo de procedimiento quirúrgico, edad y sexo).

11. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se analizaron 252 expedientes de pacientes que fueron operados de corrección de cardiopatías congénitas, de forma retrospectiva. Se analizó sensibilidad, especificidad y curva de ROC con el programa STATA, para la variable de mortalidad con cada una de las tres escalas (RACHS-1, STS EACTS y Aristóteles complejo).

Se realizó estadística descriptiva e inferencial. Se obtuvieron variables no paramétricas las cuales se analizaron con la prueba U de Mann-Whitney, para realizar comparación estadística de la media; y con las variables paramétricas se analizaron con la prueba de “t” de Student. Para valoración de apoyo hemodinámico se tomó como punto de corte, un score aminérgico alto por arriba de 20 y para valoración de apoyo ventilatorio se usó, días de intubación mayor a 3 días; midiendo el área bajo la curva (ROC), para precedir capacidad de discriminación en morbilidad para cada una de las escalas.

12. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Tabla 1. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala
EDAD	Edad cronológica a partir del momento de la concepción hasta el momento de su registro en el estudio.	Años cumplidos	Cuantitativa nominal	Continua
SEXO	Fenotipo masculino o femenino de la persona	1.Femenino 2.Masculino	Cualitativa nominal	Nominal
PESO	Medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto.	Peso en kilos	Cuantitativa nominal	Continua

Tabla 2. VARIABLES SOBRE ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala
----------	-----------------------	------------------------	------------------	--------

CARDIOPATÍA CONGÉNITA	Anormalidad del corazón que se desarrolla antes del nacimiento	Tipo de cardiopatía congénita	Cuantitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conducto arterioso 2. Coartación de aorta 3. Comunicación interauricular 4. Comunicación interventricular 5. Conexión anómala de venas pulmonares parcial 6. Conexión anómala de venas pulmonares total 7. Tetralogía de Fallot 8. Atresia pulmonar con CIV 9. Atresia pulmonar sin CIV 10. Vegetaciones valvulares por endocarditis 11. Doble vía de salida de ventrículo derecho. 12. Estenosis supra valvular fibrosa fija. 13. Canal AV completo. 14. Trasposición de grandes vasos. 15. Atresia tricuspídea. 16. Tronco arterioso común. 17. Estenosis pulmonar grave. 18. Insuficiencia pulmonar 19. Insuficiencia aórtica. 20. Anomalia de Ebstein 21. Atrio único 22. Doble vía de salida de ventrículo izquierdo 23. Insuficiencia tricuspídea severa 24. Interrupción de arco aórtico 25. Atresia valvular mitral 26. Mixoma cardiaco 27. Pericarditis constrictiva 28. Doble cámara del ventrículo derecho. 29. Doble discordancia e hipoplasia mitral. 30. Ectopia cordis.
COMORBILIDAD	La presencia, de dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presente 2. Ausente 	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presente 2. Ausente
CARDIOPATÍA ASOCIADA	Presencia de una más de una cardiopatía congénita en el mismo sujeto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presente 2. Ausente 	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presente 2. Ausente

Tabla 3. VARIABLES SOBRE ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala
PUNTAJE ARISTÓTELES	Escala de estratificación de mortalidad de cardiopatías congénitas de acuerdo a procedimiento quirúrgico realizado.	Escala Aristóteles	Cuantitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 3.0 Foramen oval persistente, cierre directo 3.0 CIA, cierre directo 3.0 CIA, cierre con parche 3.8 CIA, tabicación de aurícula única 4.0 CIA, creación, ampliación

				<p>3.0 CIA, cierre parcial</p> <p>5.0 Fenestración interatrial</p> <p>6.0 CIV, cierre directo</p> <p>6.0 CIV, cierre con parche</p> <p>9.0 CIV múltiple, cierre directo o con parche</p> <p>9.0 CIV, creación, ampliación</p> <p>7.5 Fenestración del septo ventricular</p> <p>9.0 Canal A V completo, reparación</p> <p>5.0 Canal A V intermedio, reparación</p> <p>4.0 Canal A V parcial, reparación</p> <p>6.0 Fístula aorto-pulmonar, reparación</p> <p>9.0 Origen de rama pulmonar de la aorta ascendente, reparación</p> <p>11.0 Tronco arterioso común, reparación</p> <p>7.0 Válvula truncal, valvuloplastia</p> <p>6.0 Válvula truncal, recambio</p> <p>5.0 Conexión anómala parcial de venas pulmonares, reparación.</p> <p>8.0 Síndrome de la cimitarra, reparación</p> <p>9.0 Conexión anómala total de venas pulmonares, reparación</p> <p>6.8 Corazón triatrial, reparación</p> <p>12.0 Estenosis de venas pulmonares, reparación</p> <p>7.8 Tunelización intra-atrial (otra que Mustard o Senning)</p> <p>7.0 Anomalía del retorno venoso sistémico, reparación.</p> <p>8.0 Estenosis de una vena sistémica, reparación</p> <p>8.0 Tetralogía de Fallot, reparación sin ventriculomía.</p> <p>7.5 Tetralogía de Fallot, reparación sin parche transanular</p> <p>8.0 Tetralogía de Fallot, reparación con ventriculotomía,</p> <p>con ventriculotomía,</p> <p>con parche transanular</p> <p>8.0 Tetralogía de Fallot, reparación con conducto</p>
--	--	--	--	--

				<p>VD-AP</p> <p>11.0 Tetralogía de Fallot con agenesia de la válvula pulmonar, reparación</p> <p>9.3 Tetralogía de Fallot + Canal A V completo, reparación</p> <p>9.0 Atresia pulmonar con CIV.</p> <p>11.0 Atresia pulmonar con CIV y colaterales aortopulmonares.</p> <p>11.0 Unifocalización colaterales aortopulmonares.</p> <p>7.0 Oclusión colaterales aorto-pulmonares.</p> <p>7.0 Valvuloplastia tricúspide.</p> <p>7.5 Recambio tricúspide.</p> <p>9.0 Cierre orificio tricúspide.</p> <p>7.0 Resección de válvula tricúspide.</p> <p>6.5 Obstrucción V. derecho, reparación.</p> <p>9.0 Corrección 1 ½.</p> <p>6.0 Reconstrucción arterial pulmonar-tronco.</p> <p>7.8 Reconstrucción arteria pulmonar - rama central (extrahiliar)</p> <p>7.8 Reconstrucción arteria pulmonar - rama distal (intrahiliar).</p> <p>7.0 Ventriculo derecho bicameral, reparación</p> <p>8.0 Conducto valvulado (o no valvulado), reintervención</p> <p>5.6 Válvula pulmonar, reparación</p> <p>6.5 Válvula pulmonar, recambio</p>
--	--	--	--	--

				7.5 Conducto V. derecho-A. pulmonar
				8.0 Conducto V. izquierdo-A. pulmonar
				8.0 Válvula aórtica, reparación
				7.0 Válvula aórtica, recambio, mecánica
				7.0 Válvula aórtica, recambio, bioprótesis
				8.5 Válvula aórtica, recambio, homoinjerto
				8.5 Raíz aórtica, recambio con conservación de la válvula aórtica
				8.8 Raíz aórtica, recambio, mecánica
				9.5 Raíz aórtica, recambio, homoinjerto
				10.3 Ross
				11.0 Konno
				12.5 Ross-Konno
				6.3 Estenosis aórtica, subvalvular, reparación 7.5 Estenosis aórtica, supravalvular, reparación 7.5 Aneurisma del seno de valsalva, reparación 8.3 Túnel V. Izquierdo-aorta, reparación
				8.0 Valvuloplastia mitral
				8.0 Estenosis mitral, anillo supravalvular, reparación
				7.5 Recambio valvular mitral
				14.5 Norwood
				15.0 Reparación biventricular de ventrículo izquierdo hipoplásico
				9.3 Trasplante cardíaco
				13.3 Trasplante corazón-pulmón
				12.0 Plastia de reducción

				<p>del ventrículo izquierdo</p> <p>(Batista)</p> <p>3.0 Drenaje pericárdico</p> <p>6.0 Decorticación pericárdica</p> <p>9.0 Fontan, conexión atriopulmonar</p> <p>9.0 Fontan, conexión atrioventricular</p> <p>9.0 Fontan, conexión cavopulmonar total, túnel lateral, fenestrado</p> <p>9.0 Fontan, conexión cavopulmonar total, túnel lateral, no fenestrado</p> <p>13.8 TGA corregida, doble switch (switch arterial + atrial)</p> <p>11.0 TGA corregida, switch atrial + Rastelli</p> <p>9.0 TGA corregida, cierre de CIV</p> <p>11.0 TGA corregida, cierre de CIV y conducto V. izquierdo-A. pulmonar.</p> <p>10.0 Corrección anatómica (Jatene).</p> <p>11.0 Jatene+ cierre de CIV.</p> <p>8.5 Senning</p> <p>9.0 Mustard</p> <p>10.0 Rastelli</p> <p>11.0 Remodelación ventricular</p> <p>10.3 Doble salida del ventrículo derecho, tunelización intraventricular.</p> <p>11.0 Doble salida de ventrículo izquierdo, reparación.</p> <p>10.0 Coronaria anómala, origen de la arteria</p>
--	--	--	--	---

				<p>pulmonar, reparación</p> <p>4.0 Fístula coronaria, ligadura.</p> <p>7.5 Bypass coronario</p> <p>6.0 Coartación, reparación término terminal.</p> <p>8.0 Coartación, reparación término-terminal con anastomosis extendida.</p> <p>6.0 Coartación, reparación con pared de arteria subclavia (Waldhausen).</p> <p>6.0 Coartación, reparación con parche.</p> <p>7.8 Coartación, reparación con conduto protésico.</p> <p>7.0 Arco aórtico, reconstrucción.</p> <p>10.8 Interrupción del arco aórtico, reparación.</p> <p>3.0 Persistencia del conducto arterioso, tratamiento quirúrgico.</p> <p>6.0 Doble arco aórtico, reparación.</p> <p>9.0 Arteria pulmonar de trayecto anormal (sling AP), reparación.</p> <p>8.8 Aneurisma aórtico, reparación.</p> <p>PUNTOS ADICIONALES:</p> <p>PREMATUREZ 2</p>
PUNTAJE RACHS-1	<p>Escala de estratificación de mortalidad de cardiopatías congénitas de acuerdo a procedimiento quirúrgico realizado.</p>	Escala de RACHS-I	Cuantitativa ordinal	<p>Riesgo 1: Cierre de CIA Cierre de PCA > 30 días Reparación de coartación aórtica > 30 días . Cirugía de conexión parcial de venas pulmonares</p> <p>Riesgo 2: Valvulotomía o valvuloplastia aórtica >30 días. Resección de estenosis subaórtica. Valvulotomía o</p>

			<p> valvuloplastía pulmonar. Reemplazo valvular pulmonar. Infundibulectomía ventricular derecha. Amplicación tracto de salida pulmonar. Reparación de fístula de arteria coronaria. Reparación de CIV. Reparación de CIA y CIV. Reparación de CIV y valvulotomía pulmonar o resección infundibular. Cierre de CIV y retiro de bandaje de la pulmonar. Reparación total de tetralogía de Fallot. Reparación total de venas pulmonares >30 días . Derivación cavopulmonar bidireccional. Cirugía de anillo vascular. Reparación de ventana aorto pulmonar. Reparación de coartación aórtica <30 días. Reparación de estenosis de arteria pulmonar. Reparación de corto-circuito de VI a AD. </p> <p>Riesgo 3</p> <p> Reemplazo de válvula aórtica. Procedimiento de Ross. Parche al tracto de salida del VI. Ventriculomiotomía. Aortoplastía. Valvulotomía o valvuloplastía mitral. Reemplazo de válvula mitral. Válvulotomía o valvuloplastía tricuspídea. Reemplazo de válvula tricuspídea. Reposición de válvula tricuspídea para Ebstein >30 días. Reimplante de arteria coronaria anómala. Reparación de arteria coronaria anómala con túnel intrapulmonar (Takeuchi). Conducto de VD-arteria pulmonar. Conducto de VI-arteria pulmonar. Reparación de DVSVD con o sin reparación de obstrucción del VD. Derivación cavo pulmonar total (Fontan). Reparación de canal A-V con o sin reemplazo valvular. Bandaje de arteria pulmonar. Reparación de tetralofía de Fallot con atresia pulmonar. Reparación de Cor-triatriatum. Fístula sistémico-pulmonar. Cirugía Switch atrial (Senning). Cirugía arterial (Jatene). Reimplantación </p>
--	--	--	--

			<p>de arteria pulmonar anómala. Anuloplastia. Reparación de coartación aórtica y CIV. Resercción de tumor intracardiaco</p> <p>Riesgo 4</p> <p>Valvulotomía o valvuloplastia aórtica <30 días. Procedimiento de Konno. Reparación de anomalía compleja (Ventrículo único) por defecto septal ventricular amplio. Reparación de conexión total de venas pulmonares < 30 días. Reparación de TGA, CIV y estenosis pulmonar (Rastelli). Cirugía Switch atrial con cierre de CIV. Cirugía Switch atrial con reparación de estenosis subpulmonar. Cirugía Switch arterial con resección de bandaje de la pulmonar. Cirugía Switch arterial con cierre de CIV-. Cirugía Switch con reparación de estenosis subpulmonar. Reparación de tronco arterioso común. Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico sin cierre de CIV. Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico con cierre de CIV. Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico con cierre de CIV. Injerto de arco transverso. Unifocalización para tetralogía de Fallot o atresia pulmonar. Doble switch</p> <p>Riesgo 5</p> <p>Reparación de válvula tricuspídea para neonato con Ebstein < 30 días. Reparación de tronco arterioso con interrupción del arco aórtico</p> <p>Riesgo 6</p> <p>Estadio 1 para ventrículo izquierdo hipoplásico (Cirugía de Norwood). Estadio 1 para síndrome de ventrículo izquierdo procedimiento de Damus Kaye Stansel</p>
--	--	--	---

<p>ESCALA STS-EACTS</p>	<p>Escala de estratificación de mortalidad de cardiopatías congénitas de acuerdo a procedimiento quirúrgico realizado.</p>	<p>Escala de STS EACTS</p>	<p>Cualitativa ordinal</p>	<p>Categoría 1 CIA, CIV, Fontan (Lateral, fenestrado), coartectomía término-terminal repair, Corrección total de Tetralogía de Fallot (sin TAP)</p> <p>Category 2 Reparación de DA, plastia mitral , Glenn, Tetralogía de Fallot), Fontan (extracardiaco, fenestrado)</p> <p>Categoría 3 Switch arterial, coartectomía (aortoplastia con parche), reparación total de DSVD, Coartectomía + reparación total de DSVD, Rastelli.</p> <p>Categoría 4 Switch arterial y cierre de CIV, Switch arterial + coartectomía, Bandaje de la arteria pulmonar, conexión sistémico pulmonar (FBTo central), Reparación de Ttralogía de Fallot-DSVD.</p> <p>Categoría 5 Procedimiento de Norwood, Procedimiento de Damus-Kaye-Stansel</p>
--------------------------------	--	----------------------------	----------------------------	---

Tabla 4. VARIABLES DE CONDICIONES POSOPERATORIAS.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala
REINTERVENCIÓN QUIRÚRGICA	Realización de una nueva operación a causa del fracaso de la anterior por no cumplir el objetivo propuesto, aparición de complicaciones o diagnósticos de iatrogenias.	Tipo de reintervención quirúrgica	Cualitativa nominal	1.Defecto residual 2.Choque hemorrágico 3.Plicatura diafragmática 4. Dehiscencia de herida quirúrgica.
SCORE AMINÉRGICO	Escala de vasoactivos inotrópicos como predictora de mortalidad.	Suma de dosis de adrenalina y epinefrina en mcgkgmin, vasopresina en uikgmin, milrinona en mcgkgmin, dopamina mcgkgmin y dobutamina mcgkgmin.	Cuantitativa nominal	Continua
DÍAS DE INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL	Número de días de intubación endotraqueal y apoyo con ventilación	Número de días	Cuantitativa nominal	Continua

	mecánica invasiva.			
DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA	Número de días de estancia hospitalaria.	Número de días	Cuantitativa nominal	Continua
DÍAS DE ESTANCIA EN TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA	Días de estancia en UTIP	Número de días	Cuantitativa nominal	Continua

13. RESULTADOS

Se llevó a cabo la revisión de 252 expedientes físicos y electrónicos en el Hospital Infantil de México, de pacientes pediátricos con diagnóstico de operado de corrección de cardiopatía congénita; 72 expedientes del año 2015 y 182 expedientes del 2022; analizados con el programa estadístico IBM SPSS (Statistical Editor de datos y STATA), de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

La media de edad fue de 55 meses (años 4), con desviación estándar de 25 meses.

Se encontró predominio en sexo masculino correspondiente al 49% de los pacientes (127 niños) y 51% de sexo femenino (133 pacientes).

Se obtuvo una mortalidad global del 10.7%, correspondiendo a 27 pacientes fallecidos; 23 pacientes corresponde al 85% de pacientes finados en los primeros 30 días; y 4 pacientes que fallecieron de forma tardía equivalente al 15%.

Se evaluó el riesgo de mortalidad y morbilidad de cada caso con las escalas RASCH-1, Aristóteles complejo (ABC) y STS-EACTS obteniendo los siguientes resultados:

En cuanto a RASCH -1, la mayoría de los procedimientos se clasificaron dentro del grupo 2, obteniendo 3.7 veces mayor mortalidad que la esperada para esta estratificación. En el grupo 1, solo falleció un paciente, aunque para el número de pacientes resultó 6 veces mayor mortalidad que la esperada por esta escala. En cuanto a los pacientes del grupo 3, el porcentaje de mortalidad al alta se encontró apenas 1.5 veces más que la mortalidad esperada para esta estratificación. No se clasificaron pacientes correspondientes al grupo 5 y en cuanto al grupo 6 se encontró 1 paciente que falleció, obteniendo el doble de mortalidad esperada para esta escala en este grupo (Tabla 5).

RASCH-1	Total de cirugías	Defunción a los 30 días	Defunción después de 30 días	Defunciones al alta hospitalaria	Mortalidad al alta en %	Mortalidad esperada de acuerdo a RASCH-1
1	41	1	0	1	2.4%	0.4%
2	133	13	1	14	10.5 %	3.8%
3	64	6	2	8	12.9 %	8.5%
4	13	2	1	3	23%	19.4%
5	0	0	0	0	0	No determinado

6	1	1	1	1	100%	47.7%
Total de casos	252	23	4	27	10.7%	

Tabla 5. Evaluación de riesgo de mortalidad por RASCH-1.

Se encontró que la escala RASCH-1, tiene una sensibilidad de 9.52% y especificidad de 94.2% en pacientes con mortalidad temprana; y en pacientes con mortalidad tardía, se obtuvo una sensibilidad de 20% con especificidad de 94.2%. De forma global se obtuvo una sensibilidad de 42.31%, y especificidad del 63.98%, con valor predictivo positivo de 14.1% y negativo de 88.8%. Se analizó área bajo la curva de ROC para mortalidad temprana, tardía y global en la cual resultó más discriminativo para tardía sin embargo, el área bajo la curva en los 3 casos fue muy cercana en a 0.5 en todos los casos (0.63 a 0.54), por lo que explica que RACHS-1 tendrá poca discriminación entre pacientes que pueden o no fallecer en nuestra población (Figuras 1,2 y 3).

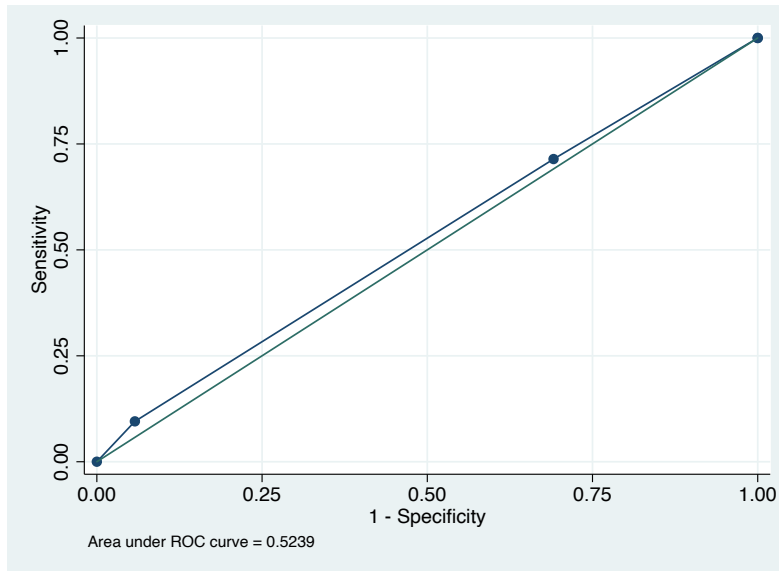


Figura 1. Curva de ROC para mortalidad temprana de acuerdo a RASCH-1. Área bajo la curva= 0.52.

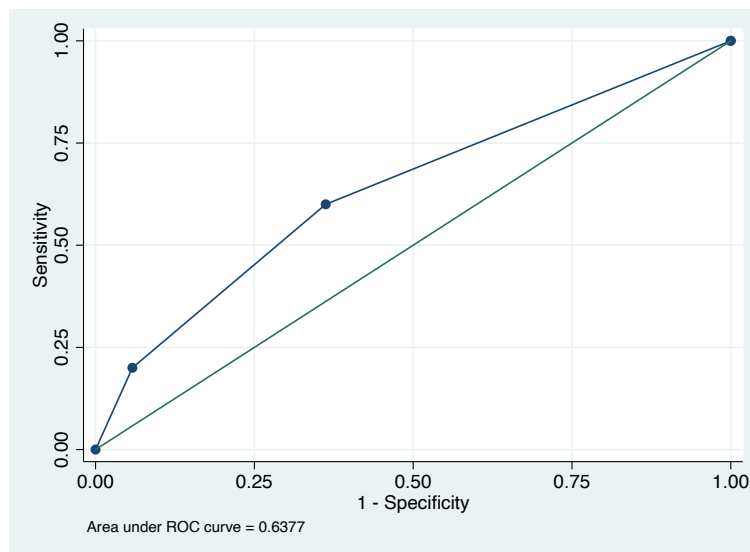


Figura 2. Curva de ROC para mortalidad tardía de acuerdo a RASCH-1. Área bajo la curva= 0.63.

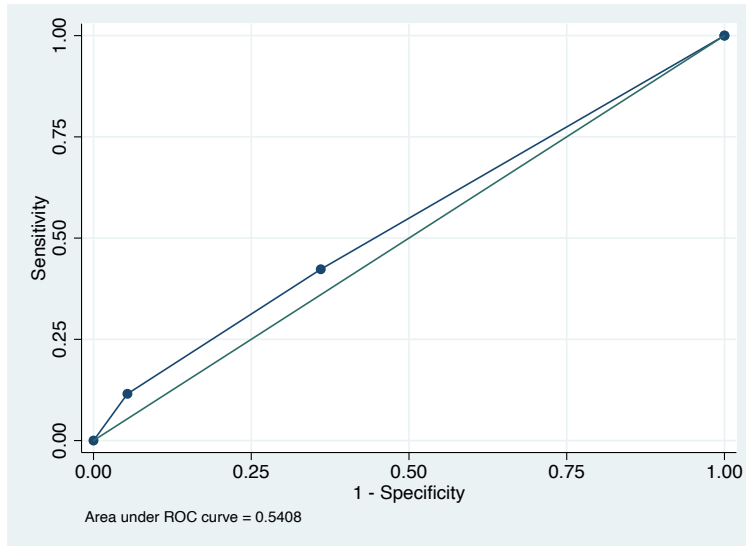


Figura 3. Curva de ROC para mortalidad global de acuerdo a RASCH-1. Área bajo la curva= 0.54.

Con ABC, la mortalidad fue directamente proporcional de acuerdo al grupo de estratificación, como se puede observar en la tabla 6. Se encontraron la mayoría de los pacientes clasificados en el grupo 3, con un 15.2% de mortalidad, y el porcentaje de defunciones entre este grupo, comparado con los grupos 4 y 5 no fue mayor al 3%. La mortalidad más alta, correspondió al grupo 6, con el 50% de defunciones.

Aristóteles Complejo	Total de cirugías	Defunciones los 30 días	Defunciones antes del alta al hospital	Mortalidad al alta en %
1	27	1	1	3.7%
2	66	1	1	1.5.0%
3	85	11	13	15.2%
4	48	4	6	12.5%
5	22	4	4	18.1%
6	4	2	2	50%
Total de casos	252	23	27	10.7%

Tabla 6. Evaluación de riesgo de mortalidad por Aristóteles complejo.

Para mortalidad temprana, con Aristóteles complejo, se encontró una sensibilidad de 22.73%, especificidad de 90.87%; mortalidad tardía sensibilidad de 0%, con especificidad del 100%. Analizando la mortalidad global se obtuvo sensibilidad de 70.37% y especificidad del 59.11%. Con valor predictivo positivo de 17.12% y negativo de 94.33%.

Se encontró mejor discriminación en pacientes analizados por Aristóteles complejo con área bajo la curva de 0.70 en mortalidad temprana y global; aunque para mortalidad tardía resultó un área bajo la curva de 0.53.

Observando las figuras 4,5 y 6, encontramos que la capacidad de discriminación de esta escala es directamente proporcional al área bajo la curva, siendo mejor en comparación con STS-EACTS y RASCH-1.

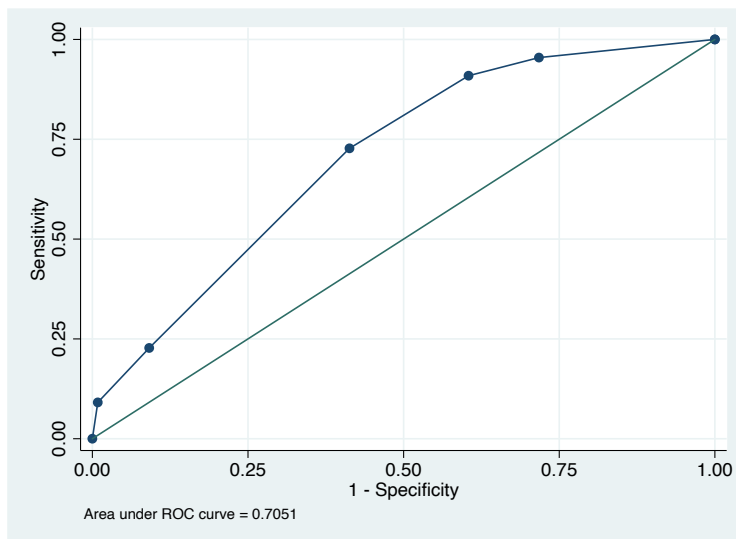


Figura 4. Curva de ROC para mortalidad temprana de acuerdo a Aristóteles complejo. Área bajo la curva= 0.70.

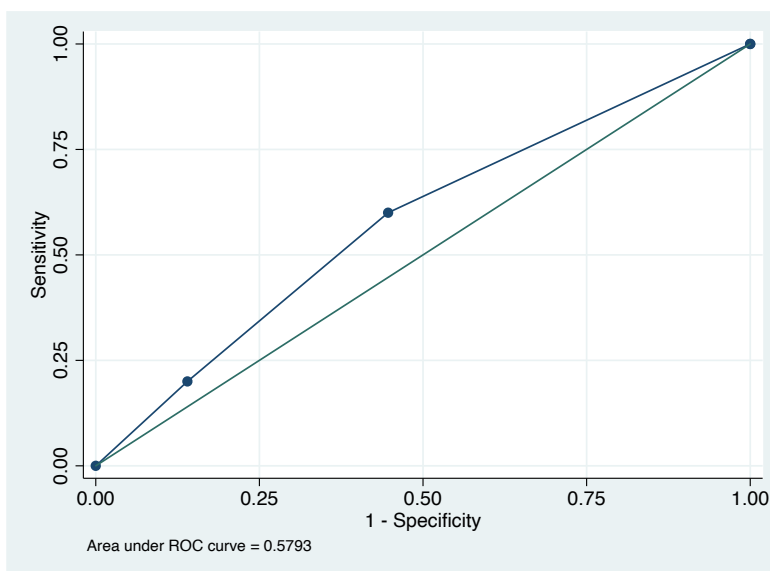


Figura 5. Curva de ROC para mortalidad tardía de acuerdo a Aristóteles complejo. Area bajo la curva= 0.57.

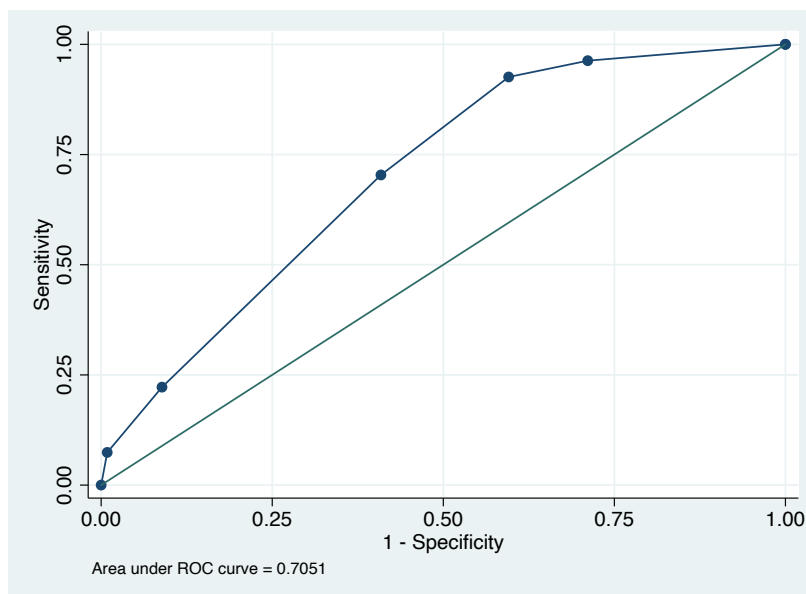


Figura 6. Curva de ROC para mortalidad global de acuerdo a Aristóteles complejo. Area bajo la curva= 0.70.

Con la escala STS- EACTS se obtuvo mayor mortalidad en pacientes que correspondían al grupo 3, con 20% de mortalidad, posteriormente se encontró el grupo 4 con mortalidad de 17.3%. Aunque los dos pacientes clasificados al grupo 5 sobrevivieron. De forma global se encontró una mortalidad hasta 4 veces más que la esperada por cada grupo (Tabla 7).

STS-EACTS	Total de cirugías	Total defunciones a los 30 días	Total de defunciones antes del alta al hospital	Mortalidad al alta en %	Mortalidad esperada de acuerdo a STS-EACTS
1	107	5	5	4.6%	0.78%
2	66	0	8	12.1%	2.1%
3	25	4	5	20%	3.4%
4	52	8	9	17.3%	8.5%
5	2	0	0	0	19.9%
Total de casos	252	17	27	10.7%	3.8%

Tabla 7. Evaluación de riesgo de mortalidad por STS EACTS.

La sensibilidad de STS EACTS para mortalidad temprana fue de 50% con especificidad de 70.61%; mortalidad tardía se obtuvo sensibilidad de 20% y especificidad de 83.57%. Para mortalidad global se encontró sensibilidad de 51.85% y especificidad de 71.30%.

En cuanto a la capacidad de STS EACTS, encontramos un área bajo la curva entre 0.66 y 0.53 por lo que presenta mejor capacidad de discriminación que RASCH-1, aunque no mejor que Aristóteles para mortalidad global.

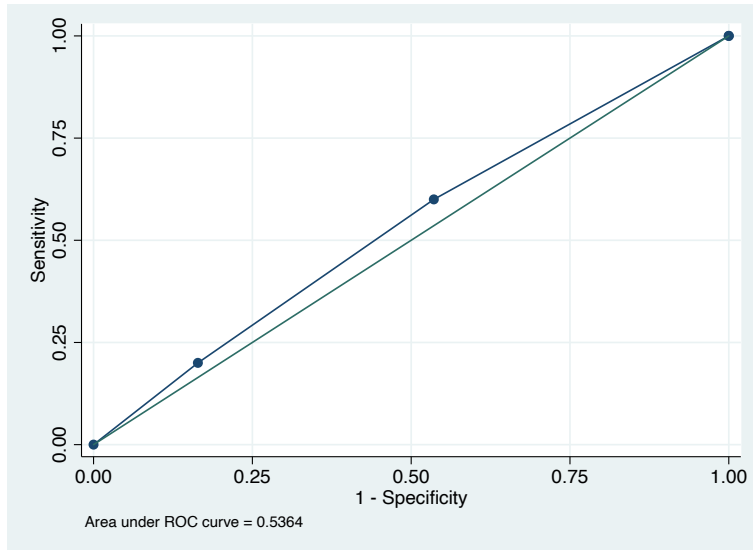


Figura 8. Curva de ROC para mortalidad tardía de acuerdo a STS-EACTS complejo. Area bajo la curva= 0.66.

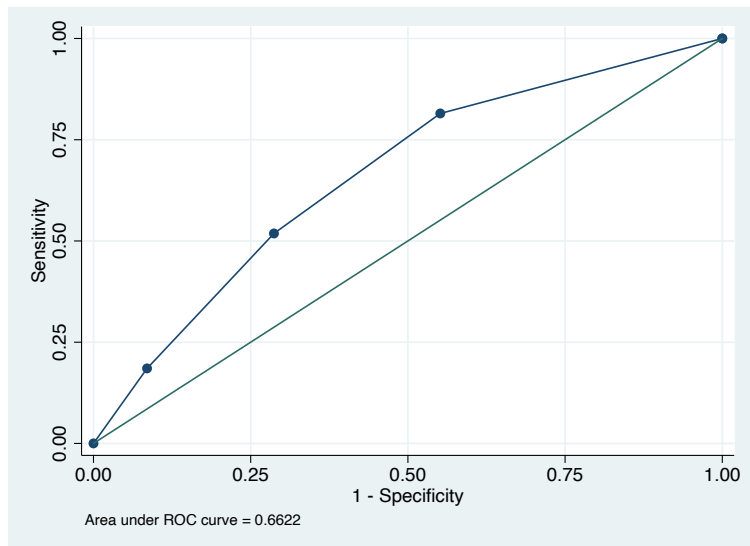


Figura 9. Curva de ROC para mortalidad global de acuerdo a STS-EACTS complejo. Area bajo la curva= 0.66.

El procedimiento realizado con mayor frecuencia fue cierre de CIV con una mortalidad tan solo de 1.1%; en segundo lugar encontramos cierre CIA, el cual, se llevó a cabo en algunas ocasiones con cierre de ductus arterioso; el cierre de estos 3 defectos se llevaron a cabo en un solo procedimiento quirúrgico, por lo cual aumentó el riesgo de mortalidad si se toma en cuenta la escala de Aristóteles, estratificándose en el grupo 4. Se obtuvo una mortalidad del 1.1 al 3.2 % para CIV y CIA respectivamente. La patología que se ubicó en tercer lugar de frecuencia en corrección fue la Tetralogía de Fallot, obteniendo mortalidad del 9% cuando se asoció a corrección de válvula pulmonar. Trasposición de grandes arterias simple con Jatene tuvo una mortalidad del 25%. Se puede apreciar el número de los procedimientos y mortalidad en la tabla 8.

Corrección quirúrgica	Mortalidad temprana	Mortalidad tardía	Sobrevivientes	Total de procedimientos	Porcentaje de mortalidad
Cierre de DA	0	0	18	18	0%
Cierre de CIA	1	0	31	31	3.2%
Cierre de CIV	2	0	53	55	1.1%

Corrección total de Tetralogía de Fallot	0	0	20	20	0%
Corrección de válvula pulmonar en TOF	0	1	10	11	9%
Rastelli/ TGA	0	0	2	2	0%
Interposición de tubo valvulado	1	0	1	2	50%
Jatene	1	0	3	4	25%
Mustard	0	0	0	0	0
Corrección total de canal AV.	1	0	5	6	16.6%

Tabla 8. DA: Ductus arterioso. CIV comunicación interventricular. CIA comunicación interauricular. TOF tetralogía de Fallot. TGA trasposición de grandes arterias. Canal AV canal auriculo ventricular.

Se analizaron, con prueba “t” de Student, factores pos operatorios. Analizando Score aminérgico, se encontró más alto en aquellos pacientes que fallecieron, (máximo de 170), comparando con los que sobrevivieron (Tabla 4). El 23% de los pacientes analizados tuvo un score mayor a 20, durante las primeras 24 horas del posoperatorio, de los cuales No se encontró diferencia estadística significativa entre pacientes fallecidos y sobrevivientes asociado a los días de ventilación, días de hospitalización y días de estancia en UTIP (Tabla 9).

De igual forma se calculó curva de ROC para valorar discriminación de las escalas al predecir morbilidad, en base al score aminérgico alto (mayor a 20), encontrando mejor predictor a la escala RACHS 1 con área bajo la curva de 0.64, a comparación de STS EACTS y Aristóteles (0.60 y 0.59 respectivamente).

Descripción de la población general entre sobrevivientes VS no sobrevivientes			
Variables	Sobrevivientes N=225	No sobrevivientes N=27	P
Edad de intervención en meses	36±55(0.06-204)	18±62(0.10-204)	0.124
Peso en Kg	11±13(0.03-77)	8.6±13(2.4-46)	0.058
Días con VMI	3±7(0-46)	3±9(1-35)	0.81
Días de estancia en UTIP	6±9 (1-56)	7±11(0-41)	0.67
Días de hospitalización	18±24(3-231)	15±24 (0-120)	0.89
Score aminérgico más alto/24 horas	15±26 (0-172)	30±42(0-136)	0.003

(Tabla 9. Factores pos operatorios). VMI: ventilación mecánica invasiva. UTIP: Unidad de terapia intensiva pediátrica.

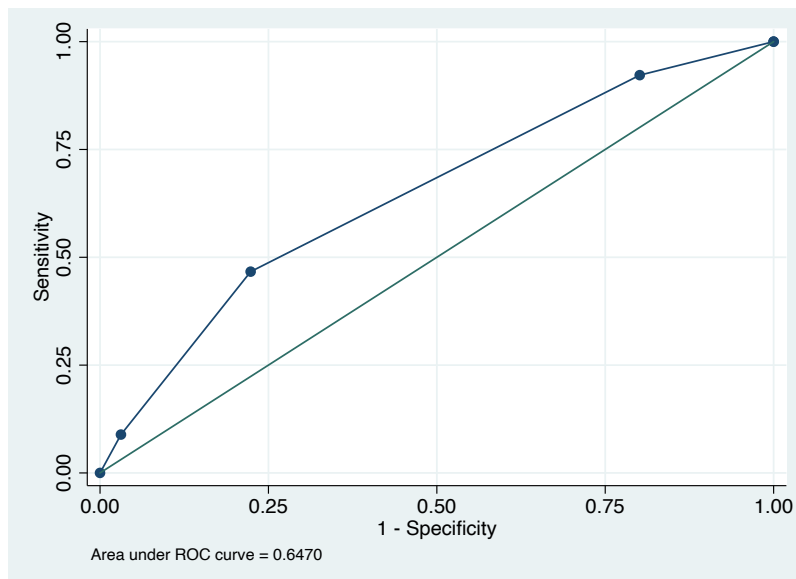


Figura. Curva de ROC (0.64) para RACHS-1 como predictor de morbilidad en base al score aminérgico.

Se consideró también, como predictor de morbilidad, los días de intubación, tomando como punto de corte 72 horas. Encontrando como mejor predictor de morbilidad, en base a esta variable, a la escala STS EACTS, por índice de ROC, con área bajo la curva de 0.61; para Aristóteles 0.59 y RASCH-1 0.58.

El total de las reintervenciones realizadas correspondieron al 13.8% del total de pacientes analizados, y la mortalidad asociada a este factor correspondió al 18.5% del total de pacientes que no sobrevivieron al alta. Los defectos residuales fueron la causa más frecuente de reintervención y la más asociada a fallecimiento fue el choque hemorrágico con un 28.5% de mortalidad, correspondiendo al 7.4% de la mortalidad global.

REINTERVENCIÓN	DEFUNCIONES	SOBREVIVIENTES
Defecto residual	3	14
Choque hemorrágico	2	7
Plicatura diafragmática	0	11
Dehiscencia de herida/lavado quirúrgico	0	3
TOTALES 41	5	35

Tabla 10. Causas de reintervención quirúrgica en pacientes operados de corrección de cardiopatías congénitas.

14. DISCUSIÓN

En un estudio realizado por Bobillo y colaboradores, en el 2019, en el que se incluyeron 1033 niños, menores de 18 años, de hospitales de España, se encontró que la media de edad fue de 9 años, la nuestra fue de 4 años ⁽²⁾. En este mismo estudio, las patologías, que con mayor frecuencia se intervinieron, fueron los defectos de tabique interventricular e interatrial y en segundo lugar, la tetralogía de Fallot, al igual que en nuestro estudio.

La mortalidad global, en nuestro estudio, fue de 10.2%, menor en comparación a la reportada en México, en un estudio realizado durante 5 años, en diferentes hospitales de la ciudad de Toluca, quienes reportaron una mortalidad del 18.64% ⁽²⁶⁾; lo que concide con la tendencia a nivel mundial, en cuanto a la disminución de mortalidad en pacientes que presentar cardiopatías congénitas. Sin embargo a nivel internacional continúa

siendo muy alta, ya que se ha reportado, por la sociedad de cirujanos de tórax y cardiopatías congénitas, una disminución de la mortalidad, en pacientes con esta patología del 3.1% ⁽²⁵⁾. De igual forma, en un estudio realizado, por la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular, registrando pacientes de 2012 a 2016, se encontró una mortalidad del 3.21% en pacientes sometidos a circulación extracorpórea ⁽²⁶⁾.

En el 2015, se publicó un estudio realizado en Brasil, donde analizaron a 360 pacientes, utilizando RACHS-1, Aristóteles básico y STS EACTS; a diferencia de nuestro estudio, que utilizamos Aristóteles complejo; no clasificaron pacientes en el grupo 5 ni 6 para RACHS-1, encontrando mayor mortalidad en el grupo 4 de 50%; en nuestra población estudiada el grupo 4 de RACHS-1 presentó menor mortalidad (23%) y se encontró a un paciente que se clasificó en el grupo 6, quien falleció; con la escala STS-EACTS encontraron mortalidad hasta de 35% para el grupo 4, en comparación a nuestros pacientes, obteniendo mayor mortalidad en los clasificados al grupo 3, con 20% de defunciones ⁽¹⁶⁾. En el estudio realizado en Europa en 2019, la categoría de clasificación fue para RACHS-1 la categoría 2 al igual que en nuestro centro; para Aristóteles complejo fue el grado 2, en nuestra unidad el grupo más frecuente fue el grupo de estratificación 3, y para STS EACTS la mortalidad más alta se ubicó en la categoría 2, a diferencia de nuestra población en el que la mortalidad más alta se ubicó en el grupo 3, con 20%.

En Argentina, analizaron en 2007, a 571 pacientes operados de cardiopatías congénitas, encontrando una mortalidad global de 3.85%, utilizaron RACHS-1 como herramienta de estratificación, encontrando que la distribución de la mortalidad de acuerdo al riesgo, era similar a la real su población. Al contrario de nuestra población, se encontró mortalidad dos veces mayor a la esperada de acuerdo a esta escala ⁽²⁸⁾.

En Turquía analizaron pacientes del 2012 al 2016, obteniendo una mortalidad global del 7.6%; utilizando las escalas de RACHS-1, STS-EACTS y ABC, no encontraron una diferencia estadística importante, para evaluar mortalidad, ya que el área bajo la curva se encontró de la siguiente forma: 0.803, 0.795 y 0.729; a diferencia de nosotros, que se encontró mejor discriminación para mortalidad, tanto temprana como tardía con Aristóteles complejo ⁽²⁹⁾. En España 2019, se midió el área bajo la curva ROC de las tres escalas, y RACHS-1 resultó con mejor discriminación que Aristóteles y STS-EACTS, para mortalidad (RACHS.1 0.76, ABC 0.658, STS-EACTS 0.763) ⁽²⁾. En estos hospitales se consideró punto de corte mayor a 2 puntos para mortalidad a STS y RACHS-1. En Brasil no encontraron diferencia estadística significativa en la aplicación de las 3 escalas para mortalidad ⁽¹⁶⁾.

Para predecir morbilidad en cuanto a manejo posoperatorio ventilatorio y hemodinámico, se encontró, por los días de intubación, que STS EACTS es mejor predictor; al igual que el estudio realizado en España en 2018. Y en cuanto a apoyo hemodinámico, por score aminérgico, resultó, en nuestro estudio, mejor predictor RACHS-1, a diferencia del estudio mencionado previamente, donde encontraron como mejor predictor de acuerdo al score aminérgico, a escala STS EACTS.

15. CONCLUSIÓN

En el estudio realizado, encontramos, que en comparación con países de primer mundo, contamos actualmente con alta mortalidad. Así mismo, en México no se cuenta con una base de datos, en la que se pueda analizar en una línea de tiempo, mejoría, aumento o disminución de mortalidad, por lo que es importante insistir en la recopilación de datos interinstitucionales, para identificar a los pacientes de alto riesgo así como los procedimientos quirúrgicos de mayor morbilidad y mortalidad, y tomar decisiones tanto quirúrgicas como médicas para mejorar el pronóstico de los pacientes con diagnóstico de cardiopatías congénitas en nuestra población.

Así mismo, se concluyó que la escala de estratificación que mejor se ajustó a las características de nuestra población fue Aristóteles complejo, para evaluar mortalidad, ya que toma en cuenta factores demográficos

importantes en nuestra población, que definitivamente implican aumento de riesgo tanto de mortalidad como morbilidad.

En cuanto a la escala STS-EACTS, nuestra población se encontró con alta mortalidad en todos los grupos de riesgo, especialmente en los grupos 2 y 3. Esta escala se adaptó mejor para predecir morbilidad en cuanto a apoyo ventilatorio y hemodinámico. Por lo tanto habrá que estudiar factores específicos en este grupo de pacientes para encontrar soluciones y disminuir mortalidad.

El análisis de los de los pacientes operados en el año 2015, se deberá tomar con cautela ya que son menos de 100 expedientes, sin embargo, pos esta razón, se continuará con la recolección de datos, ampliando número de variables, que ayuden a identificar las causas de muerte en grupos específicos para mejorar calidad y atención de los pacientes.

16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES					
	DICIEMBRE-ENERO 2023	FEBRERO 2023	MARZO 2023	ABRIL 2023	MAYO 2023	JUNIO 2023
Identificación de expedientes						
Recolección de datos						
Análisis e interpretación						
Elaboración del informe						
Presentación						

17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Triedman JK, Newburger JW. Trends in congenital heart disease. *Circulation*. 2016; 133 (25):2716-2733.
2. Bobillo- Pérez S, Sánchez T J, Segura S, Girona AM, Mele M, Sole R, Cañizo V. Risk stratification models for congenital heart surgery in children: Comparative single- center study.
3. Welke K, Karamlou T, Ungerleider, Jacobs J. How to Interpret and Use Outcome Data. Capítulo No. 4. En: *Critical Heart Disease in Infants and Children*. Ugerleider R, Cooper D, Meliones J, Nelson K, Jacobs J. Elsevier, 3ra edición. E.U.A. Pp. 24-34.
4. Calderón C, Ramírez M, Cervantes S. Métodos de estratificación de riesgo en la cirugía de cardiopatías congénitas. *Archcardiolmex*. Vol. 78. No. 1. Enero-Marzo 2008:60-67.
- 5.- Bojan M, Gerelli S, Gioanni S, Pouard P, Vouhe P. The Aristotle comprehensive score predicts mortality and morbidity after congenital heart surgery. *Ann Thorac Surg* 2011 Apr;91(4):1214-21.
- 6.- Heinrichs J, Sinzobahamvya N, Arenz C, Kallikourdis A, Photiadis J, Schildler E, Hraska V, Asfour B. Surgical management of congenital heart disease evaluation according to the Aristotle score. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2010 Jan;37(1):210-7.
7. Jenkins K, Gauvreau K, Newburger J, Spray J, Moller J, Lezzoni L. Consensus- based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2002; 123: 110-8.
8. Bobillo S, Sánchez J, Segura S, Girona M, Mele M, Sole A, et al. Risk stratification models for congenital heart surgery in children: Comparative single- center study. *Congenital Heart Disease*. 2019; 00:1-12.
9. Kang N, Cole T, Tsang V, Elliott m, De Leval M, Cole TJ. Does the Aristotle score predict outcome in congenital heart surgery? *Eur j Cardiothorac Surg*. 2006; 29: 986-88.

- 10.- Márquez GH, Rivera MJL, Gallegos LD, Almeida. Análisis demográficos de una clínica de cardiopatías congénitas del instituto Mexicano del seguro social con interés en el adulto. Márquez GH, Rivera MJL, Gallegos LD, Almeida GE. DOI:10.1016/j.acmx.2017.09.003.
- 11.- Comunicado de prensa No. 378/2227 De Junio de 2022 Pagina 1/89. Comunicación social estadísticas de defunciones registradas en el 2021 (preliminar).
- 12.- Castillo A, Velaquez A, Zetina A, bolado P, Gamboa G. Morbilidad posquirurgica en pacientes pediátricos operados por cardiopatía congenitas en la UMAE de Yucatan. Archivos de Cardiologia. México. vol.88 no.1 Ciudad de México ene/mar. 2018.
- 13.- Macé L, Bertrand S, Lucron H, Grollmuss O, Dopff C, Mattéi MF, et al: Chirurgie cardiaque paediatrique et autoevaluation: score de risqué; score de complexité et analyses graphiques. Arch Mal Coeur 2005; 98: 477–484.
- 14.- Wayne M. King of hearts. The true story of the Maverick. Who pioneered Open Heart Surgery. Edition. Capítulo 1-4. Pag.
- 15.- Phillip J, Mavroudis C, Lewis J, Lacour-Gayet F, Chervenkov C, Gaynor W, et al. Lessons learned from analysis od data from the second vintage (1998-2001) od the society of thoracic surgeon (STS) congenital cardiac surgery datebase. Eur. J Cardiothorac Surgery-2004 July; 26 (1):18-37.
- 16.- Ferraz P; Pompeu M; Andrade C; Melo I; Leal M; Albuquerque R; et al. Stratification of complexity in congenital heart surgery: comparative study of the Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery (RACHS-1) method, Aristotle basic score and Society of Thoracic Surgeons-European Association for CardioThoracic Surgery (STS-EACTS) mortality score Estratificação da complexidade em cirurgias de cardiopatias congênitas: comparação dos modelos Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery (RACHS-1), escore básico de Aristóteles e escore de mortalidade da Society of Thoracic Surgeons-European Association for Cardio-Thoracic Surgery (STS-EACTS). REV. BRAS.CIR CADIOVASC 2015 Mar-Apri; 30:148 -158.
- 17.- Boething D, Jenkins K, Hecker H, Thies WR, Breyman T. The RACHS-1 categories reflect mortality ans length of hospital stay in a large german pediatric surgery population. Eur J Cardiothorac Surg. 2004 Jul; 26(1):127.
- 18.- Jenkins K, Risk adjustment for congenital heart surgery: The RACHS-1 method Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu. 2004;7:180-4.
- 19.- Da Silva V, Albuquerque J, Giuliano V, Calvalho Z, De oliveira L. Is the Rachs-1 (Risk adjustment on congenital heart surgery) a useful tool in our scenario?. Rev Bras Cir Cardiovasc 2007;22 (4): 425-431.
- 20.- Vélez JF, Sandoval N, Cadavid E, Zapata J: Estudio cooperativo de la mortalidad operatoria en la corrección de cardiopatías congénitas en Colombia. Rev Col Cardiol 2005; 11(8): 1–7.
- 21.- Holm S, Pedersen J, Jacobsen J, Paaske S, Kroman O, Hjortdal V. The RACHS-1 Risk categories reflect mortality and length os stay in a Danish population of children operated for congenital heart disease. Eur J cardiothorac surg. 05 Dec;28(6):877-81. Epub 2005 Oct 19.
- 22.- Lacour F, Clarke D, Jacobs J, Gaynor W, Hamilton L, Jacobs M. The Aristotle score for congenital heart surgery. Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu. 2004;7:185-91.
- 23.- Shahian D, Jacobs P, Badhwar V, Kurlansky P, Ballmoss V, Thourani V,. The Society of Thoracic Surgeons 2018 Adult Cardiac Surgery Risk Models: Part 1—Background, Design Considerations, and Model Development Ann Thorac Surg. 2018May;105(5):1411-1418.

- 24.- Mavroudis C, Jacobs J. International Congenital Heart Surgery Nomenclature and Database Project: overview and minimum dataset. *Ann Thorac Surg.* 2000;69S1:1–372.
- 25.- Jacobs JP. Introduction Databases and The Assessment of Complications associated with The treatment of Patients with Congenital Cardiac Disease. *Cardiol Young.* 2008 Dec;18 Suppl 2:1-37.
- 26.- Mendieta A, Santiago E, Mendieta H, Dorantes R, Ortiz G, Otero G. Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos en dos hospitales del Estado de México. *Gaceta Médica de México.* 2013; 149:617-23.
- 27.- Polo L, Centella T, López J y Silva J. Cirugía de pacientes con cardiopatía congénita en España en el periodo 2012-2016: registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular.
28. Ithuralde M, Ferrante D, Seara C, Uhuralde A, Ballestrini M, García M, et al. Análisis de la mortalidad y distribución de procedimientos de cirugía de cardiopatías congénitas utilizando el método de ajuste de riesgo RACHS-1. *Rev.argent.cardiol.v.75 n.3.* Buenos Aires. Mayo/jun.2007.
29. Yildiz O, Kasar T, Ozturk E, Tuzun B, Firat H, Onan I, et al. Analysis of congenital heart surgery results: A comparison of four risk scoring systems. *Turk Gogus Kalp Dama.* 2018; 26 (2): 200-206.
28. Jenkins K, Gauvreau K, Bergersen L, Nathan M y Thiagarajan R. Pediatric Risk Adjustment for Congenital Heart Disease. Capítulo 5 de *Pediatric and Congenital Cardiology, Cardiac Surgery and Intensive Care.* London 2014. Pag. 95-104.

1. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO

Expendientes que no contaban con los datos completos necesarios para la base de datos.