



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

**CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"
I.S.S.S.T.E.**

**"EFICACIA DE LA ESCALA PRISM-III Y RACHS-1 PARA PREDECIR
MORTALIDAD EN NIÑOS CON CIRUGÍA CARDÍACA"**

NUMERO DE REGISTRO: 425.2019

TESIS DE POSGRADO
Que para obtener el título de
MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA

PRESENTA
DR. ADOLFO RUIZ GUTIERREZ

DIRECTOR DE TESIS
DR. MARIO MORALES GARCÍA

CIUDAD DE MEXICO, FEBRERO 2020



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.

**“EFICACIA DE LA ESCALA PRISM-III Y RACHS-1 PARA PREDECIR
MORTALIDAD EN NIÑOS CON CIRUGÍA CARDÍACA”.**
NUMERO DE REGISTRO: 425.2019
AUTORIZACIÓN DE TESIS

Dr. Mauricio Di Silvio López

Subdirector de Enseñanza e Investigación
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” I.S.S.S.T.E

Dr. Paul Mondragón Terán

Jefe de Investigación
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” I.S.S.S.T.E

Dra. Jacqueline María de los Dolores Hernández Mendoza

Profesor Titular del Curso de Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado
Crítico
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” I.S.S.S.T.E

Dr. Mario Morales García

Director de Tesis
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” I.S.S.S.T.E

Adolfo Ruiz Gutiérrez R5MCP

Tesista
Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” I.S.S.S.T.E

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos niños sin voz para defenderse.

A todos los niños que hicieron posible esta tesis y permitieron mi crecimiento profesional.

Y a ti, tú sabes quién eres.

ÍNDICE

Contenido

1. RESUMEN	5
2. ABREVIATURAS.....	7
3. INTRODUCCIÓN.....	8
4. ANTECEDENTES	9
5. MARCO TEÓRICO	11
6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	16
7. JUSTIFICACIÓN.	17
8. HIPOTESIS.....	18
9. OBJETIVOS	19
10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	20
11. DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES	30
12. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	32
13. ASPECTOS ÉTICOS.	26
14. RESULTADOS	34
15. DISCUSIÓN.	36
16. CONCLUSIÓN	39
17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1. RESUMEN

Introducción: Los defectos cardíacos representan un problema de salud, con una incidencia del 28%. Determinar el riesgo quirúrgico es complejo debido a las grandes variaciones y alta complejidad, siendo difícil establecer sistemas de estratificación de riesgo aceptados; por lo cual, se han creado sistemas de puntuación para la cuantificación de la gravedad y el pronóstico. **Objetivo:** Evaluar la eficacia de las escalas PRISM-III y RACHS-1 para predecir mortalidad en niños con cirugía cardíaca. **Metodología:** Estudio de cohorte, retrospectivo de los niños posquirúrgicos de cirugía cardíaca que ingresaron a la UCIP del CMN “20 de Noviembre” y a los que se les evaluó con la escala PRISM-III y RACHS-1. Se optó por un análisis estadístico de distribución libre, con medianas y rangos, IC95%. Se utilizaron las pruebas de U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis y la prueba χ^2 , valor de $p < 0.05$. **Resultados:** Hubo una asociación directamente proporcional entre los pacientes con anomalía en la TA ($r = 0.573$, $p < 0.005$). (RR 32, IC95% 3.4-315.8, $p < 0.005$). Pacientes con FC anormal presentaron 7.7 veces más probabilidades de morir (RR 7.7, IC95% 2.1 - 50.1, $p = 0.017$). El Glasgow tuvo desenlace mortal ($r = 0.443$, $p = 0.003$). (RR 10, IC95% 2.8 - 53.7, $p = 0.003$). La Utilidad de PRISM-III como prueba para presentar muerte (AUC 0.852, IC 95% 0.720-0.985; $p < 0.005$). PRISM-III a 12 puntos con Sensibilidad 83.3%, especificidad 75.8%. Valor predictivo positivo 56%, Valor predictivo negativo 93%. **Conclusión:** Las escalas RACHS1 y PRISM-III, pueden utilizarse en nuestra unidad, como escalas pronosticas de mortalidad, con adecuada discriminación. Dando mayor valor a la escala PRISM-III en el paciente postoperado de cirugía cardíaca.

1. ABSTRACT

Introduction: Heart defects represent a health problem, with an incidence of 28%. Determining the surgical risk is complex due to the large variations and high complexity, their difficult to establish a accepted risk stratification systems; Therefore, scoring systems have been created for the quantification of severity and prognosis. **Objective:** To evaluate the efficacy of the PRISM-III and RACHS-1 scales to predict mortality in children with cardiac surgery. **Methodology:** A Cohort, retrospective study of the post-surgical children of cardiac surgery who entered the “November 20” PICU and those who were evaluated with the PRISM-III and RACHS-1 scale. We chose a statistical analysis of free distribution, with medians and ranges, 95% CI. Mann-Whitney and Kruskal-Wallis U tests and Chi2 test, value of $p < 0.05$, were used. **Results:** There was a directly proportional association between patients with abnormal BP ($ro = 0.573$, $p < 0.005$). (RR 32, 95% CI 3.4-315.8, $p < 0.005$). Patients with abnormal HR were 7.7 times more likely to die (RR 7.7, 95% CI 2.1 - 50.1, $p = 0.017$). Glasgow had a fatal outcome ($ro = 0.443$, $p = 0.003$). (RR 10, 95% CI 2.8 - 53.7, $p = 0.003$). The Utility of PRISM-III as evidence to present death (AUC 0.852, 95% CI 0.720-0.985; $p < 0.005$). PRISM-III at 12 points with Sensitivity 83.3%, specificity 75.8%. Positive predictive value 56%, negative predictive value 93%. **Conclusion:** The RACHS1 and PRISM-III scales can be used in our unit, as prognostic mortality scales, with adequate discrimination. Giving greater value to the PRISM-III scale in the post-operative patient of cardiac surgery.

2. ABREVIATURAS

1. **UCI:** Unidad de Cuidados intensivos
2. **UCIP:** Unidad de Cuidados intensivos pediátricos
3. **PIM:** Índice de Mortalidad Pediátrica
4. **PRISM:** Riesgo de Mortalidad Pediátrica
5. **TRISS:** Trauma Injury Severity Score
6. **RACHS:** Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery
7. **TME:** Tasa de mortalidad estandarizada
8. **STS-CHS:** Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database

3. INTRODUCCIÓN

Los defectos cardíacos son la causa más común de anomalías congénitas, lo que representa un problema de salud global, con una incidencia general del 28% de todas las anomalías congénitas principales. La prevalencia general de defectos cardíacos congénitos al nacer aumentó sustancialmente y se estima en 9 por 1.000 nacidos vivos en los últimos 15 años. Esto corresponde a 1,35 millones de recién nacidos con cardiopatías congénitas cada año.¹

La estratificación del riesgo en la cirugía cardíaca es problemática debido a las grandes variaciones de los casos; debido a su alta complejidad, gran número de variantes de cardiopatías congénitas y pocos casos de cada defecto cardíaco, es difícil establecer un sistema de estratificación de riesgo de nomenclatura que sea universalmente aceptado.

Las escalas generales de gravedad son utilizadas en las unidades de cuidados críticos para caracterizar el grado de enfermedad de los pacientes, la disfunción orgánica, predecir los resultados y evaluar la práctica clínica. Todas las escalas fueron desarrolladas para grupos mixtos de pacientes críticos pero su aplicación a subgrupos está ampliamente cuestionada por lo que se siguen desarrollando escalas más adecuadas para ellos.

Las unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) brindan atención a niños en estado crítico a través de profesionales capacitados y terapias altamente complejas. Evaluar el desempeño de la atención brindada en una UCI pediátrica es una tarea compleja debido a la gran cantidad de variables involucradas en la atención de estos pacientes. Además, varios factores no asociados con la calidad del servicio afectan el riesgo individual de muerte de estos pacientes, como el diagnóstico actual, la gravedad de la enfermedad aguda, el estado de la enfermedad subyacente y varios factores de riesgo adicionales.²

4. ANTECEDENTES

En 1988 Pollack et al., publicaron una versión mejorada de este índice y la nombraron escala de Riesgo de Mortalidad Pediátrica o PRISM por sus siglas en inglés.³ Esta contiene 14 variables y su validación en cientos de unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) fue publicada en 1991. Por último, en 1996 la escala fue nuevamente mejorada y recibió el nombre de PRISM III, componiéndose entonces de 17 variables, dentro de las que se incluyen, signos cardiovasculares, neurológicos o funciones vitales, el estado ácido-base, exámenes de química sanguínea, hematología y algunos otros valores de relevancia. Los datos se colectan a las 12 y a las 24 horas del ingreso del paciente y se retienen los valores que presenten más anomalías. Su mayor fortaleza estriba en el hecho de que, ha sido validada en varias UCIP. Dentro de sus desventajas cabe señalar que la medición de los valores a las 12 y 24 horas puede alterarse de acuerdo al tipo de tratamiento y a la calidad del mismo que recibe el paciente y con ello el resultado a esperar sería que se obtenga un riesgo de muerte menor en aquellas UCIP con mejores tratamientos.⁴ Dado que una gran proporción de pacientes que fallecen en una UCIP lo hacen durante las primeras 24 horas, puede que esto incremente la capacidad de las escalas PRISM de predecir la mortalidad. Otro problema es que, la ecuación utilizada para predecir el riesgo de mortalidad por medio del PRISM no es de dominio público, razón por la cual la escala no es muy utilizada fuera de los Estados Unidos de América.^{3, 5}

El método de estratificación de riesgo RACHS1 fue publicado en 2002 y se elaboró en base a un consenso de 11 reconocidas autoridades médicas que incluyó tanto a especialistas clínicos como cirujanos de nacionalidad norteamericana y que se sustentaron en información de múltiples instituciones. Dicha escala se creó con la finalidad de que fuera ampliamente aplicable, que los datos fueran sencillos de obtener y permitir comparaciones entre grupos de pacientes con enfermedades cardiacas congénitas.⁵ Se pidió a los expertos que determinaran los factores que más contribuyen a la mortalidad de los pacientes con enfermedades cardiacas, con lo cual, se llegó a la conclusión de que el factor de riesgo más

importante es el tipo de técnica quirúrgica al que se somete al paciente. Este método incluye 79 tipos de cirugía cardíaca tanto a corazón abierto como cerradas y están divididas en 6 niveles o categorías de riesgo siendo 1 la de menor riesgo (cierre de comunicación interauricular o ligadura de persistencia del conducto arterioso) ⁶ y la de máximo riesgo (Cirugía de Norwood y Damus- Kaye-Stansel)

5. MARCO TEÓRICO

Debido a la variabilidad de los casos en una UCIP, cualquier medida tomada globalmente, como la tasa de mortalidad, no puede interpretarse sin un ajuste de riesgo. Con este fin, en los últimos años se han creado varios sistemas de medición, derivados de escalas genéricas de gravedad, para la cuantificación de la gravedad y el pronóstico. Las escalas principales para la población pediátrica son el Índice de mortalidad pediátrica (PIM), el Riesgo de Mortalidad Pediátrica (PRISM) y sus nuevas versiones. Estas escalas se desarrollaron a partir de la identificación de variables relevantes para el riesgo de mortalidad y al puntuarlas después de un análisis estadístico multivariado mediante regresión logística.³

Los scores pronósticos de mortalidad se basan en la presunción de que existe una relación predecible entre la severidad de la enfermedad al ingreso y el riesgo de morir en la UCIP. Básicamente son modelos matemáticos, de regresión logística, en los que se asigna un valor determinado a cada variable predictiva de mortalidad obteniéndose un puntaje final que permite estimar la probabilidad de muerte. Las variables predictivas pueden ser alteraciones fisiológicas (tensión arterial, frecuencia cardíaca, valores de laboratorio), necesidad de intervención (asistencia respiratoria mecánica, inotrópicos), patología de base del paciente (enfermedad maligna), entre otras.

Si el puntaje se desarrolló a partir de una muestra de la población general de UCIP, es decir todos los ingresos independientemente de la categoría diagnóstica, obtendremos los scores inespecíficos que evalúan la respuesta fisiológica común a todo paciente crítico. Estos puntajes permiten clasificar a los pacientes por su gravedad independientemente de su diagnóstico de ingreso.⁷ En cambio, si se consideran grupos de pacientes que comparten una misma patología y toman en cuenta lo propio de esa enfermedad obtendremos los scores específicos como el Trauma Score Pediátrico o el TRISS (Trauma Injury Severity Score) pediátrico para los niños politraumatizados o el RACHS (Risk Adjustment for

Congenital Heart Surgery) para los pacientes postoperatorios de cirugía cardiovascular, por ejemplo.

Un puntaje de estratificación de riesgo puede ser utilizado con distintos propósitos. El principal uso es comparar los resultados entre diferentes instituciones o en la misma institución en el tiempo, permitiendo evaluar la calidad de atención brindada (benchmarking). Al mismo tiempo se utilizan para identificar cohortes de pacientes en estudios clínicos y para categorizar pacientes para su inclusión en algoritmos de cuidados y guías de práctica clínica.

Los scores permiten la clasificación y estratificación de poblaciones, permitiendo identificar grupos con riesgo de sufrir determinados eventos como eventos adversos durante la internación en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Al mismo tiempo los scores predictivos permiten determinar criterios de inclusión o exclusión en protocolos, así como definir la aplicación de normas y algoritmos con la finalidad de sistematizar la atención.

Por último, es importante mencionar que a pesar de la posibilidad de utilizar scores de riesgo de mortalidad en pacientes individuales, los mismos no permiten tomar decisiones sobre limitación de soporte vital ni deben ser aplicados con esa finalidad.

En la actualidad, los dos modelos de predicción de riesgo más comúnmente utilizados en las UCIP para estimar la mortalidad esperada son el PRISM⁽⁹⁻¹¹⁾ y el PIM⁽¹²⁻¹⁴⁾ en sus distintas versiones.

El PIM, desarrollado originalmente en 1997 por Shann y colaboradores, es un modelo simple, basado en las variables recopiladas en el momento del ingreso en la UCIP. Debido a las nuevas tecnologías de tratamiento y los nuevos enfoques para la atención de pacientes críticos, en 2003 se produjo una versión actualizada de esta puntuación (PIM-2). La adición de variables que identifican diagnósticos con bajo riesgo de mortalidad mejoró el rendimiento de la PIM-2 en pacientes postoperatorios no cardíacos y pacientes respiratorios.⁴ Aunque la PIM-2 es una puntuación de mortalidad ampliamente utilizada en las UCIP, su aplicabilidad es cuestionable en casos de Unidades con mayor demanda de enfermedades específicas, como la cardiopatía congénita.

El riesgo pediátrico de mortalidad (PRISM), publicado por primera vez por Pollack et al. en 1988, es un sistema genérico de puntuación de la gravedad que mide la probabilidad de muerte sobre la base de la hipótesis de que la inestabilidad fisiológica refleja el riesgo de mortalidad.

El puntaje de riesgo de mortalidad pediátrica (PRISM) es una medida de uso fisiológico y de uso frecuente que asigna valores numéricos que reflejan el riesgo de mortalidad a trastornos de 17 variables fisiológicas comúnmente medidas; la puntuación PRISM es la suma de estos valores, mientras que el riesgo de mortalidad se calcula utilizando la puntuación PRISM y otros cofactores.⁷ La puntuación numérica PRISM se denomina gravedad de la enfermedad.⁸ PRISM ha sido la base de los programas nacionales de calidad. Se ha desempeñado bien en pacientes con cirugía cardíaca congénita, lo que concuerda con la observación de que el estado fisiológico posterior al procedimiento refleja el riesgo de mortalidad.⁹ Recientemente, PRISM se sometió a una revisión de sus métodos de recolección de datos^{7,8}. Lo más importante es que el algoritmo de resultados PRISM estima simultáneamente Riesgo de nueva morbilidad funcional y mortalidad al alta hospitalaria. En 1996 se publicó una versión más sencilla del PRISM, el PRISM-III, que incluye 17 variables con 14 rangos⁴ y recoge el peor valor de cada una durante las primeras 12 o 24 h de cuidados

intensivos. Esta versión se actualiza periódicamente mediante el reajuste de los coeficientes de su ecuación de probabilidad de muerte. Estas variables de la escala dan diferentes valores a cada una de las características de las variables integrando una puntuación de 0 a 49 pts estimando su relación con la mortalidad, entre más alta esta la puntuación más riesgo de mortalidad.

Recientemente, se ha desarrollado un sistema de puntuación de riesgo más preciso para pacientes cardíacos postoperatorios. El método de estratificación de riesgo RACHS1 fue publicado en 2002 y se elaboró en base un consenso de 11 reconocidas autoridades médicas que incluyó tanto a especialistas clínicos como cirujanos de nacionalidad norteamericana y que se sustentaron en información de múltiples instituciones. Este método incluye 79 tipos de cirugía cardíaca tanto a corazón abierto como cerradas y están divididas en 6 niveles o categorías de riesgo siendo 1 la de menor riesgo (cierre de comunicación interauricular o ligadura de persistencia del conducto arterioso) y 6 la de máximo riesgo (Cirugía de Norwood y Damus- Kaye-Stansel) (Apéndice I). La puntuación de riesgo operativa según RACHS-1 (ajuste de riesgo para la cirugía cardíaca congénita) ha demostrado predecir el resultado después de la cirugía cardíaca pediátrica en muchos estudios. La mayoría de las herramientas de predicción de riesgos no están diseñadas para predecir el riesgo en un paciente individual, sino para la comparación general de diferentes centros. El promedio de riesgo de mortalidad para los diversos niveles de riesgo es: nivel 1: 0.4%; nivel 2: 3.8%; nivel 3: 8.5%; nivel 4: 19.4% y nivel 6: 47.7%

El puntaje del ajuste de riesgo para la cirugía cardíaca congénita (RACHS) se basó en evaluaciones subjetivas de riesgo quirúrgico y anatomía cardíaca por cirujanos cardíacos congénitos y cardiólogos pediátricos.⁶ El método más reciente, Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database (STS-CHSD), calcula el riesgo calculando una tasa de mortalidad esperada que explica la operación realizada y una serie de variables preoperatorias.^{2,3} Los riesgos de mortalidad para los individuos se calculan utilizando el

riesgo de cada combinación de procedimiento primario, grupo de edad y otros cofactores para ajustar los factores individuales del paciente; recientemente, estos cofactores se han expandido para incluir terapias y factores clínicos preoperatorios en la UCI.⁴ El riesgo de morbilidad en pacientes hospitalizados se ha desarrollado de manera similar.⁵

Los métodos modernos de evaluación de riesgos continúan centrándose en la mortalidad operatoria o en la atención intensiva.

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Actualmente las escalas de PRISM y RACHS-1, estadifican un riesgo de mortalidad en la población pediátrica en pacientes con cirugía cardiaca pero no se cuenta con estudios en poblaciones similares a la nuestra. Al ser nosotros una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos donde se cuenta con aproximadamente un 30% de ingresos de pacientes postoperados de corazón, el aplicar este tipo de escalas nos permitirá validarlas sobre población mexicana y determinar la eficacia de ambas sobre nuestra población.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es eficaz la escala PRISM III y RACHS-1 para predecir mortalidad en niños con cirugía cardiaca?

7. JUSTIFICACIÓN.

Al ingresar el paciente a la unidad de cuidados intensivos pediátricos, el médico que trata al niño grave debe ser lo suficientemente objetivo para instaurar el tratamiento adecuado, pues ello determinará que este se establezca lo más rápido posible o muera.

Si determinamos que la valoración del paciente debe ser objetiva, el momento que ingresa, de otras áreas hospitalarias o de otras instituciones de salud, el niño crítico debe contar ya con un pronóstico objetivo sobre el riesgo a morir, pues el uso de scores pronósticos de mortalidad no debería ser manejado solo por el pediatra intensivista o médicos de las unidades de cuidado crítico, sino también por los médicos de las otras áreas hospitalarias, sobre todo el de emergencia.

Nuestro estudio valorará a los pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica atendida en el Hospital 20 de Noviembre; Actualmente se recibieron en 2018, 184 pacientes año, de los cuales 78 pacientes ingresaron con diagnósticos de cardiopatías congénitas que presentan intervención quirúrgica representan aproximadamente el 42% de nuestra población, por lo anterior es necesario contar con escalas de mortalidad validadas que nos sirvan para valorar el riesgo de mortalidad en este tipo de pacientes.

El estudio valorará la utilidad de las escalas actuales en esta población en específico; con el fin de determinar cuál es la escala que presenta mejor utilidad para valorar mortalidad y determinar si los scores de PRISM y RACHS pueden ser usados como predictores de riesgo de mortalidad pediátrica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital.

8. HIPOTESIS

Hipótesis nula (H0)

Las escalas PRISM III y RACHS-1 no son eficaces para predecir mortalidad en niños con cirugía cardíaca

Hipótesis alterna (H1)

Las escalas PRISM III y RACHS-1 son eficaces para predecir mortalidad en niños con cirugía cardíaca

9. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la eficacia de las escalas PRISM III y RACHS-1 para predecir mortalidad en niños con cirugía cardíaca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Comparar las escalas PRISM III contra RACHS-1 como mejor predictor de mortalidad.
2. Validar las escalas PRISM III y RACHS-1 en la población pediátrica.
3. Obtener los valores de utilidad de ambas escalas como prueba pronóstica en la predicción de mortalidad en niños con cirugía cardíaca.
4. Identificar los elementos de las escalas que permiten predecir con mayor precisión la mortalidad en niños con cirugía cardíaca.
5. Describir las características clínico-epidemiológicas de la muestra.

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- Diseño y tipo de estudio.

Estudio de cohorte retrospectiva.

- Universo de trabajo

Niños posquirúrgicos de cirugía cardíaca.

- **Muestra.**

Niños posquirúrgicos de cirugía cardíaca que ingresan a la UCIP del CMN 20 de Noviembre y a los que se les evalúa con la escala PRISM-III y RACHS-1.

- **Cálculo para el tamaño de la muestra**

Muestra calculada con programa Epi-Info, CDC Atlanta y Organización Panamericana de la Salud, basado en el estudio de Popli y cols¹³, donde se valida la escala PRISM-III para predecir mortalidad.

Intervalo de Confianza (IC)	95%
Poder	80%
Relación no expuestos: expuestos	2:1
% de evento esperado en el grupo no expuesto	21%
% de evento esperado en el grupo expuesto	98%
Ajuste por método de Fleiss	
n para grupo no expuesto:	20
n para grupo expuesto:	10
n =	30

- Muestreo

No probabilístico de inclusión consecutiva

- Criterios de inclusión.

-) Pacientes desde el mes de vida hasta los 18 años de edad, de cualquier sexo, que ingresen a cirugía cardíaca por cualquier motivo y que ingresen a UCIP a su cuidado posquirúrgico.
-) Pacientes cuyas variables de medición de la escala PRIMIS III y RACHS-1 se hayan medido y reportado en el expediente clínico.
-) Pacientes cuyo desenlace se encuentre reportado.

- Criterios de exclusión.

-) Pacientes cuyos expedientes clínicos carecen de alguna variable de medición para aplicar las escalas
-) Pacientes que hayan presentado defunción en el transquirúrgico
-) Pacientes a los que se les realiza otra intervención en el mismo tiempo quirúrgico

- **Criterios de salida**

-) Pacientes que hayan sido trasladados a otra unidad para tratamiento y cuyo desenlace sea incierto

- **Presupuesto**

Estudio no financiado por un patrocinador externo

- **Procedimiento**

Se eligieron candidatos a participar en el estudio a los pacientes con patología cardíaca con cirugía de corrección, que ingresaron a la UCIP del “CMN 20 De Noviembre” para su manejo posquirúrgico, que cumplieron todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión. Se obtuvieron los expedientes clínicos de estos pacientes en búsqueda de las variables de interés y se incluyeron aquellos que cumplieron con el registro de todas éstas. Los pacientes se incluyeron en forma consecutiva hasta obtener el tamaño de muestra calculada.

Una vez obtenida la muestra, se hizo la extracción de datos de las variables de interés mediante el instrumento de extracción en físico. Los cortes de tiempo donde se evaluaron las variables se realizaron a las 12 horas, a las 24 horas y a las 48 horas. El seguimiento para determinar mortalidad se hizo hasta el egreso de la UCIP o al desenlace fatal, tomando el primero que se presente.

La muestra se dividió en dos; el grupo “expuesto” fue aquel que tuvo riesgo de morir por escala PRISM-III con una puntuación mayor o igual a 19 puntos en base al estudio de validación original y por RACHS-1 a las categorías 4, 5 y 6. El segundo grupo se determinó como “no expuesto” cuando el puntaje por PRISM-III fue menor a 19 puntos o que se encuentre en las categorías 1, 2 y 3 de RACHS-1. Para el total de la muestra se buscó el desenlace fatal o la sobrevida que determinó la eficacia de las escalas como predictoras de mortalidad, así como el mejor punto de corte para ambas escalas en la muestra de estudio. Se realizó el vaciado de los datos del documento fuente a una base de datos electrónica codificada y se realizó el análisis de los datos y obtención los resultados.

- **Definición de caso.**

Se definió como “expuesto” al paciente con puntaje alcanzado de mortalidad evaluado por escala PRISM-III (puntuación igual o mayor a 19 puntos) y RACHS-1 (categorías 4, 5 y 6). Definimos como “no expuesto” al paciente sin puntaje de mortalidad evaluado por escala PRISM-III (puntaje menor a 19 puntos) y RACHS-1 (categorías 1, 2 y 3). Se definió como “evento” al paciente que mostró desenlace fatal.

- **Seguimiento.**

El seguimiento de los pacientes se realizó hasta su egreso de la UCIP o hasta el desenlace fatal.

11. Descripción operacional de las variables.

Variable	Dimensión	Indicador	Escala	Reactivo
<i>Grupo</i>	<i>Clínica</i> Grupo evaluado por escala de PRISM-III y RACHS-1	Riesgo de morir evaluado por PRISM-III y RACHS-1	Cualitativa nominal dicotómica	0. No 1. Si
<i>Evento</i>	<i>Clínica</i> Grupo de pacientes que mostraron mortalidad en el seguimiento	<i>Clínica</i> Desenlace fatal	Cualitativa nominal dicotómica	0. No 1. Si
<i>PRISM-III</i>	<i>Clínica</i> Escala de puntuación de 14 items que puntúan del 1 al 10 para predecir riesgo de mortalidad	<i>Clínica</i> Puntaje que define riesgo de morir	Cualitativa nominal dicotómica	0. <19 pts 1. >19pts
<i>RACHS-1</i>	<i>Clínica</i> Escala que integra el tipo de intervención quirúrgica y la edad del paciente para asignar una categoría del 1 al 6 para predecir mortalidad	<i>Clínica</i> Categoría que define riesgo de morir	Cualitativa nominal dicotómica	0. Categorías 1 a 3 1. Categorías 4 a 6
<i>Edad</i>	<i>Clínica</i> Edad en años desde el nacimiento hasta el momento de la evaluación. 6 meses se definen como 0.5 años	<i>Expediente clínico</i> Edad en años reportada al momento de la evaluación	Cuantitativa continua	Edad en años
<i>Sexo</i>	<i>Clínica</i> Caracteres sexuales externos para la atribución fenotípica de género como masculino o femenino	<i>Expediente clínico</i> Reporte de caracteres sexuales externos	Cualitativa nominal dicotómica	0. Femenino 1. Masculino
<i>Tipo de intervención quirúrgica</i>	<i>Clínica</i> Tipo de intervención quirúrgica realizada para la corrección de cardiopatía.	<i>Clínica</i> Categoría por tipo de intervención quirúrgica y edad. (Tabla 1)	Cualitativa ordinal	1. Categoría 1 2. Categoría 2 3. Categoría 3 4. Categoría 4 5. Categoría 5 6. Categoría 6

<i>Presión arterial sistólica</i>	<i>Clínica</i>	<i>Clínica</i> Cifra de TAS en mm de Hg	Cuantitativa discreta	Cifra en mm de Hg
<i>Frecuencia cardíaca</i>	<i>Clínica</i>	<i>Clínica</i> Cifra de latidos por minuto	Cuantitativa discreta	Cifra en latidos por minuto
<i>PaCO2</i>	<i>Laboratorial</i>	<i>Laboratorial</i> Valor de PaCO2 en mm de Hg	Cuantitativa discreta	Valor en mm de Hg
<i>Escala de Glasgow</i>	<i>Clínica</i>	<i>Clínica</i> Puntaje evaluado por escala de Glasgow	Cuantitativa discreta	Puntaje obtenido por escala
<i>Respuesta pupilar</i>	<i>Clínica</i>	<i>Clínica</i> Respuesta a la exploración con luz	Cualitativa nominal	0. Isocóricas y reactivas 1. Anisocoria, midriasis, sin respuesta a la luz
<i>TP/TTP</i>	<i>Laboratorial</i>	<i>Laboratorial</i> Valor de tiempos contra control	Cuantitativa continua	Cifra obtenida contra control
<i>Potasio</i>	<i>Laboratorial</i>	<i>Laboratorial</i> Valor de potasio sérico en mEq/L	Cuantitativa continua	Valor obtenido en mEq/L
<i>Glucosa</i>	<i>Laboratorial</i>	<i>Laboratorial</i> Valor de glucosa sérico en mg/dL	Cuantitativa discreta	Valor obtenido en mg/dL
<i>Temperatura</i>	<i>Clínica</i>	<i>Clínica</i> Magnitud de calor corporal cuantificable por termómetro	Cuantitativa continua	Valor obtenido en grados C ^o
<i>TCO2</i>	<i>Laboratorial</i>	<i>Laboratorial</i> CO ₂ total en gasometría	Cuantitativa continua	Valor obtenido en mmol/L
<i>pH</i>	<i>Laboratorial</i>	<i>Laboratorial</i> Valor de hidrogeniones para un equilibrio ácido base	Cuantitativa continua	Grado de equilibrio ácido base

<i>Creatinina</i>	<i>Laboratorial</i>	<i>Laboratorial</i> Producto final del metabolismo de la creatina	Cuantitativa continua	Valor obtenido en mg/dL
<i>Urea</i>	<i>Laboratorial</i>	<i>Laboratorial</i> Producto final del metabolismo de las proteínas	Cuantitativa continua	Valor obtenido en mg/dL
<i>Leucocitos</i>	<i>Laboratorial</i>	<i>Laboratorial</i> Recuento células blancas en biometría hemática	Cuantitativa continua	Valor obtenido en mm ³
<i>Plaquetas</i>	<i>Laboratorial</i>	<i>Laboratorial</i> Recuento de célula en biometría hemática	Cuantitativa continua	Valor obtenido en mm ³
<i>PaO2</i>	<i>Laboratorial</i>	<i>Laboratorial</i> Presión arterial de Oxígeno en gasometría	Cuantitativa continua	Valor obtenido en mmHg

12. ASPECTOS ÉTICOS.

Según definición de la Ley General de Salud en el capítulo de Investigación, es un estudio de riesgo menor al mínimo que requiere la revisión de expedientes clínicos y extracción de las variables de interés.

La elaboración de este protocolo de investigación se realizó bajo la normatividad vigente que a continuación se enuncia:

1. Declaración Universal De Los Derechos Humanos (ONU, 1948).
2. Código de Nuremberg (1947).
3. Declaración de Helsinki (2010).
4. Código Internacional De Ética Médica (Sidney 1968).
5. Declaración de Ginebra Relativa al Juramento De Fidelidad Profesional del Médico (Sidney 1968).
6. Declaración sobre los Derechos del Paciente (Bali 1995).
7. Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación en Salud en México (1983-1988 en el Plan Nacional de Desarrollo).
8. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos título primero, capítulo I De las Garantías Individuales.
9. International Conference on Harmonization (ICH) of Good clinical practice (GCP) (2013).

Conflicto de intereses

Los autores no reportan conflicto de interés.

13. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La normalidad de la distribución de las variables cuantitativas de interés se estableció con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la cual mostró disposición asimétrica, por lo que se optó por un análisis estadístico de distribución libre (medianas). La estadística descriptiva se utilizó para variables cuantitativas y se midió con medianas y rangos. Para variables cualitativas se emplearon proporciones. Como medidas de precisión se empleó IC95% (Intervalo de Confianza al 95%). La comparación de medianas independientes se realizó con la prueba U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. La prueba Chi² se utilizó para la comparación de proporciones de las variables categóricas dicotómicas. Se consideró significativo un valor de $p < 0.05$.

De la escala PRISM-III y RACHS-1 como prueba pronóstica se obtuvieron sus valores de corte para detectar riesgo de mortalidad mediante la elaboración de una curva ROC, se determinó sensibilidad, especificidad, Valores Predictivo Positivo (VPP) y negativo (VPN) e índices de probabilidad [Coeficientes de Verosimilitud Positivo (CVP) y Negativo (CVN) (*likelihood ratio*)].

El estudio se apegó al cumplimiento de las guías STROBE para estudios epidemiológicos observacionales (cohorte) y STARD para el estudio del PRISM III y RACHS- 1 como prueba pronóstica.

Los datos se procesaron con el programa *SPSS versión 20.0 de IBM para Windows 7; Epidat* de la Xunta de Galicia y Organización Panamericana de la Salud versión 3.1 y *Epi Info versión 7.0* de la CDC de Atlanta.

14. RESULTADOS

Se incluyeron pacientes en el estudio los cuales correspondieron al periodo de Diciembre 2018 a Diciembre 2019 y son los que se muestra en el análisis estadístico. La prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov mostró una distribución normal de la población. La media de edad fue de 6.2 años (DE 5.1). El género femenino prevaleció en la muestra (n=26, 57.8%) frente al masculino (n=19, 42.2%). Solo dos pacientes cumplieron con los criterios de exclusión retirándose del análisis. Ningún paciente cumplió con los criterios de salida.

- RACHS1

La categoría de RACHS1 más prevalente fue la 3 (n=18, 40%) seguido de la categoría 1 y 2 (n=13, 28.9% para cada uno) y finalmente la categoría 5 (n=1, 2.2%). (**Tabla 1**)

Se observó un mayor puntaje de RACHS1 ($t(43) = -2.203, p=0.033$) en el grupo de niños que fallecieron ($x=2.67$) al compararlo con el grupo de niños que no fallecieron ($x=2$).

Tabla 1: Prevalencia de categoría de la escala RACHS-1

Categoría RACHS-1	Número de pacientes	Porcentaje (%)
1	13	28.9
2	13	28.9
3	18	40
4	0	0
5	1	2.2
6	0	0
Total:	45	100

- **PRISM III**

Evaluación a las 12 horas.

La media de puntaje de PRISM III fue de 11.6 puntos (DE 6.2 puntos). La media de Tension arterial fue de 97 mmHg (DE 24 mmHg), frecuencia cardiaca 115 latidos por minuto (DE 29.5 lpm), Temperatura 36.4° (DE 0.8°), 2.2% de la muestra con anormalidad en las pupilas (n=1). La media de glasgow fue de 8.5 puntos (DE 4.7 puntos), TCO₂ de 31.6 mmHg (DE 7.6 mmHg), pH de 7.35 (DE 0.08), PaO₂ 79.1 mmHg (DE 28.1 mmHg), PCO₂ 33.6 mmHg (DE 7.2 mmHg) Glucosa 148 mg/dL (DE 62 mg/dL) K 3.9 mEq/L (DE 0.7 mEq/L), Cr 0.46 mg/dL (DE 0.3 mg/dL), Urea 34.8 mg/dL (DE 13 mg/dL) Leucocitos 13364 mm³ (DE 13009 mm³) plaquetas 156177 mm³ (DE 95414 mm³) TP 19.1 seg (DE 13 seg). El 11.1% de la muestra cursó con una puntuación de corte para fallecer (n=5). (**Tabla 2**)

De la totalidad de la muestra, el 26.7% falleció (n=12). De los que fallecieron, la media de tiempo al desenlace fatal fue de 143 horas (DE 119).

Se observó un mayor puntaje de PRISM III ($t(43) = -4.855, p < 0.005$) en el grupo de niños que fallecieron ($x=17.6$) al compararlo con el grupo de niños que no fallecieron ($x=9.3$).

Tabla 2: Descripción de las variables para puntaje de escala PRISM III

VARIABLE	PRESENTÓ DESENLACE MORTAL n=12	NO PRESENTÓ DESENLACE MORTAL n=33	p
TA, media (DE)	76 (31.1)	104.6 (15.6)	<0.005
FC, media (DE)	132 (33.9)	109.9 (25.8)	0.024
Temperatura, media (DE)	36.2 (0.85)	36.5 (0.79)	0.335
Glasgow, media (DE)	5.2 (3.9)	9.7 (4.5)	0.005
TCO2, media (DE)	33.2 (10.2)	30.9 (6.5)	0.386
pH, media (DE)	7.31 (0.11)	7.36 (0.06)	0.057
PaO2, media (DE)	75.6 (29)	80.4 (28.1)	0.617
PCO2, media (DE)	34.5 (10)	33.3 (6)	0.610
Glucosa, media (DE)	188.7 (86)	133 (43)	0.007
K, media (DE)	4.05 (1)	3.9 (0.5)	0.566
Cr, media (DE)	0.65 (0.5)	0.39 (0.1)	0.009
Urea, media (DE)	35.3 (13.4)	34.6 (13.3)	0.872
Leucocitos, media (DE)	10866 (4731)	14272 (11478)	0.460
Plaquetas, media (DE)	155416 (143232)	156454 (73927)	0.975
TP, media (DE)	19.3 (6.2)	19 (15.2)	0.944
Pupilas anormales, n (%)	1 (8.3)	0 (0)	0.094
Puntaje total, media (DE)	17.6 (7.1)	9.39 (4.08)	<0.005

* El valor de p se obtuvo con la prueba T de Student para la comparación de medias independientes.

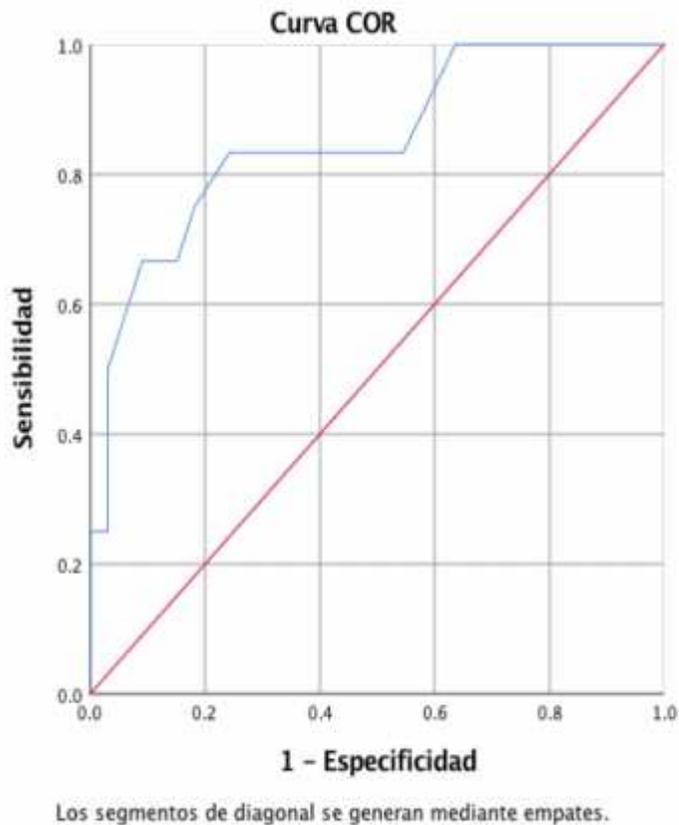
Se objetivó una asociación estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional entre los pacientes con anormalidad en la TA con el desenlace mortal ($ro=0.573$, $p<0.005$). Los pacientes con TA anormal presentaron 32 veces más probabilidades de morir frente al resto (RR 32, IC95% 3.4-315.8, $p<0.005$). Así mismo, los pacientes con FC anormal presentaron 7.7 veces más probabilidades de morir (RR 7.7, IC95% 2.1 - 50.1, $p=0.017$).

Se evidenció además una asociación estadísticamente significativa, moderada y directamente proporcional entre los pacientes con anomalía en el Glasgow con el desenlace mortal ($r=0.443$, $p=0.003$). Los pacientes con Glasgow anormal mostraron 10 veces más probabilidades de morir (RR 10, IC95% 2.8 - 53.7, $p=0.003$).

Finalmente, se encontró una asociación estadísticamente significativa, leve y directamente proporcional entre los pacientes con anomalía en la glucosa con el desenlace mortal ($r=0.341$, $p=0.022$). Los pacientes con glucosa anormal presentaron 10.6 veces más probabilidades de morir frente al resto (RR 10.6, IC95% 2.9 - 115.3, $p=0.022$).

Se realizó una curva ROC (Figura 1) de donde se obtuvieron los valores de utilidad de PRISM III como prueba para presentar muerte (AUC 0.852, IC 95% 0.720-0.985; $p<0.005$). Punto de mejor corte 12 puntos. Sensibilidad 83.3%, especificidad 75.8%. Valor predictivo positivo 56%, Valor predictivo negativo 93%, Coeficiente de verosimilitud positiva 3.46, coeficiente de verosimilitud negativa 0.22.

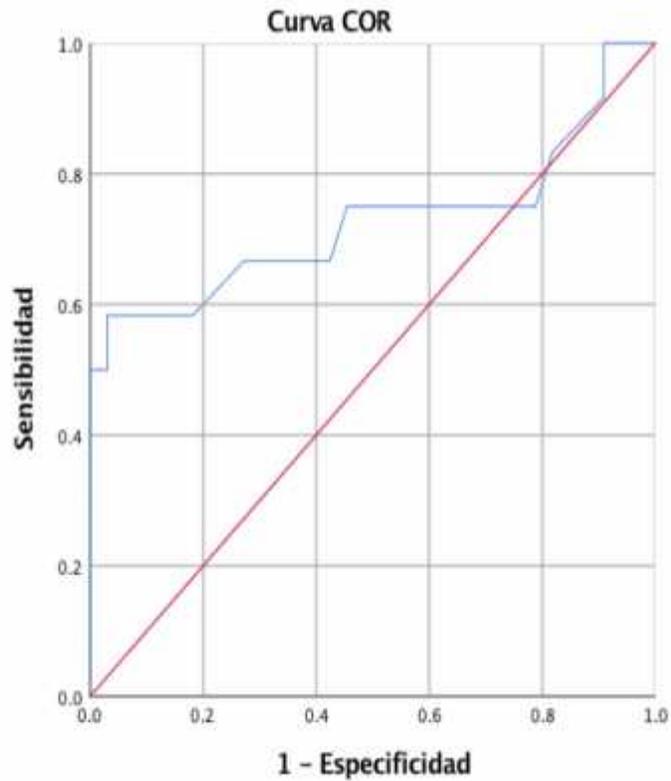
Figura 1: Curva ROC de escala de PRISM III a las 12



Evaluación a las 24 horas.

La media de puntaje de PRISM III fue de 12.1 puntos (DE 6.2). Se realizó una curva ROC (Figura 2) de donde se obtuvieron los valores de utilidad de PRISM III como prueba para presentar muerte a las 24 horas (AUC 0.727, IC 95% 0.517-0.938; $p=0.021$). Punto de mejor corte 9 puntos. Sensibilidad 75%, especificidad 55%.

Figura 2: Curva ROC de escala de PRISM III a las 24 hrs

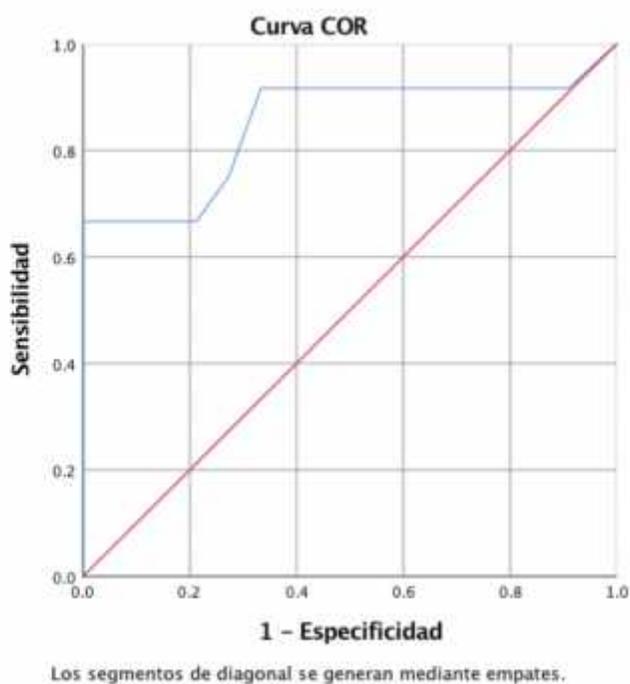


Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

Evaluación a las 48 horas.

La media de puntaje de PRISM III fue de 11.6 puntos (DE 6.6). Se realizó una curva ROC (Figura 3) de donde se obtuvieron los valores de utilidad de PRISM III como prueba para presentar muerte a las 48 horas (AUC 0.850, IC 95% 0.690-0.999; $p < 0.005$). Punto de mejor corte 9 puntos. Sensibilidad 91.7%, especificidad 66.7%.

Figura 3: Curva ROC de escala de PRISM III a las 48 hrs



El puntaje de PRISM III no mostró cambios significativos entre los pacientes que no fallecieron ($\chi^2 (2) = 2.296, p=0.317$). Los pacientes que fallecieron tampoco mostraron cambios significativos ($\chi^2 (2) = 0.207, p=0.902$) (**Tabla 3**)

Tabla 3: Valor de puntaje de mortalidad de PRISM III a sus 12, 24 y 48 hrs

	12 horas	24 horas	48 horas	p
Falleció	17.6 (7.1)	18 (9.2)	18.5 (8)	0.902
No falleció	9.3 (4)	9.9 (3.5)	9.1 (3.6)	0.317

EL puntaje total de la escala PRISM III oscilo en valores de 17.6 a 18.5 en la población que falleció, incrementando progresivamente conforme al tiempo de evolución, dicho incremento, reporto valores estadísticamente significativos con $p < 0.005$. (**Tabla 4**)

Tabla 4: Puntade de la escala PRISM III en pacientes que fallecieron durante el transcurso del tiempo

	Falleció	No falleció	p
12 horas	17.6 (7.1)	9.3 (4)	<0.005
24 horas	18 (9.2)	9.9 (3.5)	<0.005
48 horas	18.5 (8)	9.1 (3.6)	<0.005

15. DISCUSIÓN.

Se realizó el presente estudio para evaluar la utilidad de las escalas RACHS1 vs PRISM III, en la población pediátrica posterior a intervención quirúrgica cardiológica atendida en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre.

La escala RACHS1 fue creada para predecir la mortalidad en un grupo específico de pacientes: pacientes atendidos quirúrgicamente de malformaciones congénitas cardíacas. Al clasificar nuestra población acorde a la escala RACHS1, se reportaron defunciones, sin embargo, no se pudo correlacionar dichas defunciones con el grado de complejidad quirúrgica y del defecto cardíaco. Es importante hacer notar que no se buscó realizar el análisis de correlación del grado de complejidad quirúrgica con la escala RACHS1 dentro de nuestro estudio.

La escala RACHS1 es ampliamente utilizada en múltiples países con adecuados resultados. En nuestro estudio demostró que la escala RACHS1, empleando prueba de Chi², reportó valores estadísticamente significativos ($p=0.033$) en aquellos pacientes que reportaron defunción. Eso concuerda con varios estudios que han demostrado la utilidad de dicha escala; un estudio Danés empleó la escala RACHS en su población para determinar el tiempo de estancia en UCIP, así como su mortalidad intrahospitalaria.¹⁶ Así los estudios realizados en Brasil, donde emplearon la escala en una población de 3201 pacientes, donde demostraron una utilidad con un área bajo la curva ROC con valor de 0.754.^{17, 18}

En la terapia intensiva pediátrica, la escala PRISM (Pediatric Risk of Mortality) III, es una escala de tercera generación basada en valores fisiológicos para evaluar la evaluación del paciente. La escala puede ser empleada en múltiples formas, desde evaluar la mortalidad en las primeras 12 horas (PRISM III-12) o 24 horas (PRISM III-48), estimar el tiempo de estancia en terapia intensiva, modificar el tratamiento acorde al estimado de estancia en terapia y cuantificar la severidad de múltiples patologías. Son estas características que permiten emplear a esta escala como un método adecuado para cuantificar la supervivencia y mortalidad en las unidades intensivas.¹⁹

El empleo de curva ROC (Receiver Operating Characteristic curve), nos permite analizar la discriminación o capacidad de un modelo para diferenciar a los pacientes que fallecen y los que sobreviven. De tal forma que conforme mayor sea su valor, mejor capacidad de discriminación; se considera un área de 0.70 – 0.79 aceptable, 0.80 – 0.89 buena y 0.90 excelente. En el caso de nuestro estudio, el área bajo la curva ROC para la escala PRISM III se calculó para una significancia de $p < 0.005$, con valores que oscilaron de 0.75 – 0.85 en una ventana de 12 a horas. Por lo tanto, se considera como un nivel de discriminación bueno para nuestra población. Nuestros resultados coinciden con los reportados en múltiples estudios.

Autor/año	Área bajo la curva ROC
Geke/van Vught 2002 ²⁰	0.78
Feller et al 2005 ²¹	0.87
Thukrai et al 2006 ²²	0.80
Usaid Qureshi et al 2007 ²³	0.78
Prieto Espuñes et al 2007 ²⁴	0.83
De Araujo et al 2010 ²⁵	0.76
Visser et al 2013 ²⁶	0.88
Jeffries et al 2015 ²⁷	0.83

Al comparar las dos escalas, observamos una correlación significativamente positiva entre los dos resultados, favoreciendo los resultados al empleo de la escala PRISMIII. No existen estudios previos en los cuales se compare dentro de la población mexicana las escalas PRISMIII Y RACHS1.

Sin embargo, la discriminación de un sistema depende de su capacidad de valoración de la inestabilidad fisiológica del paciente, mientras que la calibración depende de la ecuación utilizada para calcular la probabilidad de muerte sea válida para la muestra estudiada. Si un sistema presenta una buena discriminación, pero una mala calibración, esta se podría mejorar cambiando los coeficientes de la ecuación de probabilidad de muerte para que este se ajuste mejor a la población estudiada. Aunque de esta forma se inutilizan los índices pronósticos de mortalidad para evaluar la calidad de cuidados intensivos administrados o para realizar comparaciones entre distintas unidades, el riesgo de mortalidad sería

absolutamente fiable. Sin embargo, en nuestro estudio, no realizamos el análisis de la calibración de prueba, por lo que, consideramos necesaria la realización de la misma, para darle mayor fortaleza al estudio, y a la utilización de la escala pronóstica en nuestra población.

16. CONCLUSIÓN.

Las escalas PRISMIII y RACHS1 demostraron una utilidad adecuada, con respecto a su capacidad para discriminar la mortalidad de los pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas cardíacas secundarias a defectos congénitos.

Una de las escalas pronósticas de mortalidad de mayor confiabilidad es el PRISM III, ya que ha demostrado una adecuada discriminación y calibración de la prueba, al ser sometida a análisis estadísticos y metodológicos variados, reproducidos en varias unidades de cuidados intensivos pediátricos a nivel internacional. Por lo que nos lleva a concluir que, en nuestro estudio la escala PRISM3 demostró mayor poder discriminatorio de manera comparativa, observándose valores adecuados de curva ROC, principalmente en aquellos pacientes donde se realice la evaluación en las primeras 12 horas de internamiento. El incremento progresivo del puntaje PRISM III con la evolución del paciente muestra significancia estadística ($p < 0.005$) en el reporte de mortalidad.

Por lo que podemos concluir que la escala PRISM III, puede utilizarse en nuestra unidad, como una escala pronóstica de mortalidad adecuada, con adecuada discriminación. Sin embargo, se considera necesario la realización de calibración de la prueba para mejorar la confiabilidad de esta en la población, ya que esto incrementaría el nivel de confiabilidad de la escala.

17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Boethiga, D, Jenkinsb, K, Heckerc, H, Thiesd W, Breymann, T. The RACHS-1 risk categories reflect mortality and length of hospital stay in a large German pediatric cardiac surgery population; *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 26; 2004: 12–17
2. Mildha, L, Pettilab, V, Sairanenc, H, Rautiainena, P. Predictive value of paediatric risk of mortality score and risk adjustment for congenital heart surgery score after paediatric open-heart surgery; *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*; *European Association for Cardio-Thoracic Surgery*; 2007: 628–631
3. Molina-Hazan V, Paret G. The combination of RACHS-1 and postoperative blood lactate levels is a better prognostic mean after pediatric cardiac surgery than each alone; *Pediatric Anesthesia* 22; 2012: 581–610
4. Berger J, Holubkov R, Reeder R, Wessel D, Meert K, Berg R, Bell M, Tamburro R. Morbidity and Mortality Prediction in Pediatric Heart Surgery: Physiological Profiles and Surgical Complexity *J Thorac Cardiovasc Surg.*; 2017; 154(2): 620–628.e6.
5. Ferraz P, Barros M, Andrade dos Santos C, Melo E, Leal M, de-Albuquerque R, de-Carvalho R. 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 Cardio- Thoracic Surgery (STS-EACTS) mortality score; *Braz J Cardiovasc Surg*; 2015; 30(2):148-58
6. Torres C, Gomes N, Pinto V, Pereira K, Guedes R, de-Oliveira A, Cardoso R, de-Andrade G. Analysis of Surgical Mortality for Congenital Heart Defects Using RACHS-1 Risk Score in a Brazilian Single Center; *Braz J Cardiovasc Surg*; 2016; 31(3):219-25
7. Queiroz R, Pires C, Botta A, Rampon V, da-Silva A. Assessment of PIM-2 performance among surgical patients with heart disease and correlation of results with RACHS-1; *Rev Bras Ter Intensiva*; 2017; 29(4): 453-459

8. Russell R, Rettiganti M, Brundage N, Jeffries H, Gupta, P. Performance of Pediatric Risk of Mortality Score Among Critically Ill Children With Heart Disease; *World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery*; 2017, Vol. 8(4): 427-434
9. Núñez M, Mack R. Valor predictivo de la escala de riesgo de mortalidad pediátrica (PRISM III) y la escala de riesgo ajustado para pacientes sometidos a cirugía cardiaca por defectos congénitos (RACHS-1) en los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de la Unidad de Cirugía Cardiovascular, UNICAR; *Revista De La Facultad De Medicina Universidad Francisco Marroquín Fundación Chusita Llerandi De Herrera*; 2009; 1(9): 18-21
10. González E, Álvarez S, Bazabe M, Guillén A, Cueto L. Calidad de la atención médica según PRISM III en la unidad de cuidados intensivos pediátricos; 2017; *Rev Ciencias Médicas* ; 21(2): 2-10
11. Vásquez A, Herrera E, Tantaleán J, Escalante-Kanashiro R. PRISM como predictor de mortalidad en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Instituto Nacional de Salud del Niño, Perú 2012; *Acta Med Peru*; 2016; 33(1): 9-14
12. de-Abreu R, Alves M, dos-Santos A, da-Silva V, de-Figueiredo J, Gonçalves V, Carvalho Z, de-Oliveira L. O escore de risco ajustado para cirurgia em cardiopatias congênitas (RACHS-1) pode ser aplicado em nosso meio?; *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2007; 22(4): 425-431
13. Popli V, Kumar A. Validation of PRISM III (Pediatric Risk of Mortality) Scoring System in Predicting Risk of Mortality in Pediatric Intensive Care Unit. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)* 2018, 17(3): 81-87
14. Prieto S, Lopez-Herce J, Rey C, Medina A, Concha A, Martínez P. Índices pronósticos de mortalidad en cuidados intensivos pediátricos. *An. Pediatr (Barc)*. 2007, 66(4): 345-50
15. Calderon-Colmenero J, Ramírez S, Cervantes J. Métodos de estratificación de riesgo en la cirugía de cardiopatías congénitas. *Arch Cardiol Mex* 2008, 78: 60-67
16. Cavalcante CT, Souza NM, Pinto VC Júnior, Branco KM, Pompeu RG, Teles AC, et al. Analysis of surgical mortality for congenital heart defects using RACHS-1 risk score in a Brazilian single center. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2016;31(3):219-25.

17. Larsen SH, Pedersen J, Jacobsen J, Johnsen SP, Hansen OK, Hjortdal V. The RACHS-1 risk categories reflect mortality and length of stay in a Danish population of children operated for congenital heart disease. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005;28(6):877-81.
18. Queiroz Rezende, R.; Pires Ricachinevsky, C.; Botta, A.; Rampon Angeli, V.; da Silva Nogueira, A.; Assessment of PIM-2 performance among surgical patients with heart disease and correlation of results with RACHS-1; *Rev Bras Ter Intensiva*; 2017; 29(4):453-459
19. McSharry, B.; Straney, L.; Alexander, J.; Gentles, T.; Winlaw, D.; Beca, J.; Millar, J.; Shann, F.; Wilkins, B.; Numa, A.; Stocker, C.; Simon Erickson, MBBS; Anthony Slater, MBBS; RACHS-ANZ: A Modified Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery Model for Outcome Surveillance in Australia and New Zealand; *Journal of the American Heart Association*; 2019 May 7; 8(9): e011390.
20. Gemke, R.; van Vught, A. Scoring systems in pediatric intensive care: PRISM III versus PIM; *Intensive Care Med*; 2002: 28:204-207
21. Feller, M.; Ramos García, p.; Piva, P.; Elnioft, P.; Bruno, F.; Rampas, V.; Comparison of prognostic scores; *Pediatrics International*; 2005; 81 (3): 259-264
22. Thukral, A.; Lodha, R.; Ishaq, M.; Arora, N.; Performance of Pediatric Risk of Mortality (PRISM), Pediatric Index of Mortality (PIM) and PIM 2 in a Pediatric Intensive Care Unit in a Developing Country; *Pediatric Crit Care Med*; 2006; 7(4):356-361
23. Usaid Qureshi, A.; Shabbier, A.; Masood, T.; Comparison of three Prognostic Scores (PRISM, PELOD and PIM 2) at Pediatric Intensive Care Unit under Pakistani Circumstances; *J Ayub Med Coll Abbottabad*; 2007; 19(2): 49-55

24. Prieto, S.; López-Herce, J.; Rey, C.; Medina – Villanueva, A.; Concha, A.; Martínez, P.; índices Pronósticos de Mortalidad en Cuidados Intensivos Pediátricos; *An Pediatr (Barc)*; 2007; 66(4):345-350

25. De Arujo, G.; Delgado A.; Ferraro, A.; Suely, T.; Application of the Pediatric Risk Mortality Score (PRISM) score and determination of mortality risk factors in a tertiary pediatric intensive care unit; *Clinics* 2010; 65 (11):1087-1092

26. Visser, I.; Hazelzet, J.; Albers, M.; Verlaat, C.; Hogenbirk, K.; van Woenset, J.; van Heerde, M.; van Waardenburg, D.; JANSEN, n.; Steyerber, E.; Mortality predictions models for pediatric intensive care; 2010; 13(2)145-153

27. Jeffries, H.; Soto-Campos, G.; Katch, A.; Gall, C.; Rice, T.; Wetzel, R.; Pediatric Index of Cardiac Surgical Intensive Care Mortality Risk Score for Pediatric Cardiac Critical Care; *Cardiac Intensive Care*; Nov; 16(9): 846–852