



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

FACTORES PREDISPONENTES DE CHOQUE  
HEMORRÁGICO EN PACIENTES POST QUIRÚRGICOS DE  
CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN EL HOSPITAL INFANTIL DE  
MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA

PRESENTA:  
DRA. XOCHILT MARVIANA GALEANO COREA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JUAN CARLOS IGLESIAS CASTILLO



CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2018





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.

**HOJA DE FIRMAS**

**DRA. REBECA GÓMEZ CHICO VELASCO  
DIRECTORA DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'JUAN CARLOS IGLESIAS CASTILLO', written over a horizontal line.

**DR. JUAN CARLOS IGLESIAS CASTILLO  
MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE TERAPIA INTENSIVA  
PEDIÁTRICA  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**

## **DEDICATORIA**

Para Kevin q.e.p.d. porque la huella que dejaste en mi corazón no desaparecerá nunca, porque me diste el valor y el coraje para querer más, para intentar ser mejor, porque a tu corta edad me enseñaste que no hay edad para confiar en Dios ni temor que no se pueda superar si nos abandonamos a su mandato, con fuerza y valentía luchaste todas tus batallas de su mano, llenando de luz a todos a tu alrededor.

A Dulce María y Julio Efraím para quienes quiero lo mejor, mis motores, mi inspiración, porque el tiempo perdido no vuelve, pero es una inversión de amor.

Al Señor Ismael Reyes quien confió en mí y me brindó la oportunidad de continuar con mi educación.

## INDICE

	Página
I. Resumen .....	5
II. Introducción .....	6
III. Antecedentes .....	7
IV. Marco Teórico .....	9
V. Planteamiento del problema .....	13
VI. Pregunta de Investigación .....	13
VII. Justificación .....	14
VIII. Objetivos .....	14
IX. Hipótesis .....	15
X. Métodos .....	15
<i>Diseño</i> .....	15
<i>Universo de estudio</i> .....	15
<i>Criterios de inclusión</i> .....	15
<i>Criterios de exclusión</i> .....	15
XI. Procedimiento y análisis de la información .....	16
XII. Consideraciones éticas .....	16
XIII. Variables .....	17
XIV. Resultados .....	21
XV. Discusión .....	24
XVI. Conclusión .....	26
XVII. Limitaciones del estudio .....	26
XVIII. Cronograma de actividades .....	27
XIX. Bibliografía .....	28
XX. Anexos .....	30

## RESUMEN

Las malformaciones cardíacas constituyen un grupo importante dentro de las malformaciones congénitas, con una incidencia que va de 2.17 a 12.3 con un promedio de 6 por cada 1,000 recién nacidos vivos, con múltiples variantes y combinaciones, lo que explica, en gran medida, que continúen siendo un reto diagnóstico y terapéutico.

Existen diferentes definiciones del estado de choque hemorrágico; sin embargo, todas ellas convergen en un común denominador que es la consecuencia final; que ocasiona una inadecuada perfusión tisular con el resultante déficit de oxígeno en la célula que la imposibilita para desarrollar mecanismos aerobios de producción de energía. El excesivo sangrado a nivel de la micro vasculatura luego de cirugía cardíaca puede dar como resultado en la necesidad de re intervención, la cual ha demostrado estar asociada con una gran variedad de resultados negativos como el incremento de 3 a 4 veces en la mortalidad, falla renal, sepsis, arritmias auriculares, incremento en la necesidad de ventilación mecánica e incremento del tiempo de estancia hospitalaria.

**MÉTODOS.** Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo cuyo objetivo fue identificar los factores predisponentes de choque hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular que ingresaron a la Terapia Quirúrgica y Neonatal del Hospital Infantil de México Federico Gómez, en el período de abril 2016 a marzo 2017, incluyendo características demográficas y mortalidad en base a la clasificación del sangrado.

**RESULTADOS.** Se incluyeron un total de 59 pacientes en el estudio. Se clasificó el choque hemorrágico en leve 30.5%, moderado 35.5%, grave 13.5% y masivo 20.3%. El promedio de edad fue de 5 años, con un rango desde los 8 días hasta 17 años. El sexo femenino fue el 49% y el sexo masculino el 51%. El grupo etéreo más frecuente fue el de los pre escolares en donde la incidencia de choque leve fue de 12%, moderado 14%, grave 3%, y masivo 5%. En cuanto al peso hubo un rango desde los 2.5 Kilogramos hasta 66 Kilogramos con un promedio de 17.5 Kilogramos. La estancia en terapia intensiva tuvo un promedio de 8 días de estancia, y la estancia intrahospitalaria total días de estancia. Del total de pacientes incluidos en el estudio el 85% tenían una cardiopatía cianógena, y 15% eran acianógenos. De los pacientes con RACHS-1 2, 12% presentaron choque hemorrágico leve, 12% moderado, 3% grave y 5% choque masivo. De los pacientes con RACHS 3, el 19% presentaron choque hemorrágico leve, 24% moderado, 10% grave y en un 12% fue masivo. Se identificaron únicamente 2 pacientes con RACHS-1 4 y ambos presentaron choque masivo. No se logró establecer una relación entre el valor del conteo plaquetario pre quirúrgico y la gravedad del choque. La mortalidad observada fue del 5%.

**DISCUSION.** La incidencia de choque hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular fue del 30%, con una mortalidad del 3%. Solamente la presencia de cardiopatía congénita cianógena fue identificada como un factor de riesgo para la presencia de choque hemorrágico.

**CONCLUSION.** Es necesaria una mayor cantidad de estudios en nuestra población, de tipo comparativo entre poblaciones con choque y sin choque hemorrágico para definir si existe o no una relación entre los factores de riesgo.

## INTRODUCCIÓN

El sangrado masivo posterior a una cirugía cardiaca, puede traer como resultado, incremento en la mortalidad y morbilidad relacionado al número de transfusiones; así como, daño por hipoperfusión a los órganos críticos de la economía.

Los niños sometidos a una cirugía cardiaca, desarrollan un estado de coagulopatía secundario a: hemodilución, consumo de factores de coagulación, disfunción plaquetaria, así como a factores relacionados con el paciente.

La edad y la presencia de cardiopatía congénita cianógena han sido identificados como factores predisponentes de coagulopatía post operatoria.

Estudios recientes señalan que los niños con enfermedad cianógena, se encuentran en un estado de hipercoagulabilidad relacionado primariamente a una función inadecuada del fibrinógeno. Por otro lado, los datos de disfunción plaquetaria posterior a la circulación extracorpórea cardiaca son muy diversos.

## ANTECEDENTES

Estudios en los años 90, demostraron que la cantidad de pérdida sanguínea con el consiguiente requerimiento de transfusiones en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca, podrían tener rangos entre 15 – 110 y 155 ml/kg respectivamente. (1) (2)

Faraoni y Van der Liden en el año 2014, estudiaron 182 pacientes (Hospital Universitario Queen Fabiola de Bruselas, Bélgica) encontrando que la pérdida sanguínea estaba significativamente influenciada por la edad ( $p=0.003$ ) y la presencia de cardiopatía cianógena, existiendo una interacción entre estos dos factores. El sangrado fue más evidente en la población cianótica con rango etario entre 1 a 6 meses de vida.

Dicho estudio demuestra como los niveles de fibrinógeno estuvieron muy influenciados por la edad ( $p < 0.0001$ ) pero no por la presencia de enfermedad cianógena. De forma interesante se vio que los niveles basales de fibrinógeno fueron significativamente diferentes del post bypass cardiopulmonar en todos los grupos de edades con excepción de los niños menores de un mes. En contraste la cuenta plaquetaria no se vio influenciada por la edad, pero si fue influenciada por la presencia de enfermedad cianógena. (3)

Nina A. Guzzetta y colaboradores realizaron una revisión retrospectiva que incluyó a 169 neonatos que fueron sometidos a corrección de defectos cardíacos congénitos mediante cirugía con bomba de circulación extracorpórea. En dicha revisión se encontró una correlación significativa entre los siguientes factores: hematocrito posterior a 24 horas y la transfusión de hemoderivados con el peso, el riesgo quirúrgico (Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery RACHS-1), el tiempo de bomba, y la temperatura mínima. Mediante regresión logística se demostró que el riesgo de sangrado luego de la circulación extra corpórea era un predictor independiente del uso de diálisis (Riesgo Relativo RR:12.0), y ECMO (membrana de circulación extra corpórea por sus siglas en inglés) con un RR 9.95. El riesgo quirúrgico fue un predictor significativo de mortalidad intra hospitalaria ( $P=0.03$ ). Los neonatos que presentaron mayor cantidad de sangrado fueron aquellos sometidos a mayor tiempo de circulación extra corpórea, y tuvieron peores resultados tales como mayor cantidad de transfusiones, mayor tiempo de ventilación mecánica, mayor tiempo de estancia en terapia intensiva y mayor mortalidad. (4)

La conservación de volumen sanguíneo, así como la disminución del sangrado se ha vuelto popular, posterior a las guías de la sociedad de cirujanos torácicos. Sin embargo, estas guías son basadas en población adulta, sin existir bibliografía con adecuado nivel de evidencia referente a la población pediátrica. (5)(6)(7)



En 2008 se publicó un estudio que fue producto de la combinación de prospectivos aleatorizados que estudiaban el nivel de hematocrito durante la bomba de circulación extracorpórea en pacientes pediátricos. Los autores concluyeron que niveles de hematocrito por debajo de 24% se asocian con un mayor grado de balance hídrico positivo intra operatorio. De la misma forma rompen el paradigma de la cifra de hematocrito de 20%, que había sido usado de forma previa a dicho estudio, demostrando que con diversas medidas se puede mantener una cifra entre 30 a 35%, sin necesidad de mayor empleo de hemoderivados. Dentro de las maniobras empleadas se mencionan: miniaturización de los circuitos, ultrafiltración, maniobras de que reduzcan el sangrado posoperatorio (optimizando nivel de fibrinógeno y de plaquetas). (8)(9)

## MARCO TEÓRICO

El choque hemorrágico se define como una «Anormalidad del sistema circulatorio que provoca una perfusión y oxigenación tisular inadecuada». The American College of Surgeon, ATLS. (10)

Las primeras definiciones de shock, con orientación fisiopatológica, destacaban la disminución relativa de la volemia circulante. Dichas definiciones, han sido ampliadas, para subrayar la importancia de la perfusión inadecuada y el intercambio metabólico en el nivel micro circulatorio.

Existen diferentes definiciones del estado de choque hemorrágico; sin embargo, todas ellas convergen en un común denominador que es: la inadecuada perfusión tisular con el resultante déficit de oxígeno en la célula, que la imposibilita para desarrollar mecanismos aerobios de producción de energía. Lo anterior conlleva, a la utilización de ciclos anaerobios para intentar compensar el déficit de Adenosin trifosfato (ATP), teniendo como metabolito final al ácido láctico.

El insulto primario, es la pérdida de volumen eficaz circulante, proceso cíclico que una vez desencadenado genera una cascada de fenómenos, que afectan desfavorablemente el flujo sanguíneo a órganos y tejidos vitales causando suministro insuficiente y distribución inadecuada de oxígeno, con la consiguiente alteración en la microcirculación.

Los mecanismos fisiopatológicos y sus manifestaciones dependen de los siguientes factores: etiología y tipo de choque, momento evolutivo, tiempo transcurrido, tratamiento aplicado y de la condición basal previa del paciente.

La disminución de la volemia como consecuencia de una hemorragia aguda puede producir un shock por disminución de volumen circulante, lo cual trae consigo alteración en la presión de llenado cavitario con la consiguiente disminución en el índice cardíaco, así como aumento de resistencias vasculares como mecanismo compensatorio. Se requiere de una pérdida del 30% del volumen intra vascular para provocarlo. El espectro más grave, es la hemorragia masiva superior al 40% de valores de la sangre por lesión vascular importante o de vísceras macizas intra abdominales. (11)

Usualmente se establecen tres categorías o grados de hipovolemia:

- Hipovolemia leve (grado I). Corresponde a una pérdida menor de 20% del volumen circulatorio. Los mecanismos compensatorios mantienen la tensión arterial, pero hay hipotensión postural. La hipoperfusión afecta sólo a ciertos órganos no vitales, que toleran bien este fenómeno: como la piel, grasa, y músculo esquelético.

- Hipovolemia moderada (grado II). Corresponde a una pérdida de 20-40% del volumen circulatorio.

Se afectan órganos, en los cuáles los mecanismos compensatorios sacrifican el flujo sanguíneo regional para redirigirlo a lechos vasculares vitales. Estos órganos son menos tolerables a la hipoperfusión. Dentro de los mismo podemos mencionar: hígado, páncreas, bazo, riñones. Aparece la sed como manifestación clínica; puede haber hipotensión en la posición de decúbito dorsal; la hipotensión postural es manifiesta. Se presenta oliguria y taquicardia leve o moderada.

- Hipovolemia severa (grado III). El déficit del volumen circulatorio es del 40%, las manifestaciones de shock son claras, superando los mecanismos compensatorios que intentan mantener el flujo sanguíneo a órganos vitales tales como: corazón, cerebro, riñón. Se observan hipotensión, marcada taquicardia alteraciones mentales, respiración profunda y rápida, oliguria franca y acidosis metabólica. Si el estado de franco colapso cardiovascular no es atendido, el cuadro evoluciona hacia la muerte.

El American College of Surgeons en 1993 publicó en sus guías de Soporte Vital Avanzado en Trauma (Advanced Trauma Life Support ATLS por sus siglas en inglés), en base a guías y estudios realizados en población adulta, para un adulto promedio de 70 Kg de peso, la clasificación en base a la pérdida de volumen circulante perdido en porcentaje y a las manifestaciones clínicas de la siguiente manera, las cuales se especifican en el Anexo 1:

Clase 1. Leve con una pérdida menor al 15% de la volemia.

Clase 2. Moderado con una pérdida del 15 al 30% de la volemia circulante.

Clase 3. Grave del 30 al 40% de pérdida.

Clase 4. Masivo con una pérdida superior al 40%.

Las malformaciones cardíacas constituyen un grupo importante dentro de las malformaciones congénitas, con una incidencia que va de 2.17 a 12.3 con un promedio de 6 por cada 1,000 recién nacidos vivos, presentando múltiples variantes y combinaciones, lo cual conlleva a un gran reto diagnóstico y terapéutico. (12)

Ya conocido en diversos estudios, la enfermedad cardíaca congénita se asocia con anomalías de la coagulación. De forma particular las de tipo cianógeno, las cuáles se asocian a una mayor morbilidad y la mortalidad, debiendo recordar que la hipoxemia crónica representa un estímulo potente para la eritropoyesis. (3)

La prevención de la formación de trombos en un circuito artificial usando estrategias farmacológicas y no farmacológicas, es un pre requisito para la cirugía cardíaca mediante bypass cardiopulmonar, aunque de forma consecuente incrementen el riesgo de sangrado excesivo peri operatorio. (7)

Los niños se ven particularmente afectados por la bomba de circulación extra corpórea y la cirugía cardíaca, y este riesgo es inversamente proporcional a la edad del niño y su peso. (3)

Debido a que el volumen circulante de los niños es mucho menor en comparación al del adulto, y menor al circulante en la bomba de circulación extra corpórea, se puede producir hasta un 60% de hemodilución. Dicho rango produce alteraciones en la hemostasis relacionada a trombocitopenia y dilución de factores de la coagulación.

En algunos casos, la bomba de circulación extracorpórea, puede originar una dilución de hasta 300%, secundario a los volúmenes de cebado de la misma. Dichos volúmenes se vuelven importantes en el paciente neonatal, ya que son el mayor determinante de la respuesta metabólica del paciente a la cirugía, lo cual también se ve influenciado por la inmadurez de la función orgánica de dichos pacientes.

De forma adicional, la hemodilución puede ocasionar el empleo de múltiples hemoderivados, con el consiguiente aumento en la morbi mortalidad. Diversas estrategias se han empleado para disminuir dichas alteraciones correlacionadas con los volúmenes de cebado, longitud de los circuitos, y superficie de contacto de la sangre con las tuberías de la bomba. (13)

Las reparaciones de anomalías cardíacas complejas requieren frecuentemente de múltiples suturas, mayor tiempo de circulación extra corpórea, hipotermia profunda, paro circulatorio, aumentando el riesgo de sangrado y de transfusiones. (3)

A pesar de que el sangrado excesivo durante y después de la cirugía puede estar relacionado a defectos aislados del sistema hemostático, parece ser más probable que el exceso de sangrado esté relacionado a una serie de “múltiples eventos”, es decir que sea de origen multifactorial. (14)

Dentro de la fisiopatología de la coagulopatía secundaria al empleo de bomba de circulación podemos mencionar (15):

- A. Los pacientes reciben dosis elevadas de heparina y son hemodiluidos tan pronto se conectan a la bomba de circulación extra corpórea.
- B. El contacto de la sangre con la tubería de la bomba, genera diversos grados de activación de los factores.
- C. El empleo de bombas de rodillo o centrífugas que generan un flujo en la bomba, provocan cierto grado de activación plaquetaria, incrementando el riesgo de formación de trombos.

- D. Al final de la circulación extracorpórea, los pacientes emergen con disminución de porcentaje de factores de coagulación y niveles elevados de trombina.
- E. A pesar del empleo de heparina, las plaquetas circulantes muestran activación, consumo y pérdida de los gránulos alfa, secundario a la exposición al material sintético de la bomba.
- F. Activación de la fibrinólisis: la trombina es el punto en el cual se conjuntan la activación de la cascada de coagulación y la activación de la fibrinólisis. Dicho factor activa a endotelio quién libera factor activados de plasminógeno, produciendo plasmina, que degrada los monómeros de fibrina.

La existencia de coagulación intravascular diseminada, daño hepático o renal significativo, alteraciones del tejido conectivo también predisponen a estos pacientes al sangrado excesivo luego de la cirugía. (14)

En la actualidad se dispone de una nomenclatura para las diversas cirugías cardiovasculares creada por la Asociación Europea de Cirugía Cardiotorácica (EACTS) y la Sociedad de Cirujanos Torácicos de los Estados Unidos de Norteamérica (STS) y dos métodos para estratificación de riesgo: RACHS-1 por sus siglas en inglés (Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery) y Aristóteles.

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.

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) como se describe en el anexo 2. (10)

Los promedios de riesgo de mortalidad para los diversos niveles de riesgo son: nivel 1: 0.4%; nivel 2: 3.8%; nivel 3: 8.5%; nivel 4: 19.4% y nivel 6: 47.7%. Por haber poca información, dado el escaso número de casos no se pudo estimar, para el nivel 5, el riesgo de mortalidad. Las cirugías incluidas en este nivel son: reparación de la válvula tricuspídea en neonato con anomalía de Ebstein y reparación de tronco arterioso común con interrupción del arco aórtico.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El manejo del paciente post quirúrgico que cursa con choque hemorrágico es de gran importancia, ya que influye de manera directa en la evolución post operatoria en terapia intensiva, y en la morbimortalidad.

De la misma forma la disminución en el empleo de hemoderivados, así como el entendimiento de forma completa del comportamiento del sistema de coagulación secundario al contacto de la sangre con la superficie artificial de la tubería de la bomba de circulación extracorpórea, puede traer consigo disminución de factores nocivos para el paciente, como pueden ser: el daño a órganos blanco mediado por leucocitos, reacciones hemolíticas no transfusionales, infecciones bacterianas, activación endotelial, fuga capilar, daño pulmonar secundario a transfusión masiva, lesión renal aguda, síndrome de bajo gasto, días de ventilación mecánica invasiva.

El conocer los factores de riesgo para sangrado en el post operatorio inmediato nos permite clasificar a los pacientes y definir estrategias de manejo oportuno. Por tal motivo, el presente estudio ayudará a reconocer los factores de riesgo que influyen en la presencia de sangrado masivo posterior a la corrección de cardiopatías congénitas mediante bomba de circulación extracorpórea.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los factores de riesgo más comúnmente asociados a choque hemorrágico en los pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular sometidos a bomba de circulación extracorpórea en el Hospital Infantil de México Federico Gómez?

## JUSTIFICACIÓN

El sangrado excesivo posterior a cirugía cardíaca con bomba de circulación extra corpórea puede traer consigo:

- A. La necesidad de re intervención,
- B. Lesión renal aguda,
- C. Sepsis,
- D. Arritmias,
- E. Lesión a órganos blanco,
- F. Síndrome de bajo gasto,
- G. Secuelas neurocognitivas,
- H. Incremento en la necesidad de días de ventilación mecánica e incremento del tiempo de estancia hospitalaria.

A pesar de los avances y los mejores esfuerzos en el campo de la cirugía cardiovascular para minimizar los efectos anti coagulantes de la circulación extra corpórea, la hemorragia post operatoria continúa siendo una complicación común en el paciente post quirúrgico de cardiopatía congénita.

Un mejor conocimiento de los factores asociados al sangrado post operatorio en los niños sometidos a cirugía cardiovascular, conllevará a mejores terapias con metas y manejos dirigidos a aquellos pacientes que de antemano se conoce tienen un mayor riesgo.

## OBJETIVOS

### GENERAL

- Identificar los factores de riesgo de choque hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular.

### ESPECÍFICOS

- Describir las características demográficas de los pacientes pediátricos post quirúrgicos de cirugía cardiovascular que cursaron con choque hemorrágico.
- Conocer la mortalidad en el grupo de estudio en base a la clasificación del choque hemorrágico.
- Definir choque hemorrágico como factor de riesgo para mayor estancia en terapia intensiva.
- Describir la asociación entre las variables pre quirúrgicas, trans quirúrgicas y post quirúrgicas con el desarrollo del choque hemorrágico.

## **HIPÓTESIS**

El choque hemorrágico en los pacientes pediátricos post quirúrgicos de cirugía cardiovascular que ingresan a la Terapia quirúrgica y Neonatal del Hospital Infantil de México Federico Gómez se encuentra asociado a factores de riesgo tales como: la edad, la presencia de cardiopatía cianógena, el grado de complejidad de la cirugía, tiempo de circulación extracorpórea, nivel de hematocrito pre quirúrgico.

## **MÉTODOS**

### **DISEÑO**

Observacional, descriptivo, retrospectivo.

### **UNIVERSO DE ESTUDIO**

- Pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular ingresados en la Unidad de Terapia Quirúrgica Pediátrica y Neonatal del Hospital Infantil de México Federico Gómez sometidos a cirugía mediante el uso de bomba de circulación extra corpórea que cursaron con choque hemorrágico en el período de abril del 2016 a marzo del 2017.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular ingresados en la Unidad de Terapia Quirúrgica Pediátrica y Neonatal del Hospital Infantil de México Federico Gómez, que cursaron con choque hemorrágico en el período de abril del 2016 a marzo del 2017.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes que no cumplan con criterios de choque hemorrágico o que los expedientes no cuenten con la información requerida en la hoja de recolección de datos.



## **PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Se realizó una búsqueda en la base de datos de la Unidad de Terapia Quirúrgica, así como en el servicio de bioestadística y cirugía cardiovascular para cotejar la información de los pacientes que tenían como diagnóstico de ingreso y/o egreso choque hemorrágico y post quirúrgico de cirugía cardiovascular.

Se realizó una revisión de los expedientes. Se llenó la hoja de recolección de datos ver anexo 1. Posteriormente, la información se capturó en una base de datos utilizando el programa SPSS versión 18. Se realizaron pruebas de normalidad en las variables del estudio y de acuerdo a la distribución de los datos, se emplearon pruebas paramétricas y no paramétricas para su análisis. Los resultados se presentan mediante tablas y gráficas para su análisis.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El presente estudio es considerado sin riesgo, ya que la información fue obtenida de los expedientes clínicos y ésta, será utilizada únicamente con propósitos de investigación, respetando la confidencialidad de cada uno de los pacientes.

## VARIABLES

Las variables del estudio, junto con sus definiciones se presentan en la tabla número 1.

<b>Tabla 1. Definición de variables.</b>				
<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Unidad de medición</b>
Choque Hemorrágico.	Cualitativa nominal, politómica.	Pérdida sanguínea medida en mL cuantificada a partir de que el paciente sale de la bomba de circulación extra corpórea y durante sus primeras 6 horas de estancia en Terapia Intensiva.	Leve (menor del 15%) Moderado (del 15 al 30%) Grave (30 al 40%) Severo (más del 40%) (Anexo 1)	Leve Moderado Grave Severo
Cardiopatía cianógena congénita.	Cualitativa nominal, dicotómica.	Defecto cardíaco congénito donde se produce mezcla de sangre oxigenada y desoxigenada que produce desaturación menor al 94%.	Medición de saturación basal por pulsioximetría menor a 94%.	Si / No.
Riesgo quirúrgico RACHS 1 (Risk adjustment for congenital heart surgery)	Cualitativa nominal, politómica.	Clasificación del tipo de cirugía en base a la escala de riesgo quirúrgico RACHS 1.	Escala RACHS 1 (Anexo 2)	Riesgo 1 Riesgo 2 Riesgo 3 Riesgo 4 Riesgo 5 Riesgo 6
Hematocrito pre quirúrgico	Cuantitativa discreta, politómica.	Valor de hematocrito previo a la cirugía reportados en el expediente clínico.	Valor de hematocrito reportado en la BHC antes de la cirugía.	Valor.
Tiempos de coagulación pre quirúrgicos	Cuantitativa discreta, politómica.	Valor de tiempos de coagulación previo a la cirugía reportados en el expediente clínico.	Valor de tiempos de coagulación reportado antes de la cirugía.	Valor.

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Unidad de medición</b>
Plaquetas pre quirúrgicas	Cuantitativa discreta, politómica.	Valor de plaquetas previo a la cirugía.	Valor de plaquetas reportado en la BHC antes de la cirugía.	Valor.
Tiempo de bomba	Cuantitativa discreta, politómica.	Tiempo medido en minutos desde el inicio hasta el final de la circulación extra corpórea.	Tiempo de bomba reportado en la nota operatoria.	Minutos.
Tiempo de paro	Cuantitativa discreta, politómica.	Tiempo medido en minutos durante el cual se detiene la bomba de circulación extra corpórea.	Tiempo paro reportado en la nota operatoria.	Minutos.
Transfusiones durante la cirugía	Cuantitativa discreta, dicotómica.	Transfusión de hemoderivados reportado en el registro de anestesia y en la hoja de terapia quirúrgica o neonatal según sea el caso.	Administración de hemoderivados.	Si No
Tiempos de coagulación	Cuantitativa discreta, politómica.	Valor de tiempos de coagulación previo y posterior a la cirugía reportado en el expediente en hoja de laboratorios.	Valor de tiempos de coagulación reportado antes y posterior a la cirugía.	Valor.
Hematocrito	Cuantitativa discreta, politómica.	Valor de hematocrito previo a la cirugía reportado en el expediente.	Valor de hematocrito reportado antes de la cirugía.	Valor.
Plaquetas	Cuantitativa discreta, politómica.	Valor de plaquetas previo a la cirugía reportado en el expediente.	Valor de plaquetas reportado antes de la cirugía.	Valor.
Calcio iónico	Cuantitativa discreta, politómica.	Valor de calcio iónico medido a través de gasometría arterial al momento de salir de quirófano.	Valor de calcio iónico.	Valor.

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Unidad de medición</b>
Temperatura	Cuantitativa discreta, politómica.	Temperatura mínima registrada en la hoja de registro anestésico durante la cirugía y en la primera hora de su estancia en terapia quirúrgica o neonatal según sea el caso.	Temperatura mínima medida en quirófano mediante termómetro rectal y medición oral de temperatura en su primera hora de estancia.	Grados centígrados.
Score de aminos	Cuantitativa nominal, politómica.	Medición de IS (índice inotrópico) y VIS (índice vasoactivo inotrópico) mediante puntaje según el requerimiento en la primera hora de soporte de inotrópicos y vasoactivos.	Grupo 1 menor de 10 Grupo 2 de 10 a 14 Grupo 3 De 15 a 19 Grupo 4 De 20 a 24 Grupo 5 Mayor de 25	Grupo 1 Grupo 2 Grupo 3 Grupo 4 Grupo 5
Días de estancia en terapia intensiva o terapia neonatal.	Cuantitativa discreta, politómica.	Días de estancia desde el ingreso a terapia hasta el egreso de la misma.	Número de días de estancia en la terapia intensiva quirúrgica o neonatal según sea el caso.	Días.
Mortalidad.	Cualitativa nominal, dicotómica.	Muerte del paciente durante su estancia en la terapia quirúrgica.	Pacientes que fallecieron por choque hemorrágico o causas no relacionadas.	Si No.
<b>Variables demográficas.</b>				
Sexo.	Cualitativa nominal, dicotómica.	Género del paciente.	Género del paciente.	Masculino Femenino.
Peso.	Cuantitativa discreta, politómica.	Peso en Kilogramos al momento del ingreso hospitalario.	Peso en Kilogramos al momento del ingreso.	Kilogramos.

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Unidad de medición</b>
Edad.	Cuantitativa discreta, politómica.	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el ingreso hospitalario.	Edad en días, meses o años.	Neonatos (menores de 30 días) Lactantes (1 mes a 2 años) Pre escolar (2 a 4 años) Escolar (4 a 10 años) Adolescentes (Mayores de 10 años)
Comorbilidades.	Cualitativa nominal, dicotómica.	Presencia de alguna patología de base en el paciente no relacionada a su cardiopatía.	Enfermedad de base adicional a su cardiopatía. Ej. Asma, atresia esofágica.	Si No.

## RESULTADOS

Se realizó una búsqueda en el libro de ingresos y egresos de la terapia quirúrgica y neonatal, así como en el registro de cirugías de cirugía cardiovascular y en el archivo clínico a partir abril 2016 a marzo de 2017 para identificar expedientes de pacientes con diagnósticos de cardiopatía congénita que fueron sometidos a cirugía mediante bomba de circulación extra corpórea y que cursaron con choque hemorrágico que ingresaron a la unidad de Terapia Quirúrgica y/o Unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Se identificaron un total de 80 expedientes, lo cual representa un 30.8% del total de cirugías cardíacas que realizaron durante el año, teniendo que eliminar 21 expedientes por presentar datos incompletos para el análisis, por lo cual la cantidad de expedientes incluidos en el presente estudio fue de 59.

Todos los pacientes que se incluyeron en el estudio cumplieron criterios de choque hemorrágico para lo cual se tomó en cuenta la cantidad de volumen perdido desde su llegada a terapia intensiva y durante las primeras 6 horas post quirúrgicas. Se clasificó el choque hemorrágico en leve 18 pacientes (30.5%), moderado 21 pacientes (35.5%), grave 8 (13.5%) y masivo 12 (20.3%). (Gráfico 1)

El promedio de edad de los pacientes incluidos, fue de 5 años, con un rango desde 8 días hasta 17 años. Con relación al sexo, se identificaron 29 pacientes del sexo femenino (49%) y 30 pacientes del sexo masculino (51%).

La relación entre la clasificación del choque hemorrágico y la edad fue de la siguiente manera: el choque leve se presentó en 1 paciente lactante (2%), 7 pre escolares (12%), 5 escolares (8%) y 5 adolescentes (8%); moderado en 1 neonato (2%), 2 lactantes (3%), 8 pre escolares (14%), 7 escolares (12%) y 3 adolescentes (5%); el choque grave se presentó en 1 neonato (2%), 1 lactante (2%), 2 pre escolares (3%), 3 escolares (5%) y 1 adolescente (2%); y finalmente el masivo se presentó en 5 lactantes (8%), 3 pre escolares (5%), 3 escolares (5%) y 1 adolescente (2%). (Tabla 1)

En cuanto al peso hubo un rango desde los 2.5 Kilogramos hasta 66 Kilogramos con un promedio de 17.5 Kilogramos.

La estancia en terapia intensiva oscilo entre los 1 los 53 días con un promedio de 8 días de estancia, y la estancia intrahospitalaria total entre los 3 y los 89 días con un promedio de 24 días de estancia, sin lograr observarse una relación entre los días de estancia intrahospitalaria y el grado de choque hemorrágico, sin embargo, con un incremento de hasta 10 días de estancia intrahospitalaria total en los niños que presentaron choque hemorrágico masivo. (Gráfico 2)

Del total de pacientes incluidos en el estudio el 85% (50 pacientes) tenían una cardiopatía congénita cianógena, y 15% (9 pacientes) eran acianógenos. Este 15% de pacientes sin cianosis que desarrollaron choque hemorrágico corresponde a un 7% del total de pacientes acianógenos operados durante el año. (Gráfico 3)

En cuanto al riesgo quirúrgico y la severidad del choque hemorrágico, en nuestro estudio no hubo pacientes con riesgo 1, 5 y 6. De los pacientes con RACHS-1 2, 7 pacientes (12%) presentaron choque hemorrágico leve, 7 pacientes (12%) moderado, 2 pacientes (3%) grave y en 3 pacientes (5%) el choque fue masivo. De los pacientes con RACHS 3, 11 pacientes (19%) presentaron choque hemorrágico leve, 14 (24%) moderado, 6 pacientes (10%) grave y 7 pacientes (12%) masivo. Se identificaron únicamente 2 pacientes con RACHS-1 4 y ambos presentaron choque masivo. (Tabla 2)

El valor plaquetario pre quirúrgico observado en relación al tipo de choque fue el siguiente: 1 paciente (1.6%) con choque hemorrágico leve presentó valores menores de 150,000, 9 pacientes (15%) valores entre 150,000 y 250,000, y 8 pacientes (13.5%) valores mayores a 250,000. De los pacientes con choque hemorrágico moderado 2 (1.6%) presentaron valores menores a 150,000, 5 pacientes (8%) de 150,000 a 250,000 y 14 pacientes (24%) conteo plaquetario mayor a 250,000. En el grupo de pacientes con choque grave 5 pacientes (8%) tenía plaquetas de 150,000 a 250,000, y 3 pacientes (5%) mayores de 250,000. En el grupo de pacientes con hemorragia masiva 2 pacientes (1.6%) tenían plaquetas menores a 150,000, 7 pacientes (12%) valores entre 150,000 y 250,000 y 3 pacientes (5%) con valores mayores a 250,000. (Gráfico 5)

El tiempo de perfusión mediante bomba de circulación extra corpórea promedio fue de 110 minutos, con rangos desde 30 hasta 305 minutos; el tiempo de pinzamiento aórtico promedio fue de 51 minutos, con rangos entre 15 y 197 minutos; únicamente 4 pacientes (7%) fueron sometidos a paro circulatorio con un tiempo promedio de 42 minutos y un rango de 22 a 63 minutos; sin encontrar relación con el tipo de choque hemorrágico.

En nuestro estudio encontramos que en su gran mayoría (93%) los pacientes requirieron de transfusión de hemoderivados en quirófano; el 79% de los pacientes (47) requirió de concentrado plaquetario durante el trans quirúrgico, un 54% (32) recibió plasma fresco congelado, el 39% (23) de los pacientes recibió transfusión de Crioprecipitados y un 73% (43) de los pacientes recibieron eritrocitos durante el procedimiento quirúrgico. Únicamente 4 (7%) del total de pacientes no recibió ningún tipo de hemoderivados durante el evento quirúrgico.

Con respecto al post quirúrgico inmediato observamos una disminución en el requerimiento de transfusiones, se transfundieron un total de 33 pacientes (56%); el 30.5% (18) de los pacientes recibió una transfusión con concentrado plaquetario, un 41% (24) de los pacientes recibió plasma fresco congelado, el 34% (20) recibieron Crioprecipitados y un 31% (18) recibieron concentrado eritrocitario durante el post quirúrgico inmediato (primeras 6 horas del evento quirúrgico). 26 pacientes (44%) no requirió de ningún tipo de hemoderivados en el post quirúrgico inmediato.

En cuanto a la mortalidad, se identificaron 3 pacientes (5%) fallecidos, categorizados como choque hemorrágico grave 1(1.6%), moderado 1 (1.6%) y masivo 1 (1.6%) respectivamente, no hubo fallecidos en el grupo de choque hemorrágico leve. Cabe mencionar que solamente 1 de los 3 falleció como consecuencia directa de la hemorragia. (Gráfico 4)



## DISCUSIÓN

La incidencia de choque hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular fue del 30%, con una mortalidad del 3% (3 pacientes) de los cuales únicamente 1 falleció directamente debido a la pérdida masiva de sangre, la presencia por si sola de choque hemorrágico, no constituye un predictor de mortalidad, para esto está definida la escala RACHS-1. En nuestra institución se llevan a cabo principalmente procedimientos de riesgo 2 y 3, en nuestro estudio se llevaron a cabo 2 cirugías de riesgo 4 (Cirugías de Jatene) que fueron egresados vivos al momento del alta, los 3 pacientes fallecidos se encontraban dentro del riesgo 3.

Del total de pacientes incluidos en el estudio, únicamente 2 pacientes (3%) fueron neonatos, en un estudio realizado por Nina A. Guzzetta y colaboradores en 2015 se reportó una relación inversamente proporcional entre la edad y la presencia de choque hemorrágico, esto probablemente se deba a que en nuestra institución aún no existe un diagnóstico temprano ni manejo quirúrgico oportuno en este tipo de pacientes, en comparación a otros centros en donde su principal población es neonatal. (4)

Se observó una mayor incidencia de choque hemorrágico en pacientes con cardiopatías congénitas cianógenas lo cual está definido en diferentes estudios como un factor de riesgo para el desarrollo del mismo. (3)(4)

No hubo relación significativa entre el valor de recuento plaquetario pre quirúrgico y la severidad del choque hemorrágico, lo cual corrobora la teoría de que existe más que un fenómeno de disfunción cuantitativa, una falla cualitativa en las plaquetas de estos pacientes, y que se encuentra afectada la funcionabilidad de las mismas. (2)(7)(14)

La presencia de una cirugía previa (esternotomía) no fue un factor de riesgo para la presencia de choque hemorrágico, se ha descrito que la presencia de una cirugía previa incrementa el número de adherencias y la friabilidad de los tejidos por lo que se ve incrementado el riesgo de sangrado. (16)

En nuestro estudio observamos una incidencia de transfusiones del 93% durante el transquirúrgico, y del 56% en el postquirúrgico inmediato, las complicaciones asociadas a las transfusiones sanguíneas incluyen desde incompatibilidad ABO hasta falla multi orgánica.

Engoren y colaboradores estudiaron 1,915 pacientes que fueron sometidos a circulación extra corpórea entre 1994 y 1997 y encontraron que 649 de los pacientes del estudio (34%) recibieron al menos una transfusión durante la hospitalización; y se observó que los que más requerían de transfusiones eran los menores, más pequeños, el sexo femenino y los que tenían un mayor número de comorbilidades asociadas; así mismo observaron que los pacientes que habían recibido una transfusión tenían el doble de riesgo de fallecer en los primeros 5 años(15% vs. 7%) que los que no recibieron transfusiones.

Luego de retirar factores de confusión tales como las comorbilidades el uso de transfusiones persistió como factor de riesgo de incremento de la mortalidad.

En una revisión de más de 15,000 pacientes sometidos a procedimientos mediante bypass cardiopulmonar en una clínica de Cleveland, se demostró una fuerte asociación entre el uso de transfusiones y las infecciones post operatorias; sin embargo, en nuestro estudio no fue posible encontrar una relación entre el uso de transfusiones y la mortalidad, o la estancia intrahospitalaria consideramos debido al tamaño de la muestra y factores de confusión. (17)

## CONCLUSIONES

- Se necesita de mayor cantidad de estudios en nuestra población, de tipo comparativo entre poblaciones con choque y sin choque hemorrágico para definir si existe o no una relación entre los factores de riesgo ya definidos por la literatura y la presencia de choque hemorrágico y que sean traspolables a nuestro medio.
- Es importante la adquisición de tecnologías tales como el tromboelastógrafo para el adecuado diagnóstico y tratamiento del choque hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardíaca.
- Es importante la realización de diagnóstico temprano neonatal e inclusive prenatal para el abordaje quirúrgico temprano de las cardiopatías congénitas que requieren de una intervención quirúrgica inmediata.

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Debido a que el estudio se realizó mediante la revisión de expedientes, algunos de éstos se encontraron incompletos, con información faltante necesaria para la hoja de recolección de datos. Igualmente nos basamos en notas del expediente, en el que pudieron omitirse datos.

La muestra fue pequeña, por lo que se requiere de una revisión de un mayor número de años; y de un estudio que comparara pacientes sin choque hemorrágico y con choque hemorrágico para encontrar las diferencias entre estos dos grupos.

Tabla 2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 3.	Agosto- Sept 2016	Octubre – Dic 2016	Enero – Abril 2017	Mayo – Junio 2017
Selección del tema de tesis.				
Revisión bibliográfica.				
Realización del protocolo.				
Recolección de los datos (revisión de expedientes).				
Análisis y procesamiento de los resultados				
Elaboración del informe final (discusión y conclusiones)				
Entrega de tesis				

## BIBLIOGRAFÍA

1. A. Manno, Hedberg Kw, et al. Comparison of the hemostatic effects of fresh whole blood, stored whole blood, and components after open heart surgery in children. 1991;77:930-6-b.
2. Boldt J, Knothe C, et al. Aprotinin in pediatric cardiac operations: platelet function, blood loss, and use of homologous blood. Ann Thoracic surgery 1993;55:1460-6.
3. Faraoni and Van der Liden. Journal of Cardiothoracic Surgery 2014, 9:32 Factors affecting postoperative blood loss in children undergoing cardiac surgery.
4. Nina A. Guzzetta y col. Excessive postoperative bleeding and outcomes in neonates undergoing cardiopulmonary bypass. Anesthesia & Analgesia. February 2015, Volume 120, Number 2: 405-410.
5. Ferraris Va, Brown Jr, et al. Society of cardiovascular anesthesiologists. Special task force on blood transfusion 2011.
6. Shore-lesserson Lj, Goodnough It, et al. International consortium for evidence based perfusion; Update to the society of thoracic surgeons and the society of cardiovascular anesthesiologists blood conservation clinical practice guidelines. Ann Thoracic surgery 2011; 91: 944-982.
7. Michael P. Eaton and Ellen M. Lannoli. Coagulation considerations for infants and children undergoing cardiopulmonary bypass. Pediatric Anesthesia 21 (2011) 31-42.
8. Wypij d, Jonas Ra, et al. The effect of hematocrit during hypothermic cardiopulmonary bypass in infant heart surgery: results from the combined Boston hematocrit trials. Journal of Thoracic cardiovascular surgery 2008; 135: 355-360.
9. Christian F. Stocker and Lara S. Shekerdemian. Recents developments in the perioperative management of the paediatric cardiac patient. Current opinión in Anaesthesiology 2006, 19:375-381. (2)

10. Cuenca J. Abordaje del paciente politraumatizado grave. Rev Mex Anest. 2006;30:56-60.
11. Mejía-Gómez Leslian. Fisiopatología choque hemorrágico. Revista mexicana de Anestesiología. Vol. 37. Supl. 1 Abril-Junio 2014 pp S70-S76.
12. J Calderón-Colmenero y cols. Métodos de estratificación de riesgo en la cirugía de cardiopatías congénitas. Archivos de cardiología de México. Vol. 78 Número 1/Enero-Marzo 2008:60-67.
13. Budak A.B., et al. A structured blood conservation program in pediatric cardiac surgery. Journal of Thoracic cardiovascular surgery 2017.
14. G. Despotis, M. Avidan and C. Eby. Prediction and management of bleeding in cardiac surgery. Journal of thrombosis and haemostasis 2009; 7(Suppl. 1): 111-117.
15. Besser M. and Ortmann E. Haemostatic management of cardiac surgical haemorrhage; Anaesthesia 2015, 70 (suppl 1).
16. Alex G. Little and Walter H. Merrill. Complications in cardiothoracic surgery: avoidance and treatment. 2nd edition. WILEY-BLACKWELL. 2010.
17. Barathi H. Scott. Blood transfusion in cardiac surgery: is it appropriate?. Annals of Cardiac Anaesthesia 2007; 10: 108-112

## ANEXOS

Anexo 1. Clasificación del choque hemorrágico (modificado del original establecido por el Advanced Trauma Life Support o ATLS).

	<b>Clase I (Leve)</b>	<b>Clase II (Moderada)</b>	<b>Clase III (Grave)</b>	<b>Clase IV (Masiva)</b>
<b>Pérdida de sangre (mL)</b>	Hasta 750	750-1,500	1,500-2,000	>2,000
<b>Pérdida de volumen circulante (%)</b>	15	15-30	30-40	>40
<b>FC (lpm)</b>	<100	>100	>120	>40
<b>TAS (mmHg)</b>	Normal	Normal	Disminuida	Disminuida
<b>Tensión de pulso o tensión diferencial = TQAS = TAD (mmHg)</b>	Normal	Disminuida	Disminuida	Disminuida
<b>Relleno capilar</b>	Normal	Lento	Lento	Lento
<b>FR (rpm)</b>	14-20	20-30	30-40	>40
<b>Gasto urinario (mL/h)</b>	>30	20-30	5-15	Despreciable
<b>Estado mental</b>	Ligera ansiedad	Mediana ansiedad	Confusión	Letargia
<b>Reemplazo de líquidos (Regla 3.1)</b>	Cristaloides	Cristaloides	Cristaloides + sangre	Cristaloides + sangre

Para un hombre de 70 Kg de peso. Tomado del American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support (ATLS) 1993.

Anexo 2. Clasificación de Riesgo Quirúrgico según escala Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS -1)

<b>ANEXO 2. RIESGO QUIRÚRGICO POR PROCEDIMIENTO (RACHS-1)</b>	
<b>RIESGO 1</b>	Cierre de CIA
	Cierre de PCA > 30 días
	Reparación de coartación aórtica > 30 días
	Cirugía de conexión parcial de venas pulmonares
<b>RIESGO 2</b>	Valvulotomía o valvuloplastía aórtica > 30 días
	Resección de estenosis subaórtica
	Valvulotomía o valvuloplastía pulmonar
	Reemplazo valvular pulmonar
	Ampliación tracto salida pulmonar
	Reparación de fístula de arteria coronaria
	Reparación de CIV
	Reparación de CIA y CIV
	Reparación de CIA ostium primun
	Cierre de CIV y valvulotomía pulmonar o resección infundibular
	Cierre de CIV y retiro de bandaje de la pulmonar
	Reparación total de tetralogía de Fallot
	Reparación total de venas pulmonares > 30 días
	Derivación cavopulmonar bidireccional
	Cirugía de anillo vascular
	Reparación de ventana aorto-pulmonar
	Infundibulectomía ventricular derecha
	Reparación de estenosis de arteria pulmonar
Reparación de corto-circuito de VI a AD	
Reparación de coartación aórtica < 30 días	
<b>RIESGO 3</b>	Reemplazo de válvula aórtica
	Procedimiento de Ross
	Parche al tracto de salida del VI
	Ventriculomiotomía
	Aortoplastía
	Valvulotomía o valvuloplastía mitral
	Reemplazo de válvula mitral
	Valvulotomía o valvuloplastía tricuspídea
	Reemplazo de válvula tricuspídea
	Reposición de válvula tricuspídea para Ebstein > 30 días
	Reimplante de arteria coronaria anómala
Reparación de canal A-V con o sin reemplazo valvular	

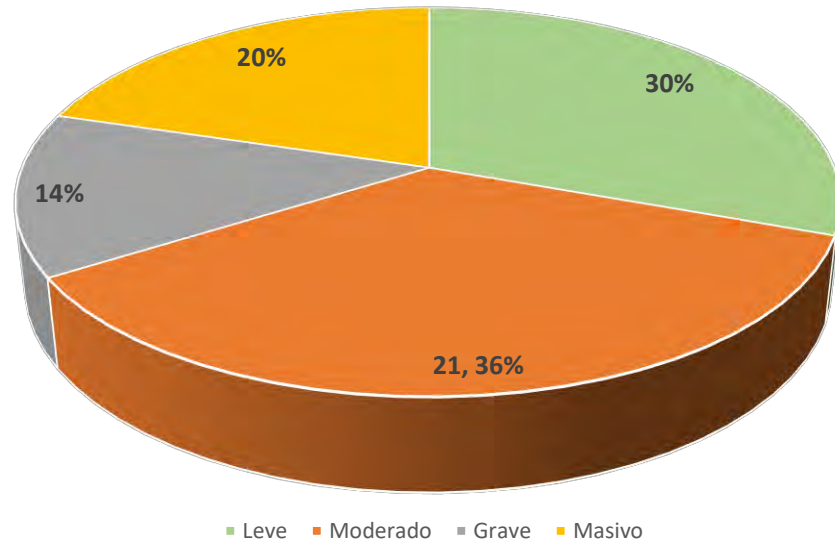


	Derivación cavo-pulmonar total (Fontan)
	Reparación de DVSVD con o sin reparación de obstrucción del VD
	Conducto de VI – arteria pulmonar
	Conducto de VD – arteria pulmonar
	Reparación de arteria coronaria anómala con túnel intrapulmonar (Takeuchi)
	Bandaje de arteria pulmonar
	Reimplantación de arteria pulmonar anómala
	Anuloplastía
	Reparación de coartación aórtica y CIV
	Resección de tumor intracardíaco
	Reparación de tetralogía de Fallot con atresia pulmonar
	Reparación de Cor-triatritum
	Fístula sistémico-pulmonar
	Cirugía Switch atrial (Senning)
	Cirugía Switch arterial (Jatene)
<b>RIESGO 4</b>	Valvulotomía o valvuloplastía aórtica < 30 días
	Procedimiento de Konno
	Unifocalización para tetralogía de Fallot o atresia pulmonar Doble switch
	Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico con cierre de CIV Injerto de arco transverso
	Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico sin cierre de CIV
	Reparación de tronco arterioso común
	Cirugía Switch con reparación de estenosis subpulmonar
	Cirugía Switch arterial con cierre de CIV
	Cirugía Switch arterial con resección de bandaje de la pulmonar
	Cirugía Switch atrial con reparación de estenosis subpulmonar
	Cirugía Switch atrial con cierre de CIV
	Reparación de TGA, CIV y estenosis pulmonar (Rastelli)
	Reparación de conexión total de venas pulmonares < 30 días
	Reparación de anomalía compleja (ventrículo único) por defecto septal ventricular amplio
<b>RIESGO 5</b>	Reparación de válvula tricuspídea para neonato con Ebstein < 30 días
	Reparación de tronco arterioso con interrupción del arco aórtico
<b>RIESGO 6</b>	Estadio 1 para ventrículo izquierdo hipoplásico (Cirugía de Norwood)
	Estadio 1 para síndrome de ventrículo izquierdo procedimiento de Damus-Kaye-Stansel

<b>Anexo 3. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>			
Nombre:	Expediente:	Fecha de Nacimiento:	
Fecha de ingreso al HIM:		Fecha de egreso al HIM:	
Fecha de ingreso a UTQX:		Fecha de egreso a UTQX:	
Edad:	Sexo:	Peso:	Volemia:
Diagnósticos:			
Comorbilidades:			
Cirugía realizada:			
Hallazgos:			
<b>CONDICIONES PRE QUIRÚRGICAS</b>			
Saturación Basal: _____			
Cardiopatía cianógena: Si ___ No ___			
RACHS: 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___			
Hto. _____			
TP ___ TTP ___ INR ___ Fibrinógeno _____			
Plaquetas _____			
<b>CONDICIONES TRANS QUIRÚRGICAS</b>			
Tiempo de Bomba: _____			
Tiempo de Paro: _____			
Transfusiones durante cirugía: Eritrocitos: Si ___ No ___ Crioprecipitados: Si ___ No ___ PFC: Si ___ No ___ Plaquetas: Si ___ No ___			
Temperatura: Mínima _____ Máxima _____			
<b>CONDICIONES POST QUIRÚRGICAS</b>			
Saturación: _____			
Transfusiones post cirugía: Eritrocitos: Si ___ No ___ Crioprecipitados: Si ___ No ___ PFC: Si ___ No ___ Plaquetas: Si ___ No ___			
Temperatura: _____			
TP ___ TTP ___ INR ___ Fibrinógeno _____			
Calcio iónico: _____			
Score de Aminas: _____			
Cantidad de Sangrado: _____			
Clasificación del sangrado: Leve: ___ Moderado: ___ Grave: ___ Masivo: ___			
Evolución al egreso de UTQX: Favorable (alta): _____ Desfavorable (muerte): _____			
Evolución al egreso del HIM: Favorable (alta): _____ Desfavorable (muerte): _____			

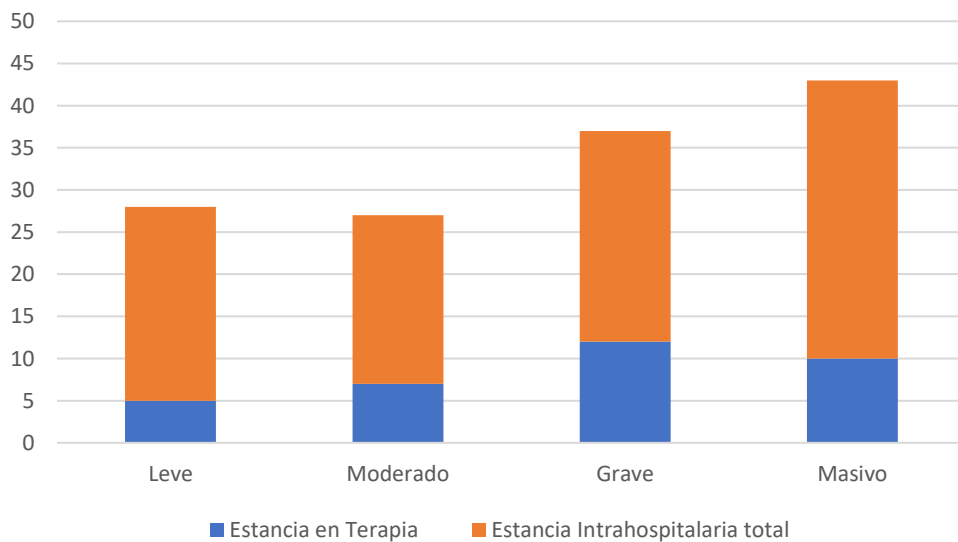
## GRÁFICOS

Gráfico 1. Clasificación del Choque Hemorrágico



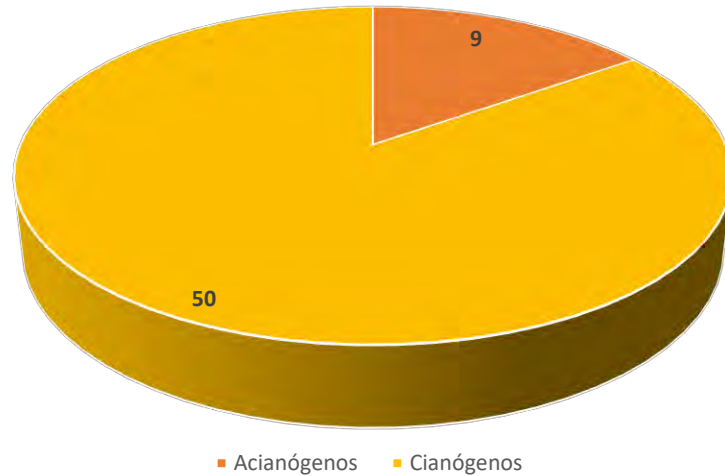
Fuente: Protocolo Choque Hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular.

Gráfico 2. Estancia Hospitalaria según tipo de Choque Hemorrágico



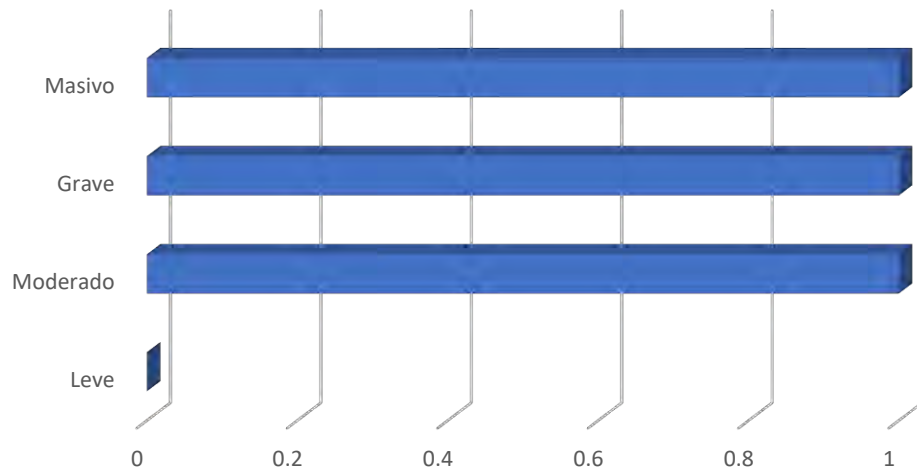
Fuente: Protocolo Choque Hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular.

Gráfico 3. Presencia de choque hemorrágico según tipo de cardiopatía



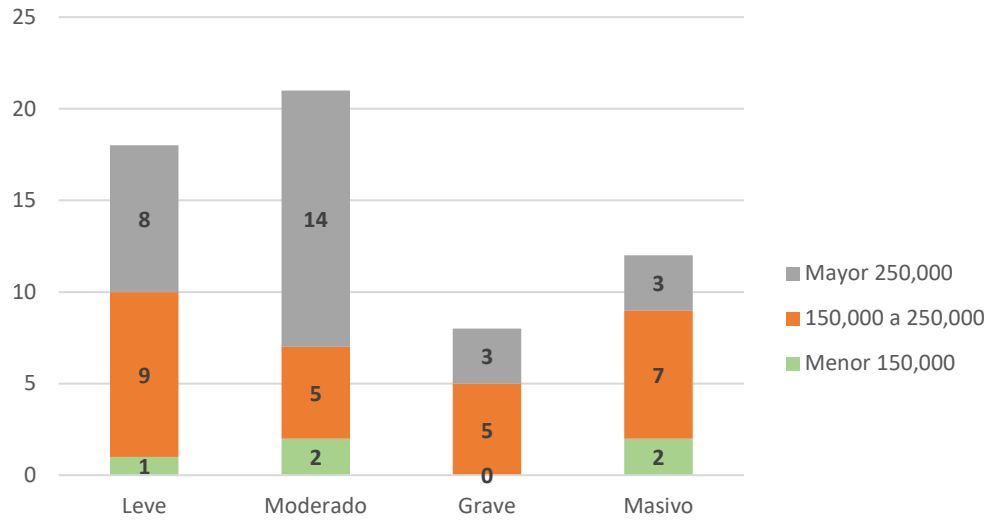
Fuente: Protocolo Choque Hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular.

Gráfico 4. Mortalidad según tipo de Choque Hemorrágico



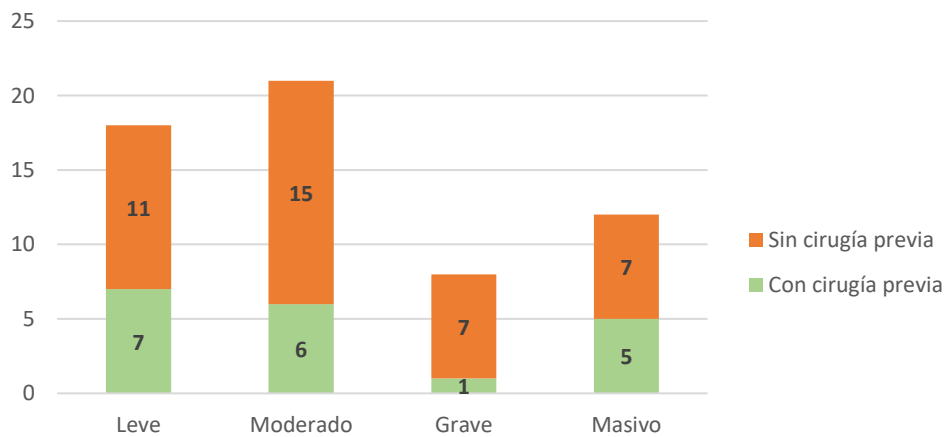
Fuente: Protocolo Choque Hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular.

Gráfico 5. Clasificación del Choque hemorrágico y recuento plaquetario pre quirúrgico.



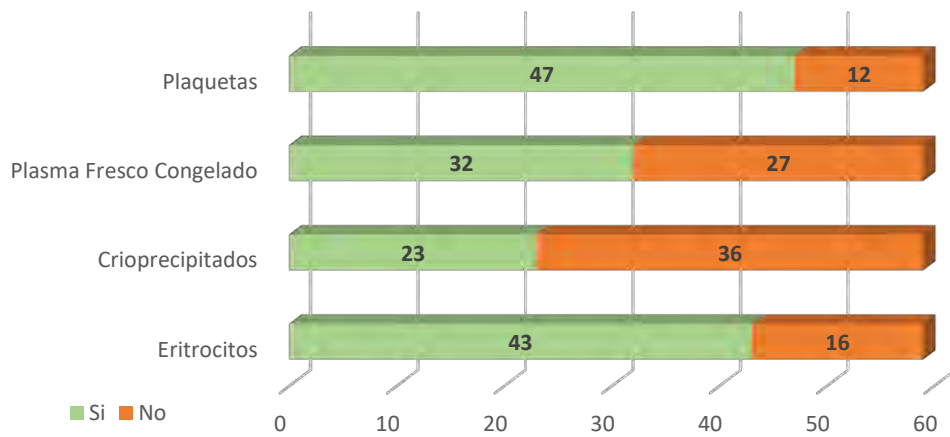
Fuente: Protocolo Choque Hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular.

Gráfico 6. Presencia de cirugía previa y severidad del Choque Hemorrágico



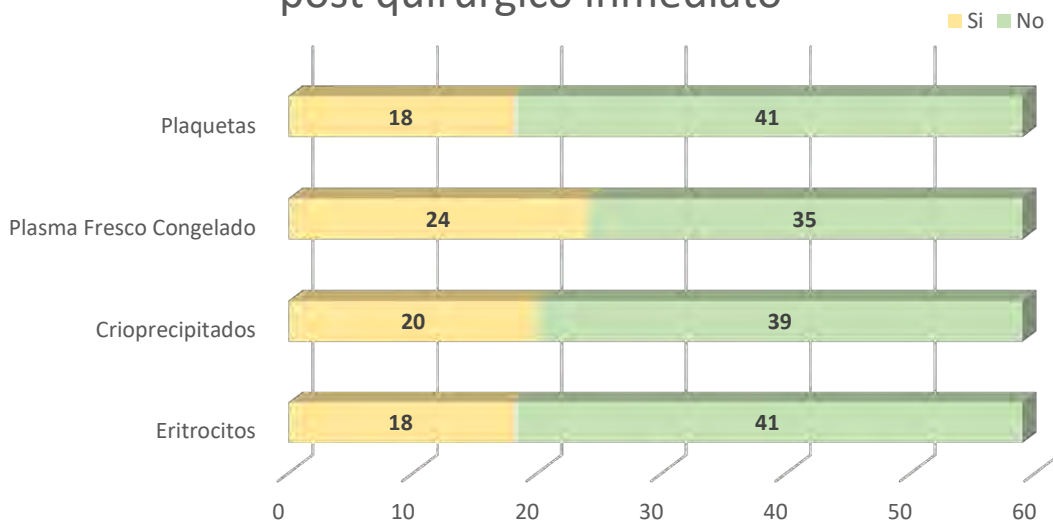
Fuente: Protocolo Choque Hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular.

Gráfico 7. Requerimiento de transfusiones durante el procedimiento quirúrgico



Fuente: Protocolo Choque Hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular.

Gráfico 8. Requerimiento de transfusiones en el post quirúrgico inmediato



Fuente: Protocolo Choque Hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular.

TABLAS

Tabla 1. Clasificación del Choque Hemorrágico por edades.								
Edades	Leve		Moderado		Grave		Masivo	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Neonato	0	0	1	2	1	2	0	0
Lactantes	1	2	2	3	1	2	5	8
Pre Escolar	7	12	8	14	2	3	3	5
Escolar	5	8	7	12	3	5	3	5
Adolescente	5	8	3	5	1	2	1	2
Total	18	31	21	36	8	14	12	20

Fuente: Protocolo Choque Hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular.

Tabla 2. Clasificación del riesgo quirúrgico y severidad del choque hemorrágico.								
RACHS-1	Leve		Moderado		Grave		Masivo	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
R2	7	12	7	12	2	3	3	5
R3	11	19	14	24	6	10	7	12
R4	0	0	0	0	0	0	2	3
Total	18	31	21	36	8	14	12	20

Fuente: Protocolo Choque Hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular.

Tabla 3. Requerimiento de Transfusiones en pacientes con choque hemorrágico								
Tipo de Hemoderivado	Trans quirúrgico				Postquirúrgico			
	Si		No		Si		No	
	No.	Porcentaje (%)	No.	Porcentaje (%)	No.	Porcentaje (%)	No.	Porcentaje (%)
Eritrocitos	43	73	16	27	18	31	41	69
Crioprecipitados	23	39	36	61	20	34	39	66
Plasma Fresco Congelado	32	54	27	46	24	41	35	59
Plaquetas	47	80	12	20	18	31	41	69

Fuente: Protocolo Choque Hemorrágico en pacientes post quirúrgicos de cirugía cardiovascular.