

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

“Caracterización de los pacientes sometidos a la Cirugía de Blalock Taussig Modificada en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, Costa Rica. Estudio retrospectivo del 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2018.”

Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Neonatología para optar al grado y título de Maestría Profesional en Neonatología.

Dr. Oscar Felipe Segreda Constenla

**Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica**  
**2020**

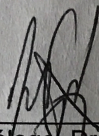
## **DEDICATORIA**

Al doctor Oscar Francisco Segreda Rodríguez, a quien tengo el honor de llamar padre, mi ejemplo a seguir y quien nos ha demostrado que podemos ser excelentes profesionales y también grandes personas.

## **AGRADECIMIENTOS**

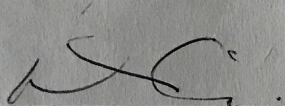
- A Dios, por darme la oportunidad de ayudar a los demás.
- A mi madre, a quién le debo todo lo que soy.
- A mi esposa por estar a mi lado día a día.
- Al doctor Javier Álvarez Urbina, que junto a mi padre, serán mis maestros de la neonatología.
- Al doctor Carlos Paniagua Cascante, mi tutor y gran persona.
- A la doctora Adriana Coto Boza por todas sus enseñanzas.
- Al doctor Javier Brenes y todo el servicio de cirugía cardiovascular, un merecido reconocimiento a tan excelente labor.
- Al personal de Archivo, Estadística y todo el servicio de cuidado intensivo neonatal del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera".

"Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Neonatología de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Neonatología."



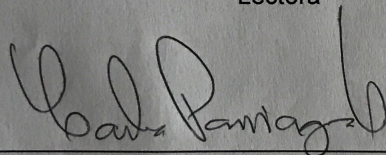
---

Pediatra Neonatólogo, Dr. Javier Álvarez Urbina  
Profesor Guía



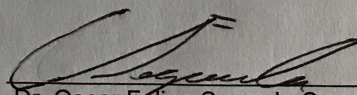
---

Pediatra Neonatóloga, Dra. Nancy Conejo Carmona  
Lectora



---

Pediatra Neonatólogo, Dr. Carlos Paniagua Cascante  
Director Coordinador/ Representante Programa de Posgrado en Neonatología



---

Dr. Oscar Felipe Segreda Constenla

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ACTA DE REVISIÓN DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN**

**“Caracterización de los pacientes sometidos a la Cirugía de Blalock Taussig Modificada en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, Costa Rica. Estudio retrospectivo del 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2018”**

Trabajo de Graduación aceptado por el Comité Director del Postgrado en Neonatología para optar por el grado académico de Subespecialista en Neonatología.

---

Dr. Carlos Paniagua Cascante  
Asistente subespecialista en  
Neonatología  
Coordinador Posgrado Neonatología

---

Dr. Javier Álvarez Urbina  
Asistente subespecialista en  
Neonatología  
Tutor académico

---

Dr. Oscar Felipe Segreda Constenla  
Autor principal  
Residente de Neonatología II año

## TABLA DE CONTENIDOS

Dedicatoria .....	2
Agradecimientos .....	3
Resumen .....	7
Índice de cuadros y gráficos .....	9
Lista de abreviaturas .....	11
Investigadores .....	12
Introducción .....	14
Justificación .....	16
Objetivos .....	17
Pacientes y métodos .....	18
Consideraciones bioéticas .....	21
Fuentes de financiamiento .....	23
Resultados .....	24
Discusión .....	27
Conclusiones .....	30
Limitaciones y sesgos del estudio .....	31
Recomendaciones .....	32
Anexos .....	33
Cuadros y gráficos.....	38
Bibliografía .....	54

## RESUMEN

**Antecedentes y objetivos:** La derivación de Blalock Taussig modificada (BTm) es una terapia de paliación efectiva para pacientes con ciertas cardiopatías congénitas. La cirugía presenta una morbi-mortalidad alta, reportándose una mortalidad hospitalaria de 4-14% y fallo de la derivación (trombosis/estenosis) de 3-12%. En la actualidad existen controversias sobre factores de riesgo clínicos y también relacionados a la técnica quirúrgica que determinan un resultado adverso. Este sería el primer estudio realizado en Costa Rica con el objetivo de conocer las características clínico-quirúrgico de estos pacientes sometidos a dicho procedimiento.

**Métodos:** Estudio retrospectivo, descriptivo y observacional que incluyó a todos los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig Modificada en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” durante el período del 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2018.

**Resultados:** A 51 pacientes se les realizó la cirugía de BTm, de los cuales 3 fueron excluidos para un total de 48 pacientes. La mayoría de los pacientes (81%) fueron operados en los primeros 30 días de vida. La indicación quirúrgica principal fue AP con CIV en el 35% de los casos seguido de atresia pulmonar con septum interventricular íntegro (25%) y estenosis pulmonar crítica en el 21%. El tipo de fisiología fue univentricular en el 77% de los casos y biventricular en el 23%. A todos los pacientes se les administró heparina no fraccionada en el postoperatorio inmediato, 89,6% recibió aspirina posterior a la infusión de heparina no fraccionada y el 10,4% recibió heparina de bajo peso molecular. El 15% presentó oclusión trombótica de la derivación (confirmada o por alta sospecha clínica) y un paciente se complicó con estenosis de la derivación, obteniéndose un total de 17% de fallo de la derivación. La mortalidad hospitalaria fue de 14,6% (7 pacientes) de la cual 10,4% ocurrió en los primeros 30 días del postoperatorio (mortalidad quirúrgica). De los 7 pacientes que fallecieron la causa de muerte se relacionó directamente con el fallo de la derivación en solo 3 de ellos, obteniéndose una

mortalidad relacionada al fallo de la derivación del 6,3%. El 7,7% de los pacientes que se operaron antes de los 30 días de vida fallecieron en comparación con 44,4% si fueron operados posterior a los 30 días de vida ( $p$  de 0,018). Los pacientes que fueron prematuros al nacer y a los que no se les realizó cierre esternal primario presentaron más complicaciones cardíacas posterior al procedimiento quirúrgico.

**Conclusiones:** La cirugía de BTm presenta una morbi-mortalidad elevada y estancia hospitalaria prolongada. La mortalidad hospitalaria de los pacientes en los que se les realizó la cirugía de BTm es más alta a lo reportado en los países desarrollados sin embargo la mortalidad asociada a fallo de la derivación es similar. Las infecciones nosocomiales en el postoperatorio fue una de las causas más importantes de muerte. Los recién nacidos presentaron una mortalidad mayor cuando fueron operados después de los 30 días de vida. La prematuridad y el cierre esternal diferido se asoció con mayor número complicaciones cardíacas. El tipo de fisiología univentricular se asoció con mayor estancia hospitalaria sin embargo no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.



## ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

<b>Cuadros:</b>	<b>Página</b>
Cuadro 1. Características demográficas .....	38
Cuadro 2. Características demográficas.....	40
Cuadro 3. Cardiopatías de los pacientes.....	41
Cuadro 4. Características del abordaje quirúrgico.....	42
Cuadro 5. Utilización de heparina, aspirina y enoxaparina.....	43
Cuadro 6. Reintervención.....	45
Cuadro 7. Características de los pacientes fallecidos.....	46
Cuadro 8. Causas de muerte.....	46
Cuadro 9. Estancia hospitalaria.....	46
Cuadro 10. Asociación entre peso y mortalidad.....	47
Cuadro 11. Asociación entre peso y complicaciones.....	47
Cuadro 12. Asociación entre peso y necesidad de reintervención.....	47
Cuadro 13. Asociación entre edad y mortalidad.....	47
Cuadro 14. Asociación entre edad y complicaciones.....	48
Cuadro 15. Asociación entre edad y necesidad de reintervención.....	48
Cuadro 16. Asociación entre características clínico-quirúrgicas y el tipo de lesión fisiológica.....	49
Cuadro 17. Asociación entre el tipo de lesión fisiológica estancia.....	50

Cuadro 18. Asociación entre características clínico-quirúrgicas y mortalidad.....	51
Cuadro 19. Asociación entre características clínico-quirúrgicas y complicaciones.....	52
Cuadro 20. Asociación entre características clínico-quirúrgicas y reintervención.....	53

**Gráficos:**

Gráfico 1. Distribución por grupo de edad.....	39
Gráfico 2. Distribución según peso.....	39
Gráfico 3. Realización de tamizaje cardíaco.....	40
Gráfico 4. Indicación quirúrgica principal.....	41
Gráfico 5. Tipo de lesión fisiológica.....	43
Gráfico 6. Complicaciones cardíacas.....	44
Gráfico 7. Complicaciones no cardíacas.....	44
Gráfico 8. Mortalidad.....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS

- **HNN:** Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”.
- **BTm:** Blalock Taussig modificada
- **DTSVD:** Doble Tracto de Salida del Ventrículo Derecho
- **ECMO:** Extracorporeal membrane oxygenation (oxigenación por membrana extracorpórea)
- **CEC:** Comité Ético Científico

## **INVESTIGADORES**

### **- Investigador principal:**

- Dr. Oscar Felipe Segreda Constenla  
Residente Neonatología  
Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera  
Correo electrónico: felipeseareda21@hotmail.com

### **- Subinvestigador y tutor**

- Dr. Javier Álvarez Urbina  
Pediatra Neonatólogo  
Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”  
Correo electrónico: alvarezurbina@gmail.com

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ACTA DE REVISIÓN DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN**

**“Caracterización de los pacientes sometidos a la Cirugía de Blalock Taussig Modificada en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, Costa Rica. Estudio retrospectivo del 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2018”**

Trabajo de Graduación aceptado por el Comité Director del Postgrado en Neonatología para optar por el grado académico de Subespecialista en Neonatología.

---

Dr. Carlos Paniagua Cascante  
Asistente subespecialista en  
Neonatología  
Coordinador Posgrado Neonatología

---

Dr. Javier Álvarez Urbina  
Asistente subespecialista en  
Neonatología  
Tutor académico

---

Dr. Oscar Felipe Segreda Constenla  
Autor principal  
Residente de Neonatología II año

## INTRODUCCIÓN

Las derivaciones sistémico – pulmonares han probado ser altamente efectivas como procedimiento paliativo en los pacientes con cardiopatías congénitas ductus dependiente de circulación pulmonar que no son candidatos a una reparación completa inicial con el objetivo de proveer el flujo sanguíneo pulmonar. En 1944 fue descrita por primera vez por el doctor Alfred Blalock en un paciente con estenosis pulmonar. Mientras que en el año 1980 se produjo la modificación de dicha técnica por Leval, siendo esta última la más utilizada en la actualidad<sup>1-3</sup> Dicha técnica consiste en la colocación de un injerto vascular de la arteria subclavia derecha o innominada y la arteria pulmonar derecha o bien de la arteria subclavia contralateral a la arteria pulmonar izquierda. Las indicaciones clásicas para dicho procedimiento fueron limitadas a Tetralogía de Fallot, atresia pulmonar y ventrículo único;<sup>1</sup> sin embargo, con los avances en la cirugía cardíaca pediátrica, las indicaciones para la derivación de Blalock Taussig modificada(BTm) se han extendido a un espectro amplio de defectos cardíacos congénitos que se manifiestan con cianosis, falla para progresar y aquellas con ramas pulmonares pequeñas en las que no es posible una corrección completa; algunos de estos incluyen DTSVD, anomalía de Ebstein, entre otros.<sup>2-6</sup>

La permeabilidad de la derivación es influenciada por muchos factores como el tamaño de la derivación, peso, tamaño de las arterias pulmonares, técnica quirúrgica, entre otros.<sup>11</sup> La mortalidad hospitalaria de la derivación de BTm en la mayoría de centros es de 4-14% y el fallo de la derivación (trombosis o estenosis de 3-12%. Por otro lado, el tipo de lesión según su fisiología presenta algunas diferencias, se ha demostrado mayor mortalidad en la fisiología univentricular que en la biventricular, así como estancia hospitalaria más prolongada.<sup>4-11</sup> Otras complicaciones no cardíacas descritas son el quilotórax, parálisis del nervio frénico, edema pulmonar agudo, parálisis de cuerdas vocales, infecciosas, etc.<sup>3,17</sup>

La derivación de BTm fue tradicionalmente realizada a través de

toracotomía posterolateral, sin embargo, hay estudios que demuestran que la esternotomía media tiene ventajas como menor compresión pulmonar, menor fallo de la derivación, mayor facilidad en cuanto a la técnica quirúrgica, menor lesión del nervio frénico, entre otras.<sup>3,4,7,12,13</sup>

El cierre del ductus durante la cirugía es controversial. La permeabilidad del mismo puede llevar a una fuente de competencia de flujo posterior a colocada la derivación, así como alteraciones hemodinámicas postoperatorias debido al secuestro diastólico, sobrecarga de volúmen y bajo gasto cardíaco. Sin embargo, ante la presencia de complicaciones como trombosis de la derivación puede tener un efecto beneficioso por permitir el flujo sistémico – pulmonar. Pese a no existir consenso, , hay estudios que demuestran mayor necesidad de reintervenciones y mortalidad con el cierre quirúrgico del ductus en el mismo tiempo quirúrgico.<sup>13</sup>

La infusión de heparina no fraccionada en el período postquirúrgico inmediato ha sido utilizada para disminuir el riesgo de trombosis. Por otro lado, los beneficios de los antiagregantes plaquetarios posterior a la infusión de heparina varía según los estudios, siendo utilizado en la mayoría de centros ya que existe evidencia de reducción de mortalidad y trombosis.<sup>11,14,16</sup>

Este sería el primer estudio realizado en Costa Rica enfocado en la derivación de BTm, razón por la cual hemos decidido llevar a cabo esta investigación.

## **JUSTIFICACIÓN**

La cirugía de BTm es un procedimiento con una morbi-mortalidad elevada, realizada en su mayoría en el período neonatal. En el año 2014 el servicio de cirugía cardiovascular fue renovado, iniciando un proyecto con el objetivo de mejorar los resultados de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Es por estas razones y por la ausencia de estudios relacionados a este tema que surgió el interés de realizar esta investigación.



## **OBJETIVO GENERAL**

Describir los determinantes de resultados adversos y complicaciones de los pacientes sometidos a la cirugía de BTm.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Describir las características epidemiológicas, clínicas y quirúrgicas de los pacientes sometidos a la cirugía de BTm.
2. Describir las complicaciones y mortalidad hospitalaria.
3. Identificar los determinantes de resultados adversos en cuanto a complicaciones y mortalidad.
4. Comparar los tipos de lesión univentricular y biventricular con los determinantes de resultados adversos, complicaciones y mortalidad.
5. Describir la utilización de anticoagulantes y antiagregantes plaquetarios.

## **PACIENTES Y MÉTODOS**

**Diseño del estudio:** Estudio retrospectivo, descriptivo y observacional que incluyó a todos los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig Modificada en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” durante el período del 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2018 y aprobado por el Comité Ético Científico del HNN con el código CEC-HNN-024-2019.

### **Criterios de inclusión:**

1. Pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig Modificada en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” durante el período estipulado.
2. Género: Masculino, femenino, ambiguo.
3. Etnia: todas.

### **Criterios de exclusión:**

- Expedientes incompletos (menos de 85% de la información que equivale a 6 ítems).
- Derivación de BTm como parte de otra cirugía (Norwood).
- Pacientes fallecidos durante la cirugía.

## **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Se revisó un total de 51 expedientes según la información obtenida de la base de datos del servicio de cuidado intensivo neonatal y pediátrico, estadística del HNN y la base de datos proporcionada por el servicio de cirugía cardiovascular. Se excluyeron 3 pacientes, dos de ellos por incompletos y uno por haberse realizado la derivación de BTm como parte de otra cirugía más compleja (Norwood). Por lo tanto, se analizó un total de 48 pacientes.

## **RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS**

Se realizó la revisión de expedientes clínicos y electrónicos de todos los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión. Se utilizó una hoja de recolección de datos cuya información fue trasladada a una base de datos utilizando el programa Excel 2016.

Se utilizó estadística descriptiva, medidas de tendencia y de dispersión para las variables cuantitativas, así como distribuciones de frecuencia para las variables cualitativas. La comparación de las variables cuantitativas se realizó mediante análisis de varianza y pruebas de T para muestras independientes. Para la comparación de las variables cualitativas se utilizó la prueba de mid-p exacta; el nivel significancia escogido fue de 0,05. Los programas para el análisis fueron Microsoft Excel versión 2016 y SPSS versión 23.

## CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

El estudio fue aprobado por el Comité ético científico del HNN con el código CEC-HNN-024-2019. Se respetaron todos los principios éticos básicos estipulados en el informe de Belmont.

**Principio de autonomía:** La autonomía implica responsabilidad y es un derecho irrenunciable, incluso para una persona enferma. Al ser un estudio observacional no se realizaron intervenciones con los pacientes ni contacto con los mismos y se aplica la exoneración del consentimiento informado. Se mantuvo la información de forma confidencial, y toda la información se resguardo por el investigador principal.

**Principio de justicia:** Se respetara el principio de justicia donde se mantendrá la equidad, además de proveer a cada paciente de un adecuado nivel de atención, y disponer de los recursos indispensables para garantizar una apropiada atención de salud. No se discriminó entre los pacientes incluidos y por lo tanto se respeta el principio de justicia.

**Principio de beneficencia:** Se respetó el principio de beneficencia que consiste en la obligación de actuar en beneficio de otros, promoviendo sus legítimos intereses y suprimiendo perjuicios, con el deber de ayudar al prójimo por encima de los intereses particulares, en otras palabras, obrar en función del mayor beneficio posible para el paciente y se debe procurar el bienestar la persona enferma. Si bien este estudio no presenta un beneficio directo para el paciente, sí es beneficioso para la sociedad en cuanto a mejorar el manejo postoperatorio de los pacientes en los que se les realiza la cirugía de Blalock Taussig modificada.

**Principio de no maleficencia:** Se respetó este principio (*Primum non nocere*) que consiste en abstenerse intencionadamente de realizar acciones que puedan causar daño o perjudicar a otros. Este se refiere a los daños físicos como la incapacidad, el dolor y la muerte y se relaciona con el principio de no maleficencia en aquellos actos que buscan, causan o permiten la muerte del paciente. No debe ser considerado de forma aislada ya que muchos procedimientos en el área de la salud pueden ocasionar daños y/o sufrimientos,

así como causar riesgos al paciente, sin embargo se justifican en razón de los beneficios que puedan generar, que por supuesto deben superar al dolor y la discapacidad. El presente estudio no involucra contacto con el paciente y por lo tanto no será perjudicial para los mismos.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Esta investigación no contó con medios de financiamiento externo y no representó gastos extra para la institución: Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) ni para el Hospital Nacional de Niños puesto que consistió únicamente en una revisión de expedientes clínicos/electrónicos y registros de laboratorio y gabinete. Los gastos de papelería, impresión, así como los de presentación de resultados fueron cubiertos en su totalidad por los investigadores

## RESULTADOS

Durante el período de estudio, 51 pacientes con distintas cardiopatías congénitas fueron incluidos, se excluyeron 2 pacientes por datos incompletos y un paciente que se le realizó la derivación como parte de otra cirugía (Norwood), obteniéndose una muestra final de 48 pacientes. Se obtuvo una mediana de 16 días de edad al momento de la cirugía mientras que la mediana de peso al momento de la cirugía fue de 3285 g. El 14,6% de la población estudiada fue prematura (edad gestacional < 37 semanas). En el cuadro 1 se detallan las características demográficas. La mayoría de los pacientes (81%) fueron operados en los primeros 30 días de vida (Gráfico 1). El 65% de los pacientes fueron operados con un peso de entre 3- 4,9kg y el 31% de los pacientes con un peso menor de 3kg (Gráfico 2).

En los pacientes sin diagnóstico prenatal de cardiopatía y sin sintomatología evidente, se les realizó el tamizaje cardíaco en las primeras 24 horas de vida en el 32% , siendo negativo sólo en 1 paciente y el restante 29% positivo (Gráfico 3). En el 45 pacientes (93,8%) recibió prostaglandinas previo a la cirugía.

La indicación quirúrgica principal fue AP con CIV en el 35% de los casos seguido de atresia pulmonar con septum interventricular íntegro (25%) y estenosis pulmonar crítica en el 21% (Gráfico 4).

La población se agrupó según el tamaño de las ramas pulmonares en: rama pulmonar izquierda entre 3-3,9 mm en un 33% y el 27% entre 4-4,9mm. La rama pulmonar derecha mostró medidas similares, el 35% fue de 3-3,9mm y el 33% de 4-4,9mm. El diámetro de la derivación colocada fue de 3,5 mm en 41/48 pacientes(85,5%), a 6 pacientes (12,5%) se les colocó una derivación de 4mm y en un paciente no se especificó el diámetro. Todos los pacientes fueron abordados por esternotomía media mientras que el cierre esternal primario se llevó acabo en el 77% de los casos; a 77% se les realizó ligadura del ductus arterioso en el mismo tiempo quirúrgico. En el Cuadro 4 se muestran las características del abordaje quirúrgico.



El tipo de fisiología fue univentricular en el 77% de los casos y biventricular en el 23% (Gráfico 5). A todos los pacientes se les administró heparina no fraccionada en el postoperatorio inmediato, 89,6% recibió aspirina posterior a la infusión de heparina no fraccionada y el 10,4% recibió heparina de bajo peso molecular (Cuadro 5).

Las complicaciones postoperatorias se dividieron en cardíacas y no cardíacas. El 25% de los pacientes presentó al menos un episodio de arritmia en el postoperatorio siendo la complicación cardíaca más frecuente. El 15% presentó oclusión trombótica de la derivación (confirmada o por alta sospecha clínica) y un paciente se complicó con estenosis de la derivación, obteniéndose un total de 17% de fallo de la derivación; el 13% de los pacientes sufrieron de paro cardiorespiratorio en el postoperatorio (Gráfico 6). Las tres complicaciones no cardíacas más frecuentes fueron infecciones (bronconeumonía, infección del tracto urinario o bacteremia), enterocolitis aguda necrotizante y lesión renal aguda en el 19%, 15% y 13% respectivamente (Gráfico 7). De los 8 pacientes que presentaron oclusión trombótica o estenosis de la derivación 3 de ellas se presentaron en las primeras 24 h mientras que 5 ocurrieron después de las 24 h. Hubo necesidad de realizar 5 reintervenciones y todas fueron quirúrgicas y; el promedio en días entre la cirugía y la reintervención fue de 2 días (Cuadro 6).

La mortalidad hospitalaria de nuestro estudio fue de 14,6% (7 pacientes), de la cual 10,4% ocurrió en los primeros 30 días del postoperatorio (mortalidad quirúrgica). El promedio de fallecimiento en días posterior a la cirugía fue de 25 días. Se realizó autopsia en 4 de los 7 pacientes debido a la solicitud de no autopsia por los padres del paciente fallecido. De los 7 pacientes que fallecieron la causa de muerte se relacionó directamente con el fallo de la derivación en 3 de ellos obteniéndose una mortalidad relacionada al fallo de la derivación del 6,3% (Cuadro 7). Dentro de las causas directas de muerte, 3 fueron por fallo de la derivación (dos determinada por autopsia y una por alta sospecha clínica). La enterocolitis aguda necrotizante fue una complicación no cardíaca frecuente (15%), sin embargo sólo uno de ellos falleció y no fue secundario a esta complicación. Por otro lado, de los 6 pacientes que sufrieron paro cardiorrespiratorio en el

postoperatorio 5 sobrevivieron y uno falleció posteriormente a causa de oclusión de la derivación.

La estancia hospitalaria en la unidad de cuidado intensivo neonatal previo a la cirugía fue de 16,3 días, en la unidad de cuidado intensivo pediátrico de 12,9 días y la estancia posterior a la cirugía en promedio de 17,6 días (Cuadro 9).

La asociación del peso al momento de la cirugía clasificada en grupos y la mortalidad, complicaciones y necesidad de reintervención no mostró diferencias estadísticamente significativas (Cuadros 10,11 y 12). El 7,7% de los pacientes que se operaron antes de los 30 días de vida fallecieron en comparación con 44,4% si fueron operados posterior a los 30 días de vida ( $p$  de 0,018). (Cuadro 13). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre la asociación de la edad al momento de la cirugía y la presencia de complicaciones cardíacas y necesidad de reintervención (Cuadro 14 y 15). La estancia hospitalaria fue mayor en el grupo de fisiología univentricular aunque no estadísticamente significativa (Cuadro 17). No hubo diferencias entre las características clínico-quirúrgicas y el tipo de fisiología; la mortalidad en el grupo biventricular fue de 18,2% en comparación con 13,5% en el grupo univentricular. (Cuadros 16 y 17) Así mismo, no hubo diferencia significativa de mortalidad en ambos grupos (Cuadro 18).

La ligadura del ductus arterioso en el mismo tiempo quirúrgico no mostró diferencia en cuanto a mortalidad ( $p$  0,700). La prematuridad, el diagnóstico prenatal de cardiopatía, el tamaño de las ramas pulmonares, el tamaño de la derivación y el cierre esternal primario no evidenciaron diferencias significativas en mortalidad (Cuadro 18). Los pacientes que fueron prematuros al nacer presentaron más complicaciones cardíacas posterior al procedimiento quirúrgico ( $p$  0,03). Además, los pacientes que no se realizó cierre esternal primario tuvieron mayores probabilidades de presentar complicaciones cardíacas ( $p$  0,001) (Cuadro 19).

## DISCUSIÓN

La creación de una derivación sistémico pulmonar es una terapia de paliación efectiva para algunos pacientes con cardiopatías congénitas.

La mortalidad hospitalaria varía entre 4-14% y 9-11% de riesgo de mortalidad posterior al egreso y hasta que se realice el siguiente procedimiento quirúrgico.<sup>3-5,9-11,15,18</sup> En nuestro estudio la mortalidad hospitalaria fue discretamente mayor a lo reportado, sin embargo sólo 3 de los 7 pacientes fallecidos fue relacionado directamente al fallo de la derivación. En 3 pacientes se determinó sepsis como causa de muerte siendo un determinante importante de muerte en el postoperatorio de nuestros pacientes. En un estudio realizado en México reportan una mortalidad del 23%, con una población total de 33 pacientes; donde sepsis fue la causa de muerte en sólo el 3 % de los fallecidos<sup>6</sup>; así mismo Sasikumar et al. en un estudio realizado en Canada no obtuvo ninguna causa de muerte relacionada a infecciones, esto evidenciando aun más nuestra problemática de infecciones nosocomiales.<sup>12</sup> Vitanova et al. reportó una mortalidad a los 30 días de 11%, sin embargo 4% de esta fue relacionado a fallo de la derivación(trombosis/estenosis) mientras que en nuestro estudio la mortalidad en el mismo plazo fue de 10,4% y 6,3% relacionado a fallo de la derivación, demostrando números muy similares en nuestro centro.<sup>14</sup>

En el estudio realizado por Sasikumar et al. con un total de 95 pacientes reportaron 12,6% de trombosis de la derivación y de estos 42% se identificaron durante la cirugía o en las primeras 24 h del postoperatorio, mientras que en nuestro estudio se evidenció 16,7% de trombosis y el 37,5% se presentaron en las primeras 24 h, lo cual demuestra que este período temprano del postoperatorio es determinante en cuanto a la presencia de trombosis de la derivación.<sup>12</sup>

Hobbes et al. evidenció un 24% de complicaciones cardíacas en el postoperatorio, las mismas ocurrieron en promedio a las 8 h después de la cirugía y 24% de estos pacientes fueron colocados en ECMO.<sup>4</sup> El 46% de nuestros pacientes presentaron alguna complicación cardíaca y ningún paciente fue colocado en ECMO posterior a presentar alguna complicación, hecho que podría

tener cierto efecto en la mortalidad de nuestro estudio. La trombosis de la derivación reportada en la literatura es de 3-12%,<sup>4,12,13,15</sup> en comparación con 15% demostrado en nuestro centro; la mortalidad hospitalaria asociada a trombosis de la derivación fue de 33% en lo reportado por Hobbes et al.<sup>4</sup> mientras que en nuestro centro correspondió al 43%.

La edad al momento de la cirugía en nuestro estudio fue en promedio de 16 días, el doble de lo reportado en otros estudios, datos que sugieren que nuestros pacientes se están operando más tardíamente en comparación con otros países.<sup>3,23</sup> Singh et al. en un estudio realizado en la india demostró que la mortalidad era mayor en los pacientes de operados después de 30 días, similar a lo que se observó en el nuestro, en donde los pacientes operados después de los 30 días presentaron una mayor mortalidad.

En el Hospital de Niños de Texas entre 1995-2011, para un total de 712 pacientes, la mortalidad hospitalaria fue de 4%, sin diferencia según el tipo de fisiología si se excluían la realización de BTm como parte de un procedimientos más complejo como Norwood, datos comparables con lo reportado en nuestro estudio donde tampoco hubo diferencias entre ambas fisiologías. La estancia hospitalaria fue mayor en los pacientes con fisiología univentricular similar a lo que se reportó en este estudio.<sup>3</sup> Contrario a esto, Alsofi et al. comparó ambas fisiologías y obtuvo diferencias estadísticamente significativas, para un total de 341 pacientes, una mortalidad del 9% en el grupo univentricular y 3% en el biventricular ( $p < 0,001$ ).<sup>9</sup>

El estudio mencionado previamente por Sasikumar et al. en Toronto reportó 12% de complicaciones infecciosas (bacteremia, neumonía o infección del tracto urinario)<sup>12</sup>, en nuestro estudio fue de 19% sin embargo del total de los pacientes fallecidos 3/7(43%) fue por causas infecciosas, uno de ellos secundario infección nosocomial por el Virus Respiratorio Sincitial (VRS) mientras que los otros dos con hemocultivos positivos por bacterias. La incidencia de enterocolitis aguda necrotizante en este mismo estudio fue de 20%<sup>12</sup>, en el nuestro 15%.

La mayoría de los cirujanos prefieren realizar un abordaje quirúrgico mediante esternotomía media. Hay estudios que demuestran los beneficios de la

esternotomía media sobre la toracotomía, algunos de ellos incluyen mayor facilidad de iniciar bypass cardiopulmonar de ser necesario, técnicamente más fácil, evita compresión pulmonar, entre otros<sup>17</sup>. Otro estudio publicado por McKenzie et al. reportó una mayor mortalidad cuando se abordaba mediante esternotomía media<sup>3</sup>; en nuestro estudio todos los pacientes fueron abordados por esta vía y ninguno mediante toracotomía.

Zahorec et al. publicó mayor necesidad de reintervención cuando se realizó ligadura del ductus arterioso, además de mayor incidencia de eventos de resucitación, y mayor mortalidad durante el período postoperatorio temprano,<sup>18</sup> en nuestro estudio no hubo diferencias en cuanto a la ligadura del ductus y estas complicaciones.

Se administró heparina no fraccionada en infusión a todos los pacientes posterior al procedimiento quirúrgico, y la mayoría de ellos recibió aspirina previo al egreso, el 10% de los pacientes recibió enoxaparina como sustituto de aspirina debido a enterocolitis aguda necrotizante o trombosis venosa profunda, esto refleja un manejo similar a la recomendado y reportado por otros centros.<sup>4,16</sup>

Petrucci et. al en el año 2011 publicó un estudio con un total de 1273 pacientes de 70 centros distintos, ellos observaron que la presencia prequirúrgica de acidosis, choque o soporte ventilatorio se asoció con mayor mortalidad, variables que no se incluyeron en nuestro estudio y sería importante estudiarlas en un estudio próximo.<sup>10</sup>

Esperamos que en los próximos años se puedan realizar estudios prospectivos, mejorando la recolección de datos y el número de pacientes así como incluir otras variables que se han demostrado en otros centros como determinantes de resultados adversos.

## CONCLUSIONES

1. La cirugía de Blalock Taussig modificada presenta una morbi-mortalidad elevada y estancia hospitalaria prolongada.
2. La mortalidad hospitalaria de los pacientes en los que se les realizó la cirugía de BTm es más alta a lo reportado en los países desarrollados sin embargo la mortalidad asociada a fallo de la derivación es similar.
3. Las infecciones nosocomiales en el postoperatorio es una de las causas más importantes de muerte.
4. Los recién nacidos presentaron una mortalidad mayor cuando fueron operados después de los 30 días de vida.
5. La prematuridad y el cierre esternal diferido se asoció con mayor número complicaciones cardíacas.
6. El tipo de fisiología univentricular se asoció con mayor estancia hospitalaria sin embargo no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.
7. La utilización de profilaxis antitrombótica y antiagregantes plaquetarios se aplicó en todos los pacientes en el postoperatorio.

## **LIMITACIONES Y SESGOS**

1. Propias de un estudio retrospectivo.
2. Tamaño de la muestra.
3. Número de variables.
4. Falta de información anotada en expedientes médicos.
5. ECMO no disponible en parte del estudio.

## **RECOMENDACIONES**

1. Realizar un estudio prospectivo y aumentar el número de variables.
2. La prevención de infecciones nosocomiales es urgente.
3. Cuando exista indicación, la cirugía podría realizarse más prontamente.
4. Mejorar anotación de datos en expedientes clínicos.



## ANEXOS

### Anexo 1.

#### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Título del estudio: : **“Caracterización de los pacientes sometidos a la Cirugía de Blalock Taussig Modificada en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, Costa Rica. Estudio retrospectivo del 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2018.”**

-Investigadores: Principal: Oscar Felipe Segreda Constenla. Sub-investigador: Javier Álvarez Urbina.

-Criterios inclusión:

- Edad: Todos
- Género: Masculino, femenino, ambiguo
- Etnia: todas
- Sometido a la cirugía de Blalock Taussig Modificada en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”

-Criterios de exclusión:

- Expedientes incompletos(menos de 85% de la información).

-Código paciente \_\_\_\_\_

1. Sexo:

- \_\_\_\_ 0.Hombre
- \_\_\_\_ 1.Mujer
- \_\_\_\_ 2.Indeterminado

2. Edad en días al momento de la cirugía: \_\_\_\_\_

3. Edad clasificada en grupos al momento de la cirugía:

- \_\_\_\_ 0. < 30 días
- \_\_\_\_ 1. 30 días a 1 año
- \_\_\_\_ 2. > 1 año

4. Peso al momento de la cirugía(en gramos): \_\_\_\_\_

5. Peso clasificado en grupos al momento de la cirugía:

- \_\_\_\_ 0. < de 3 kg
- \_\_\_\_ 1. Entre 3 y 4.9 kg
- \_\_\_\_ 2. Entre 5 y 10 kg
- \_\_\_\_ 3. > 10 kg

6. Prematuridad( EG al nacer menor de 37 sem):

- \_\_\_\_ 0.Sí
- \_\_\_\_ 1. No

7. Clasificación del recién nacido:
- 0. RNPPEG
  - 1. RNPAEG
  - 2. RNPGEg
  - 3. RNTPEG
  - 4. RNTAEG
  - 5. RNTGEG
  - 6. RNPosPEG
  - 7. RNPposAEG
  - 8. RNPosGEG
8. Diagnóstico prenatal de cardiopatía:
- 0. Sí
  - 1. No
9. Tamizaje cardíaco realizado:
- (0) Sí
  - (1) No
10. Resultado del tamizaje cardíaco realizado:
- (0) Negativo
  - (1) Positivo
11. Administración PGE1 previo a la cirugía:
- (0) Sí
  - (1) No
12. Indicaciones quirúrgicas:
- (0)  Atresia pulmonar con CIV
  - (1)  Atresia pulmonar con septum interventricular íntegro
  - (2)  DTSVD + Atresia pulmonar
  - (3)  Ventrículo único + Atresia pulmonar
  - (4)  Ventrículo derecho hipoplásico
  - (5)  Atresia tricuspídea + Estenosis Pulmonar crítica
  - (6)  Atresia Tricuspídea
  - (7)  Tetralogía de Fallot
  - (8)  Estenosis pulmonar crítica
  - (9)  TGA compleja
  - (10)  CAV completo no balanceado
  - (11)  Anomalía de Ebstein + Atresia pulmonar
  - (12)  Hipoplasia de cavidades izquierdas
  - (13)  Otro: \_\_\_\_\_
13. Tamaño de la rama pulmonar izquierda en mm:
- (0) 1-1.9 mm
  - (1) 2-2.9 mm
  - (2) 3-3.9 mm
  - (3) 4-4.9 mm
  - (4) Mayor o igual a 5mm
  - (5) No especificada

14. Tamaño de la rama pulmonar derecha en mm:  
 (0) 1-1.9 mm  
 (1) 2-2.9 mm  
 (2) 3-3.9 mm  
 (3) 4-4.9 mm  
 (4) Mayor o igual a 5mm  
 (5) No especificada
15. Diámetro de la derivación en mm:  
 (0) 2,5mm  
 (1) 3mm  
 (2) 3,5mm  
 (3) 4mm  
 (4) 4,5mm  
 (5) 5 mm  
 (6) 5,5 mm  
 (7) 6 mm
16. Localización de la derivación:  
 (0) Tronco arterial braquiocefálico  
 (1) Arteria subclavia derecha  
 (2) Arteria subclavia izquierda
17. Abordaje quirúrgico:  
 (0) Toracotomía  
 (1) Esternotomía media
18. Cierre esternal primario:  
 (0) Sí  
 (1) No
19. Ligadura del ductus en el mismo tiempo quirúrgico que la DBTm:  
 (0) Sí  
 (1) No
20. Tipo de lesión(fisiología):  
 (0) Univentricular  
 (1) Biventricular
21. Necesidad de Bypass cardiopulmonar:  
 (0) Sí  
 (1) No
22. Colocación de ECMO:  
 (0) Sí  
 (1) No
23. Utilización de heparina no fraccionada en infusión en el posoperatorio inmediato:  
 (0) Sí  
 (1) No
24. Utilización de aspirina posterior al uso de heparina en infusión:  
 (0) Sí  
 (1) No

25. Utilización de enoxaparina posterior al uso de heparina no fraccionada en infusión:

- (0) Sí  
 (1) No

26. Complicaciones:

- (0) Oclusión trombótica de la derivación(confirmada o alta sospecha clínica)  
 (1) Estenosis de la derivación  
 (2) Estenosis de arterias pulmonares  
 (3) Arritmia  
 (4) Hemorragia  
 (5) Taponamiento cardíaco  
 (6) Paro cardiorrespiratorio

27. Complicaciones no cardíacas:

- (0) Infección de la herida quirúrgica  
 (1) Derrame pleural  
 (2) Quilotórax  
 (3) Quilopericardio  
 (4) Ascitis quilosa  
 (5) Parálisis cuerda vocal  
 (6) Enterocolitis aguda necrotizante  
 (7) Infección(Septicemia, Bronconeumonía, Infección urinaria)  
 (8) Lesión nervio frénico  
 (9) Lesión renal aguda  
 (10) Otro: \_\_\_\_\_

28. Tiempo entre la cirugía y la trombosis o estenosis de la derivación(en días):

- (0) < de 24h  
 (1) > de 24h

29. Reintervención:

- (0) Sí  
 (1) No

30. Tipo de reintervención:

- (0) Quirúrgica  
 (1) Cateterismo

31. Tiempo(en días) entre la cirugía y la reintervención: \_\_\_\_\_

32. Muerte:

- (0) Sí  
 (1) No

33. Mortalidad clasificada en grupos(posterior a la cirugía):

- (0) Menos de 30 días  
 (1) Más de 30 días

34. Postoperatorio de muerte(en días): \_\_\_\_\_

35. Causa de muerte por autopsia y en ausencia de esta por sospecha clínica (3 más importantes):  
(0) \_\_\_\_\_  
(1) \_\_\_\_\_  
(2) \_\_\_\_\_
36. Causa de muerte relacionada directamente con falla de la derivación(sospecha clínica o confirmada por autopsia):  
\_\_\_\_ (0) Sí  
\_\_\_\_ (1) No  
\_\_\_\_ (2) No determinada
37. Autopsia realizada tras fallecimiento:  
\_\_\_\_ (0) Sí  
\_\_\_\_ (1) No
38. Estancia en unidad de cuidados intensivos neonatal previo a la cirugía(en días): \_\_\_\_\_
39. Estancia en unidad de cuidados intensivos pediátricos(en días) posterior a la cirugía: \_\_\_\_\_
40. Estancia hospitalaria posterior a la cirugía(en días): \_\_\_\_\_

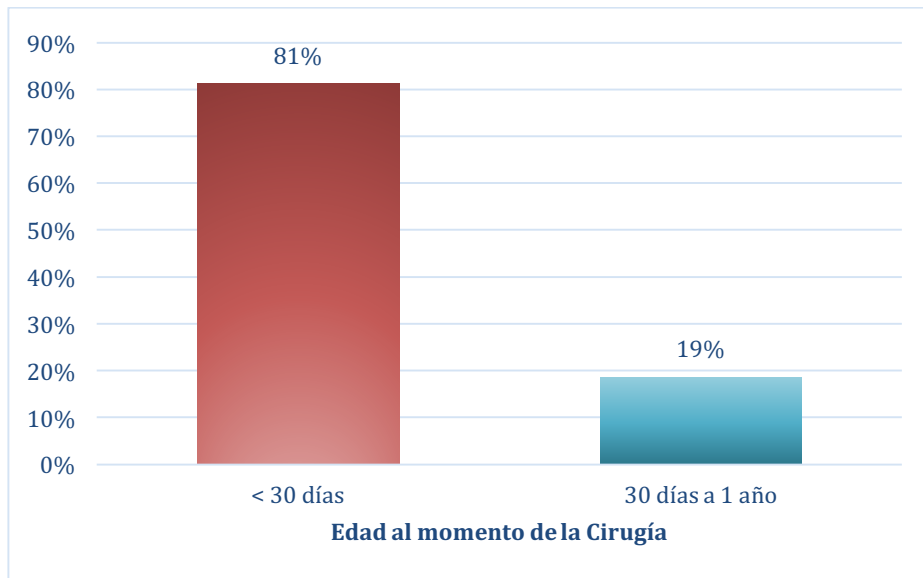
Encargado de recolectar los datos: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_

## CUADROS Y GRÁFICOS

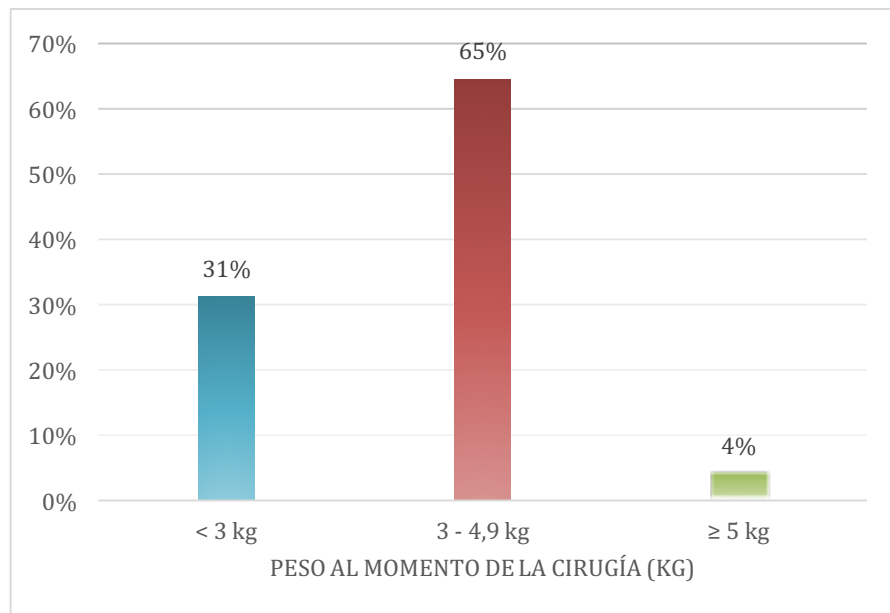
**Cuadro 1.** Características demográficas de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

<b>Variable</b>	<b>Cantidad (n=48)</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
Masculino	25	52,1%
Femenino	23	47,9%
<b>Mediana de edad en días al momento de la cirugía (rango)</b>	16	(5 - 289)
<b>Mediana de peso en gramos al momento de la cirugía (rango)</b>	3285	(2410 - 7700)
<b>Mediana de peso en gramos al momento de la cirugía en &lt; 30 días (rango)</b>	3140	(2410 - 4200)
<b>Prematuridad</b>	7	14,6%
<b>Clasificación del RN</b>		
RNPPEG	0	0,0%
RNPAEG	7	14,6%
RNPGEG	0	0,0%
RNTPEG	1	2,1%
RNTAEG	36	75,0%
RNTGEG	2	4,2%
RNPosPEG	0	0,0%
RNPosAEG	2	4,2%
RNPosGEG	0	0,0%
<b>Diagnóstico prenatal de cardiopatía</b>	17	35,4%

**Gráfico 1.** Distribución por grupo de edad al momento procedimiento quirúrgico, de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

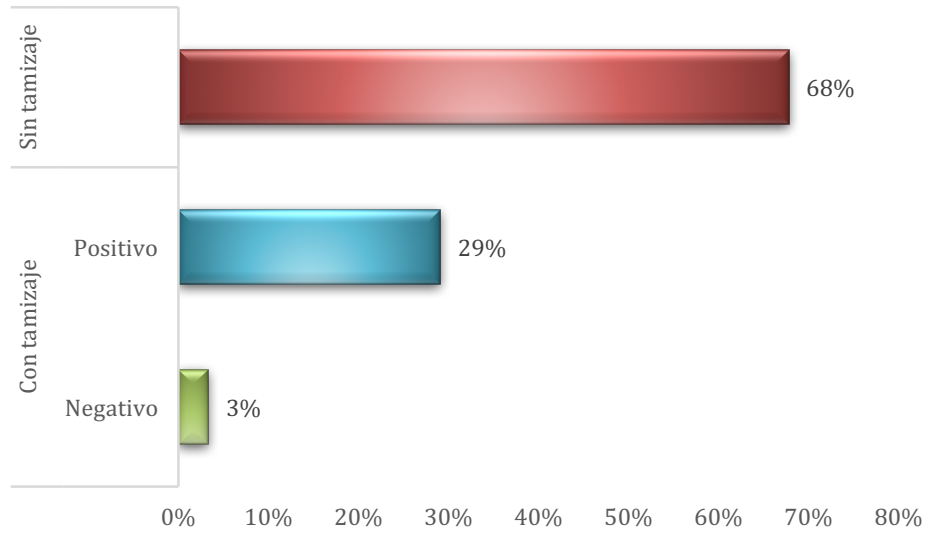


**Gráfico 2.** Distribución según peso al momento procedimiento quirúrgico, de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.



**Gráfico 3.** Distribución según realización del tamizaje cardiaco y su resultado en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

Aquí cambie sin tamizaje por diagnostico prenatal



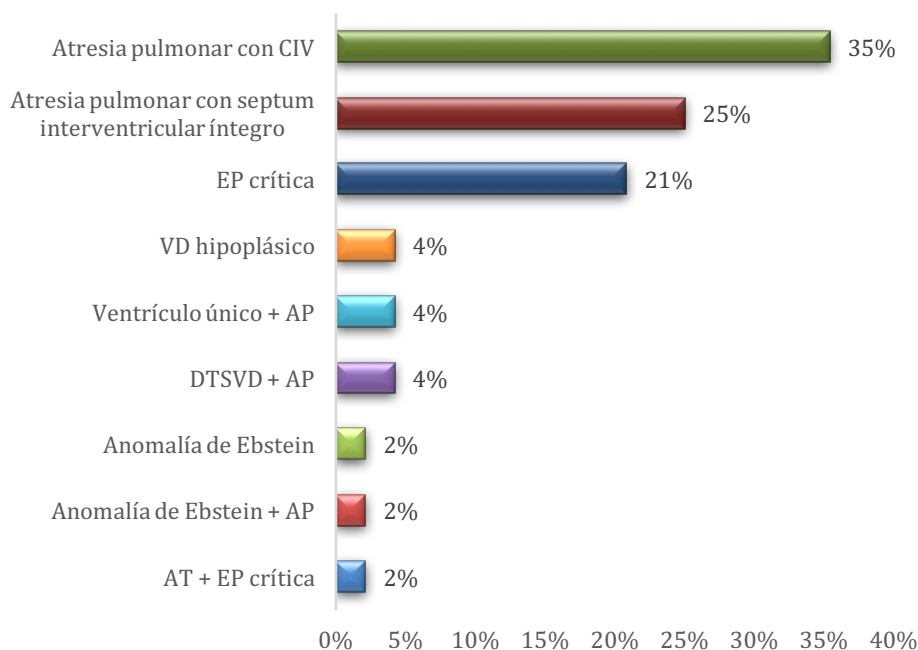
**Cuadro 2.** Características demográficas de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

Variable	Cantidad (n=48)
Administración de PGE1 previo a la cirugía (%)	45 (93.8)
Promedio $\pm$ DS de días Estancia en UCIN previo a la Cx de los pacientes que se les administró PGE1	15,8 $\pm$ 14,2
Promedio $\pm$ DS de días Estancia en UCIN previo a la Cx de los pacientes que no se les administró PGE1	14,3 $\pm$ 12,9

No hay diferencia entre los promedios ( $p > 0,05$ )



**Gráfico 4.** Distribución según indicación quirúrgica principal de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.



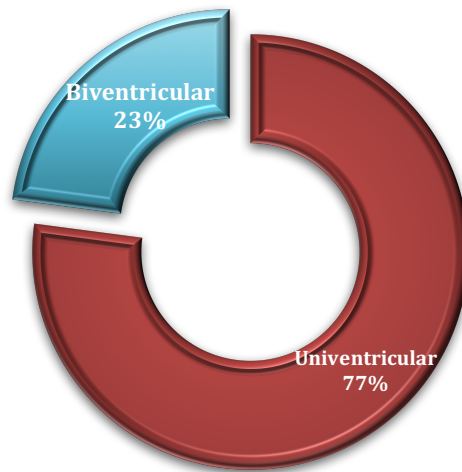
**Cuadro 3.** Cardiopatías de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

Diagnóstico de cardiopatía	Cantidad (n=48)	%
AT + EP crítica	1	2,1%
Anomalía de Ebstein + AP	1	2,1%
Anomalía de Ebstein	1	2,1%
DTSVD + AP	2	4,2%
Ventrículo único + AP	2	4,2%
TGA compleja	3	6,3%
Hipoplasia VI	3	6,3%
T Fallot	4	8,3%
CAV completo no balanceado	5	10,4%
AT	7	14,6%
EP crítica	10	20,8%
Atresia pulmonar con septum interventricular íntegro	12	25,0%
Atresia pulmonar con CIV	17	35,4%
VD hipoplásico	20	41,7%

**Cuadro 4.** Características del abordaje quirúrgico de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

Variable	Cantidad (n=48)	%
<b>Tamaño de la rama pulmonar izquierda (mm)</b>		
1 - 1,9	1	2,1%
2 - 2,9	7	14,6%
3 - 3,9	16	33,3%
4 - 4,9	13	27,1%
≥ 5	7	14,6%
No especificado	4	8,3%
<b>Tamaño de la rama pulmonar derecha (mm)</b>		
1 - 1,9	1	2,1%
2 - 2,9	4	8,3%
3 - 3,9	17	35,4%
4 - 4,9	16	33,3%
≥ 5	6	12,5%
No especificado	4	8,3%
<b>Diámetro de la derivación (mm)</b>		
3,5	41	85,4%
4	6	12,5%
No especificado	1	2,1%
<b>Localización de la derivación</b>		
Tronco arterial braquiocefálico	45	93,8%
Arteria subclavia derecha	1	2,1%
Arteria subclavia izquierda	2	4,2%
<b>Abordaje quirúrgico</b>		
Toracotomía	0	0,0%
Esternotomía	48	100,0%
<b>Cierre esternal primario</b>		
	37	77,1%
<b>Ligadura del ductus en el mismo tiempo quirúrgico</b>		
	37	77,1%
<b>Necesidad de Bypass cardiopulmonar</b>		
	19	39,6%
<b>Colocación de ECMO</b>		
	0	0%

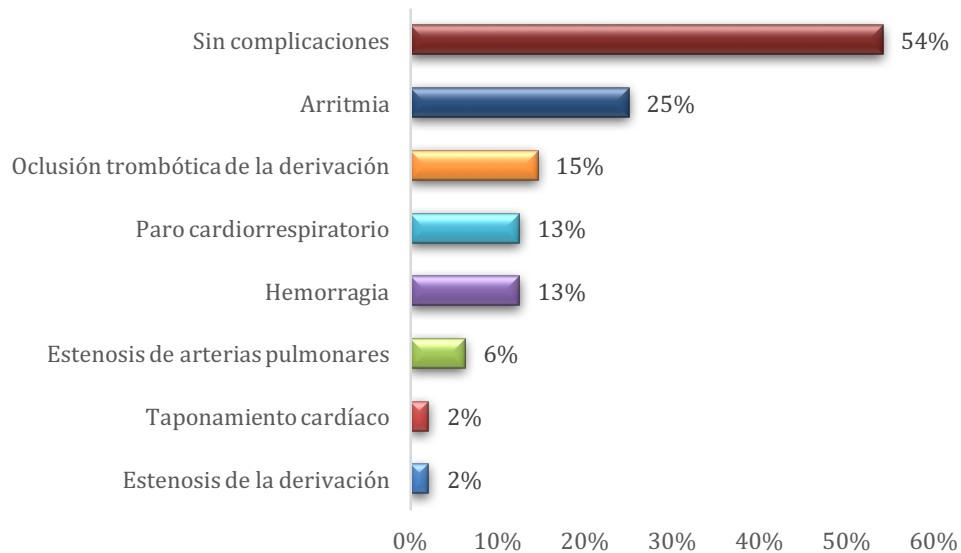
**Gráfico 5.** Distribución según tipo de lesión fisiológica de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.



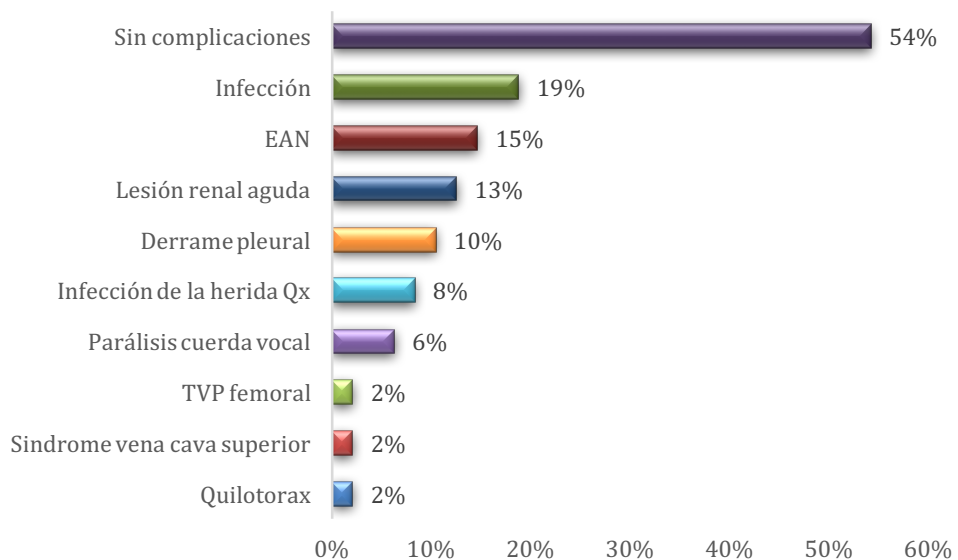
**Cuadro 5.** Utilización de heparina, aspirina y enoxaparina en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

Variable	Cantidad (n=48)	%
Utilización de heparina no fraccionada en infusión en el postoperatorio inmediato	48	100,0%
Utilización de aspirina posterior al uso de heparina en infusión	44	91,7%
Utilización de enoxaparina posterior al uso de heparina no fraccionada en infusión	5	10,4%

**Gráfico 6.** Distribución de las complicaciones cardiacas de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.



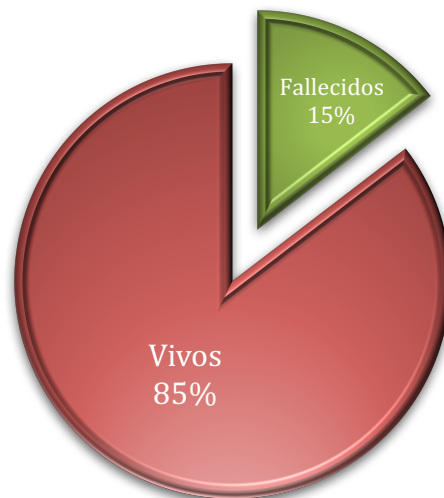
**Gráfico 7.** Distribución de las complicaciones no cardiacas de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.



**Cuadro 6.** Reintervención de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, que asociaron oclusión trombótica o estenosis de la derivación, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

<b>Variable</b>	<b>Cantidad (n=8)</b>
<b>Tiempo (horas) entre la cirugía y la trombosis o estenosis de la derivación</b>	
< 24 horas	3
≥ 24 horas	5
<b>Reintervención</b>	5
<b>Tipo de reintervención</b>	
Quirúrgica	5
Cateterismo	0
<b>Promedio de días entre la cirugía y la reintervención ± DS</b>	2,0 ± 2,4

**Gráfico 8.** Mortalidad de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018. Ponga el porcentaje



**Cuadro 7.** Características de los pacientes fallecidos sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

<b>Variable</b>	<b>Cantidad (n=7)</b>
Mortalidad en días posterior a la Cx	
< 30 días	5
≥ 30 días	2
Promedio de días postoperatorio que ocurrió el fallecimiento ± DS	25,0 ± 28,8
Autopsia realizada tras fallecimiento	4
Causa de muerte relacionada directamente con la derivación	3

**Cuadro 8.** Causas de muerte de los pacientes fallecidos sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

<b>Causa de muerte por autopsia y en ausencia de esta por sospecha clínica</b>	<b>Cantidad (n=7)</b>
Fallo derivación*	3
Choque séptico	2
Displasia broncopulmonar	1
Infección VRI por VRS	1

\*De los 3 pacientes que se determinó fallo de la derivación dos fueron confirmados por resultado de la biopsia y uno por sospecha clínica.

**Cuadro 9.** Estancia en UCIN previo a Cx, en UCI y hospitalaria posterior a la cirugía, en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

<b>Variable</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mediana</b>	<b>Rango</b>
Estancia en UCIN previo a la Cx (en días)	16,3	19,2	13	0 - 60
Estancia en UCI (en días) posterior a la Cx	12,9	15,8	7	2 - 48
Estancia hospitalaria posterior a la Cx (en días)	17,6	17,2	22	6 -160

**Cuadro 10.** Asociación entre el peso al momento de la cirugía y la mortalidad, en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

<b>Peso al momento de la cirugía</b>	<b>Fallecido</b>	<b>Vivo</b>	<b>Valor de p</b>
< 3 kg	20,0%	80,0%	
3 - 4,9 kg	9,7%	90,3%	0,375
≥ 5 kg	50,0%	50,0%	0,471

**Cuadro 11.** Asociación entre el peso al momento de la cirugía y la presencia de complicaciones cardíacas, en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

<b>Peso al momento de la cirugía</b>	<b>Complicaciones cardíacas</b>		<b>Valor de p</b>
	<b>(+)</b>	<b>(-)</b>	
< 3 kg	46,7%	53,3%	
3 - 4,9 kg	45,2%	54,8%	0,925
≥ 5 kg	50,0%	50,0%	0,941

**Cuadro 12.** Asociación entre el peso al momento de la cirugía y la necesidad de reintervención, en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

<b>Peso al momento de la cirugía</b>	<b>Reintervención</b>		<b>Valor de p</b>
	<b>(+)</b>	<b>(-)</b>	
< 3 kg	6,7%	93,3%	
3 - 4,9 kg	12,9%	87,1%	0,592
≥ 5 kg	0,0%	100,0%	0,882

**Cuadro 13.** Asociación entre la edad al momento de la cirugía y la mortalidad, en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

<b>Edad al momento de la cirugía</b>	<b>Fallecido</b>	<b>Vivo</b>	<b>Valor de p</b>
< 30 días	7,7%	92,3%	
30 días a 1 año	44,4%	55,6%	0,018

**Cuadro 14.** Asociación entre la edad al momento de la cirugía y la presencia de complicaciones cardíacas, en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

Edad al momento de la cirugía	Complicaciones cardíacas		Valor de p
	(+)	(-)	
< 30 días	43,6%	56,4%	
30 días a 1 año	55,6%	44,4%	0,543

**Cuadro 15.** Asociación entre la edad al momento de la cirugía y la necesidad de reintervención, en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

Edad al momento de la cirugía	Reintervención		Valor de p
	(+)	(-)	
< 30 días	12,8%	87,2%	
30 días a 1 año	0,0%	100,0%	0,336



**Cuadro 16.** Asociación entre las características clínico-quirúrgicas y el tipo de lesión fisiológica, en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

Variable	Tipo de lesión		Valor de p
	Univentricular	Biventricular	
<b>Edad al momento de la cirugía</b>			
< 30 días	79,5%	20,5%	
30 días a 1 año	66,7%	33,3%	0,441
<b>Peso al momento de la cirugía</b>			
< 3 kg	86,7%	13,3%	
3 - 4,9 kg	74,2%	25,8%	0,373
≥ 5 kg	50,0%	50,0%	0,353
<b>Prematuridad</b>			
No	73,2%	26,8%	
Sí	100,0%	0,0%	0,140
<b>Tamaño de la rama pulmonar izquierda (mm)</b>			
1 - 2,9	62,5%	37,5%	
3 - 3,9	81,3%	18,8%	0,372
4 - 4,9	84,6%	15,4%	0,310
≥ 5	57,1%	42,9%	0,853
<b>Tamaño de la rama pulmonar derecha (mm)</b>			
1 - 2,9	80,0%	20,0%	
3 - 3,9	70,6%	29,4%	0,746
4 - 4,9	87,5%	12,5%	0,707
≥ 5	50,0%	50,0%	0,394
<b>Diámetro de la derivación (mm)</b>			
3,5	78,0%	22,0%	
4	83,3%	16,7%	0,839
<b>Cierre esternal primario</b>			
No	90,9%	9,1%	
Sí	73,0%	27,0%	0,245
<b>Ligadura del ductus en el mismo tiempo quirúrgico</b>			
No	63,6%	36,4%	
Sí	81,1%	18,9%	0,265
<b>Necesidad de Bypass cardiopulmonar</b>			
No	72,4%	27,6%	
Sí	84,2%	15,8%	0,372

**Cuadro 17.** Asociación entre el tipo de lesión fisiológica y la estancia en UCIN previo a Cx, en UCI y hospitalaria posterior a la cirugía, en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

<b>Variable</b>	<b>Tipo de lesión</b>		<b>Valor de p</b>
	<b>Univentricular</b>	<b>Biventricular</b>	
Estancia en UCIN previo a la Cx (en días)	17,2	10,8	0,191
Estancia en UCI (en días) posterior a la Cx	9,4	6,7	0,344
Estancia hospitalaria posterior a la Cx (en días)	31,5	19,3	0,246

**Cuadro 18.** Asociación entre las características clínico-quirúrgicas y la mortalidad, en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

<b>Variable</b>	<b>Vivo</b>	<b>Fallecido</b>	<b>Valor de p</b>
<b>Edad al momento de la cirugía</b>			
< 30 días	92,3%	7,7%	
30 días a 1 año	55,6%	44,4%	0,018
<b>Peso al momento de la cirugía</b>			
< 3 kg	80,0%	20,0%	
3 - 4,9 kg	90,3%	9,7%	0,375
≥ 5 kg	50,0%	50,0%	0,471
<b>Prematuridad</b>			
No	87,8%	12,2%	
Sí	71,4%	28,6%	0,321
<b>Diagnóstico prenatal de cardiopatía</b>			
No	83,9%	16,1%	
Sí	88,2%	11,8%	0,725
<b>Tamaño de la rama pulmonar izquierda (mm)</b>			
1 - 2,9	75,0%	25,0%	
3 - 3,9	81,3%	18,8%	0,740
4 - 4,9	92,3%	7,7%	0,358
≥ 5	85,7%	14,3%	0,677
<b>Tamaño de la rama pulmonar derecha (mm)</b>			
1 - 2,9	60,0%	40,0%	
3 - 3,9	82,4%	17,6%	0,368
4 - 4,9	93,8%	6,3%	0,135
≥ 5	83,3%	16,7%	0,485
<b>Diámetro de la derivación (mm)</b>			
3,5	87,8%	12,2%	
4	66,7%	33,3%	0,248
<b>Cierre esternal primario</b>			
No	81,8%	18,2%	
Sí	86,5%	13,5%	0,700
<b>Tipo de lesión</b>			
Univentricular	86,5%	13,5%	
Biventricular	81,8%	18,2%	0,700
<b>Ligadura del ductus en el mismo tiempo quirúrgico</b>			
No	90,9%	9,1%	
Sí	83,8%	16,2%	0,627
<b>Necesidad de Bypass cardiopulmonar</b>			
No	82,8%	17,2%	
Sí	89,5%	10,5%	0,563

**Cuadro 19.** Asociación entre las características clínico-quirúrgicas y las complicaciones cardíacas, en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

Variable	Complicaciones cardíacas		Valor de p
	(-)	(+)	
<b>Edad al momento de la cirugía</b>			
< 30 días	56,4%	43,6%	
30 días a 1 año	44,4%	55,6%	0,543
<b>Peso al momento de la cirugía</b>			
< 3 kg	53,3%	46,7%	
3 - 4,9 kg	54,8%	45,2%	0,925
≥ 5 kg	50,0%	50,0%	0,941
<b>Prematuridad</b>			
No	61,0%	39,0%	
Sí	14,3%	85,7%	0,031
<b>Diagnóstico prenatal de cardiopatía</b>			
No	51,6%	48,4%	
Sí	58,8%	41,2%	0,649
<b>Tamaño de la rama pulmonar izquierda (mm)</b>			
1 - 2,9	75,0%	25,0%	
3 - 3,9	37,5%	62,5%	0,110
4 - 4,9	69,2%	30,8%	0,812
≥ 5	14,3%	85,7%	0,033
<b>Tamaño de la rama pulmonar derecha (mm)</b>			
1 - 2,9	20,0%	80,0%	
3 - 3,9	52,9%	47,1%	0,248
4 - 4,9	68,8%	31,3%	0,087
≥ 5	16,7%	83,3%	0,909
<b>Diámetro de la derivación (mm)</b>			
3,5	53,7%	46,3%	
4	66,7%	33,3%	0,593
<b>Cierre esternal primario</b>			
No	9,1%	90,9%	
Sí	67,6%	32,4%	0,001
<b>Tipo de lesión</b>			
Univentricular	56,8%	43,2%	
Biventricular	45,5%	54,5%	0,532
<b>Ligadura del ductus en el mismo tiempo quirúrgico</b>			
No	45,5%	54,5%	
Sí	56,8%	43,2%	0,532
<b>Necesidad de Bypass cardiopulmonar</b>			
No	58,6%	41,4%	
Sí	47,4%	52,6%	0,464

**Cuadro 20.** Asociación entre las características clínico-quirúrgicas y la necesidad de reintervención, en los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig modificada en el Hospital Nacional de Niños, entre enero de 2015 y diciembre de 2018.

Variable	Reintervención		Valor de p
	(-)	(+)	
<b>Edad al momento de la cirugía</b>			
< 30 días	87,2%	12,8%	
30 días a 1 año	100,0%	0,0%	0,336
<b>Peso al momento de la cirugía</b>			
< 3 kg	93,3%	6,7%	
3 - 4,9 kg	87,1%	12,9%	0,592
≥ 5 kg	100,0%	0,0%	0,882
<b>Prematuridad</b>			
No	90,2%	9,8%	
Sí	85,7%	14,3%	0,711
<b>Diagnóstico prenatal de cardiopatía</b>			
No	83,9%	16,1%	
Sí	100,0%	0,0%	0,099
<b>Tamaño de la rama pulmonar izquierda (mm)</b>			
1 - 2,9	100,0%	0,0%	
3 - 3,9	81,3%	18,8%	0,277
4 - 4,9	92,3%	7,7%	0,619
≥ 5	85,7%	14,3%	0,467
<b>Tamaño de la rama pulmonar derecha (mm)</b>			
1 - 2,9	80,0%	20,0%	
3 - 3,9	94,1%	5,9%	0,455
4 - 4,9	93,8%	6,3%	0,476
≥ 5	66,7%	33,3%	0,697
<b>Diámetro de la derivación (mm)</b>			
3,5	87,8%	12,2%	
4	100,0%	0,0%	0,393
<b>Cierre esternal primario</b>			
No	81,8%	18,2%	
Sí	91,9%	8,1%	0,393
<b>Tipo de lesión</b>			
Univentricular	91,9%	8,1%	
Biventricular	81,8%	18,2%	0,393
<b>Ligadura del ductus en el mismo tiempo quirúrgico</b>			
No	81,8%	18,2%	
Sí	91,9%	8,1%	0,393
<b>Necesidad de Bypass cardiopulmonar</b>			
No	86,2%	13,8%	
Sí	94,7%	5,3%	0,402

## BIBLIOGRAFIA

1. Blalock A, Taussig H. The surgical treatment of malformations of the heart in which there is pulmonary stenosis or pulmonary atresia, *Jama*. 1945; volume 128: number 3.
2. De Leval MR, McKay R, Jones M, Stark J, Macartney FJ. Modified Blalock-Taussig shunt. Use of subclavian artery orifice as a flow regulator in prosthetic systematic pulmonary artery shunts. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1981; 81:112–9.
3. Yuan SM, Shinfeld A, Raanani E. The Blalock Taussig Shunt. *J Card Surg*. 2009; 24(2):101-8.
4. Singh SP, Chauhan S, Choudhury M, et al. Modified Blalock Taussig shunt: comparison between neonates, infants and older children. *Ann Card Anaesth*. 2014;17(3):191-7.
5. Alsoufi B, Gillespie S, Mori M, Clabby M, Kanter K, Kogon, B. Factors affecting death and progression towards next stage following modified Blalock-Taussig shunt in neonates. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016; 50(1):169-77.
6. Petrucci O, O'brien SM, Jacobs ML, et al. Risk factors for mortality and morbidity after the neonatal Blalock-Taussig shunt procedure. *Ann Thorac Surg*. 2011; 92(2):642-51.
7. McKenzie ED, Khan MS, Samayoa AX, et al. The Blalock-Taussig Shunt Revisited: A Contemporary Experience. *J Am Coll Surg*. 2013; 216(4):699-704.
8. Hobbes B, d'Udekem Y, Zannino D, et al. Determinants of Adverse Outcomes After Systemic-To-Pulmonary Shunts in Biventricular Circulation. *Ann Thorac Surg*. 2017;104(4):1365-1370.
9. Bove T, Vandekerckhove K, Panzer J, et al. Disease-Specific Outcome Analysis of Palliation With the Modified Blalock-Taussig Shunt. *World J Pediatr Congenit Heart Surg*. 2015; 6(1):67-74.
10. Vitanova K, Leopold C, von Ohain JP, et al. Reasons for Failure of Systemic-to-Pulmonary Artery Shunts in Neonates. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2018.
11. Bernabucci G, Marchetti S, Quarti A, Oggianu A, Pozzi M. Heparin infusion and haemorrhagic complications in patients treated with modified Blalock-

- Taussig shunt: significance of a nurse and medical audit. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2012; 11(4):419-22.
12. Talwar S, Kumar MV, Muthukkumaran S, Airan B. Is sternotomy superior to thoracotomy for modified Blalock-Taussig shunt?. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2014; 18(3):371-5.
  13. Zahorec M, Hrubsova Z, Skrak P, et al. A comparison of Blalock-Taussig shunts with and without closure of the ductus arteriosus in neonates with pulmonary atresia. *Ann Thorac Surg.* 2011; 92(2):653-8.
  14. Aguilar PR, Lazo C, Rodriguez L, et al. Mortality-associated factors in pediatric patients with Blalock-Taussig shunt. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2014;52 Suppl 2:S62-7.
  15. Vitanova K, Leopold C, von Ohain JP. Risk Factors for Failure of Systemic-to-Pulmonary Artery Shunts in Biventricular Circulation. *Pediatr Cardiol.* 2018.
  16. Li JS, Yow E, Berezny KY, et al. Clinical outcomes of palliative surgery including a systemic-to-pulmonary artery shunt in infants with cyanotic congenital heart disease: does aspirin make a difference?. *Circulation.* 2007; 116(3):293-7.
  17. Sasikumar N, Hermuzi A, Fan CS, et al. Outcomes of Blalock-Taussig shunts in current era: A single center experience. *Congenit Heart Dis.* 2017; 12(6):808-814.
  18. Chittithavorn V, Duangpakdee P, Rergkliang C, Pruekprasert N. Risk factors for in-hospital shunt thrombosis and mortality in patients weighing less than 3 kg with functionally univentricular heart undergoing a modified Blalock-Taussig shunt. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2017; 25(3):407-413.
  19. Patange A, Blake J, Gowda S. Complete Blalock-Taussig shunt obstruction in < 24 hours post-operative period in a neonate treated emergently using transcatheter angioplasty and low dose local recombinant TPA. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2014; 83(6):964-7.
  20. Dorobantu DM, Pandey R, Sharabiani MT, et al. Indications and results of systemic to pulmonary shunts: results from a national database. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016; 49(6):1553-63.
  21. Agarwal A, Firdouse M, Brar N, et al. Incidence and Management of Thrombotic and Thromboembolic Complications Following the Superior Cavopulmonary Anastomosis Procedure: A Literature Review. *Clin Appl Thromb Hemost.* 2018; 24(3):405-415.



Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Oscar Felipe Segreda Constante, con cédula de identidad 114040127, en mi condición de autor del TFG titulado "Caracterización de los pacientes sometidos a la cirugía de Blalock Taussig Modificada en el Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera", Costa Rica. Estudio retrospectivo del 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2018."

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI [X] NO \* [ ]

\*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: \_\_\_\_\_ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Oscar Felipe Segreda Constante
Número de Carné: B58154 Número de cédula: 114040127
Correo Electrónico: felipe.segreda1@hotmail.com
Fecha: 08/01/2020 Número de teléfono: 88471310
Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dr. Javier Alvarado Urbina.

[Signature]
FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.