



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

CIFRHS
COMISIÓN INTERINSTITUCIONAL
PARA LA FORMACIÓN DE RECURSOS
HUMANOS PARA LA SALUD

Programa Nacional de Servicio Social en Investigación en Salud Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

Resultados a largo plazo en pacientes sometidos a corrección quirúrgica de tronco arterioso común

Cirugía Cardíaca Pediátrica y Cardiopatías Congénitas en México

Presenta:

Emmanuel Pérez Jiménez

Becario de la Dirección General de Calidad y Educación en Salud, Secretaría de Salud, México

Investigador principal:

Dr. Jorge Luis Cervantes Salazar

Subjefe del Departamento de Cirugía Cardíaca Pediátrica y Cardiopatías Congénitas
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez
Ciudad de México

Colaboradores:

Dr. Diego Bernardo Ortega Zhindón

Médico Adscrito del Departamento de Cirugía Cardíaca Pediátrica y Cardiopatías Congénitas
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez
Ciudad de México

Dr. Luis Alberto Quispe Fernández

Residente de Cirugía Cardíaca Pediátrica y Cardiopatías Congénitas
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez
Ciudad de México

Asesor interno:

Dr. Rafael Bojalil Parra

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

01/02/2024 - 31/01/2025



Contenido

| | | |
|-------|--|---|
| 1. | Antecedentes | 3 |
| 2. | Marco teórico..... | 3 |
| 2.1 | Epidemiología | 3 |
| 2.2 | Embriología..... | 3 |
| 2.3 | Anatomía..... | 3 |
| 2.3.1 | Clasificación..... | 3 |
| 2.3.2 | Válvula troncal | 4 |
| 2.3.3 | Arterias Coronarias | 5 |
| 2.3.4 | Septum interventricular | 5 |
| 2.3.5 | Otros defectos cardiacos congénitos | 5 |
| 2.4 | Fisiopatología..... | 5 |
| 2.5 | Métodos de diagnostico | 5 |
| 2.6 | Indicación y momento de cirugía | 6 |
| 2.7 | Manejo quirúrgico | 6 |
| 2.7.1 | Reparación del tronco arterioso..... | 6 |
| 2.7.2 | Manejo de las arterias pulmonares | 6 |
| 2.7.3 | Cierre de la comunicación interventricular | 7 |
| 2.8 | Manejo posoperatorio..... | 7 |
| 2.9 | Pronostico | 7 |
| 3. | Justificación | 7 |
| 4. | Hipótesis..... | 8 |
| 5. | Objetivos..... | 8 |
| 5.1 | Objetivos Específicos..... | 8 |
| 5.2. | Objetivos Secundarios | 8 |
| 6. | Metodología..... | 8 |
| 6.1. | Tipo y diseño de estudio..... | 8 |
| 6.2. | Población | 8 |



| | |
|---|----|
| 6.3. Tamaño de la muestra | 8 |
| 6.4 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación | 8 |
| 6.4.1 Criterios de inclusión..... | 8 |
| 6.4.2 Criterios de exclusión | 9 |
| 6.4.3 Criterios de eliminación..... | 9 |
| 6.5 Definición de variables | 9 |
| 7. Resultados | 11 |
| 7.1 Población | 11 |
| 7.2 Características perioperatorias..... | 13 |
| 7.2 Reintervención quirúrgica temprana | 14 |
| 7.4 Cateterismo postquirúrgico tardío | 15 |
| 7.5 Reoperación quirúrgica tardía | 16 |
| 7.6 Libertad de reintervención | 16 |
| 7.7 Sobrevida..... | 17 |
| 8. Discusión..... | 21 |
| 9. Conclusiones | 22 |
| 10. Bibliografía..... | 23 |



1. Antecedentes

El tronco arterioso común es una anomalía congénita en la cual un solo vaso arterial emerge del corazón y esta da origen a la circulación coronaria, sistémica y pulmonar¹. El tronco arterioso común está asociado a otras malformaciones congénitas del corazón como ser defectos del septum interventricular, interrupción del arco aórtico, insuficiencia de válvula troncal que son de gran importancia clínica y quirúrgica². La válvula troncal puede ser uni, bi, tri o cuatricúspide, es insuficiente en el 20 % de los casos³. Esa malformación está dada por falla de la septación del tronco arterioso embrionario y su fisiopatología depende del flujo sanguíneo pulmonar y de la suficiencia de la válvula troncal⁴.

2. Marco teórico

2.1 Epidemiología

El tronco arterioso común es un raro defecto congénito del corazón con una prevalencia de 60 a 107 por millón de recién nacidos que representa menos del 3 % de todas las cardiopatías congénitas^{5,6}.

2.2 Embriología

Durante la vida embriológica, el tronco arterioso normalmente empieza a separarse en espiral en una arteria anterior pulmonar y otra arteria posterior la aorta gracias a la aparición en la porción cefálica del tronco de un par de rebordes en oposición. La persistencia del tronco arterioso es el resultado de la detención del desarrollo embrionario en esta etapa hacia la cuarta y quinta semana de gestación. Estudios experimentales en embriones de pollo en donde se hizo la ablación de la cresta neural resultó en la aparición de tronco arterioso, esta asociación explica la alta prevalencia de tronco arterioso en paciente con síndrome de DiGeorge¹⁰.

2.3 Anatomía

2.3.1 Clasificación

La clasificación de Collett y Edwards referida desde 1949 es la más utilizada. Este describe cuatro tipos de troncos arteriosos:

Tipo I: una corta arteria pulmonar principal que sale del tronco común da origen a las dos ramas pulmonares.

Tipo II: Ambas ramas pulmonares salen directamente del tronco común con orificios propios pero adyacente una de la otra.

Tipo III: Las ramas pulmonares salen de los lados del tronco común, con orificios ampliamente separados. Tipo IV: La circulación pulmonar está dada por vasos que salen de la aorta descendente en ausencia de arterias pulmonares centrales (este tipo es considerado realmente un tipo de atresia pulmonar con comunicación interventricular)¹¹. (Figura 1)

La clasificación de Van Praagh es de acuerdo con la presencia de una comunicación interventricular (tipo A) o a su ausencia (Tipo B) y según el sitio de origen de las ramas pulmonares.

Tipo A1: Tiene un tronco pulmonar principal debido a la presencia de un septum aortopulmonar incompleto, este tronco pulmonar principal corto se origina generalmente del aspecto posterolateral izquierdo del tronco arterioso común.

Tipo A2: El septum aortopulmonar está ausente y las ramas pulmonares se originan separada una de la otra.

Tipo A3: Se caracteriza por la ausencia de una de las ramas pulmonares. La rama ausente se originaría de un ductus arterioso o menos frecuente de una colateral aortopulmonar mayor.

Tipo A4: Es el tronco común asociado ya sea a interrupción del arco aórtico, atresia del arco aórtico, coartación preductal o hipoplasia severa del arco aórtico.

Tipo B es decir sin comunicación interventricular no es frecuente.

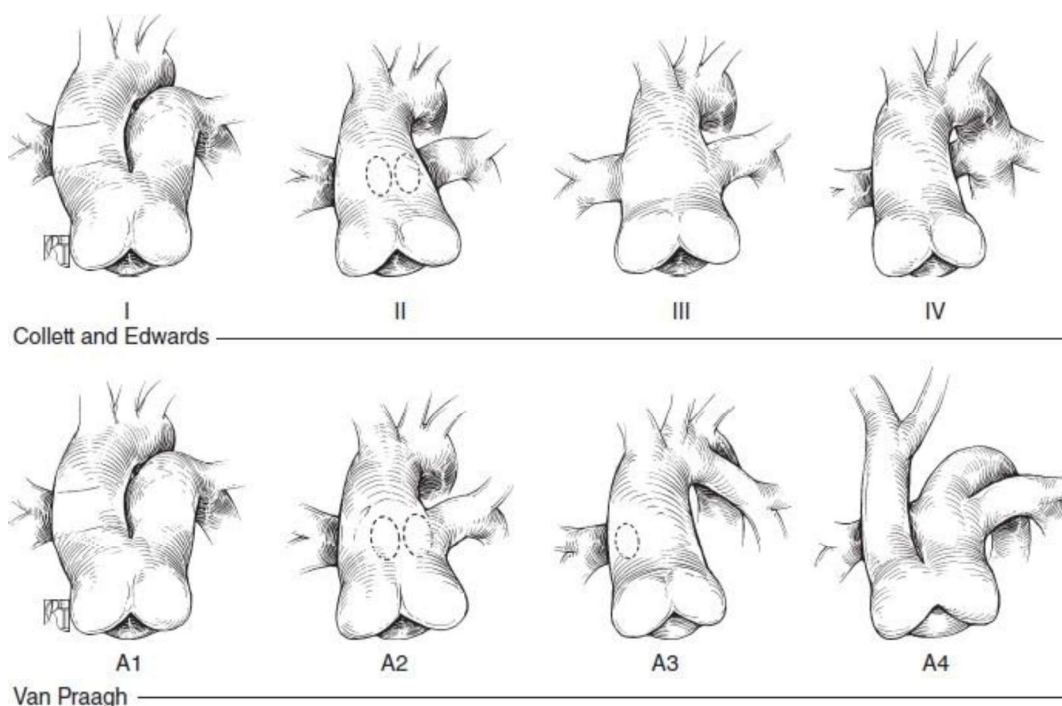


Figura 1: Hay similitudes entre las clasificaciones de Collett y Edwards y de Van Praagh. Tipo I es igual que A1, Tipos II y III están agrupados en A2 porque no hay distinción significativa embriológica ni terapéutica. El tipo A3 muestra una arteria pulmonar unilateral con aporte colateral al pulmón contralateral. El tipo A4 es un tronco asociado con interrupción de arco aórtico.¹²

2.3.2 Válvula troncal

La patología de la válvula troncal es de gran importancia, ya que la presencia de insuficiencia y estenosis puede afectar el pronóstico del paciente. Las valvas pueden estar gruesas y nodulares. La



válvula es tricúspide en un 50 % de los pacientes, cuatricúspide en 15-20 % y bicúspide de 30 %. La estenosis se presenta en aproximadamente en un tercio de los pacientes y la insuficiencia en un 50 % (20)

2.3.3 Arterias Coronarias

Muestra varias formas de origen, hay usualmente dos arterias coronarias y la presencia de una sola arteria no es rara. A veces la arteria coronaria izquierda se origina de la pared posterior del tronco.¹¹

2.3.4 Septum interventricular

Es un defecto subarterial donde el techo del defecto está dado por la valva troncal. En el 80 % de los pacientes con tronco arterioso, el margen posterior del defecto es muscular, completamente separado de la valva anterior de la válvula tricúspide, y delimitado por el brazo posterior de la trabécula septomarginalis unido al infundíbulo ventricular. El otro 20 % tiene un defecto donde el margen posterior que se extiende hacia atrás hacia la valva anterior de la válvula tricúspide. Existe siempre una continuidad entre la válvula troncal y la válvula mitral¹³

2.3.5 Otros defectos cardiacos congénitos

Otros defectos de significancia quirúrgica que se asocian con el tronco arterioso común incluyen interrupción del arco aórtico 13%, arco aórtico derecho en un 30 %, conducto arterioso persistente, vena cava superior izquierda persistente, defectos en el septo auricular y una arteria subclavia anómala.¹³

2.4 Fisiopatología

Mientras la resistencia pulmonar se mantenga en niveles altos en el recién nacido las presiones sistémicas y pulmonares estarán relativamente equilibradas y pueden estar libre de síntomas. Sin embargo, a medida que la resistencia pulmonar disminuye en los primeros días o semanas de vida habrá una cantidad cada vez mayor de flujo sanguíneo pulmonar y por ende desarrolle signos de insuficiencia cardiaca congestiva. Mientras la sangre ventricular derecha y la izquierda se expulsan a través de la válvula troncal, lo que resulta en al menos un grado leve de cianosis. El grado de cianosis está influenciado por el flujo sanguíneo pulmonar total que como se mencionó anteriormente generalmente aumenta, por lo tanto, el tronco arterioso es como la transposición de arterias en el sentido de que es una anomalía cianótica, pero el flujo sanguíneo pulmonar aumentado. Sin embargo, el grado de cianosis en el tronco suele ser mucho menos grave que la transposición. El aumento masivo del flujo sanguíneo pulmonar y la exposición de las arterias pulmonares a la presión arterial sistólica y diastólica da como resultado un desarrollo acelerado de la enfermedad vascular pulmonar que es irreversible tan temprano como los seis meses de edad.¹⁵

2.5 Métodos de diagnóstico

Se detallan los siguientes métodos: radiografía de tórax: Muestra imágenes sugestivas de un aumentado flujo sanguíneo pulmonar, la ecocardiografía en el diagnóstico de tronco arterioso se puede realizar con seguridad mediante el modo 2D. Se puede determinar así el tipo anatómico, el origen de las arterias coronarias, la morfología y función de la válvula troncal. Con Doppler espectral y color podemos cuantificar la insuficiencia de la válvula troncal. Respecto a la tomografía



computarizada multicorte es útil en casos en que la ecocardiografía no proporcione un diagnóstico concluyente. Por último, el cateterismo que se indica para medir las resistencias pulmonares en los pacientes que acuden tardíamente a consulta y para completar la información sobre el árbol pulmonar en los casos atípicos e inhabituales como la persistencia del ducto arterioso con interrupción del arco aórtico o sin él.¹⁶

2.6 Indicación y momento de cirugía

El diagnóstico de tronco arterioso es en sí mismo una indicación para el tratamiento quirúrgico. Lo ideal es que el diagnóstico se haga dentro de las horas posteriores al nacimiento si no se ha hecho prenatalmente. El niño debe estabilizarse en la unidad de cuidados intensivos durante 24 a 48 hrs tiempo durante el cual se puede analizar los estudios de diagnóstico. Lo ideal es que la cirugía se haga de manera temprana generalmente antes de los dos o tres meses de vida incluso si esta asintomático. Si el diagnóstico se retrasa el niño debe someterse a un breve periodo de estabilización médica generalmente durante no más de dos o tres días y luego se debe realizar la cirugía.¹⁵

2.7 Manejo quirúrgico

El tronco arterioso es manejado desde los años cincuenta y principios de los sesentas con el bandaje de la arteria pulmonar que actualmente no se realiza y se prefiere la corrección total en un solo tiempo. El primer reparo documentado se realizó en 1962 por Bhrendt y cols que consistía en la colocación de un tubo sin válvula del ventrículo derecho a la arteria pulmonar y cierre de la comunicación interventricular. En 1967 se usó un tubo valvulado por McGoan. En 1980 en Estados Unidos se inició el uso de injertos criopreservados.¹⁷

2.7.1 Reparación del tronco arterioso

Posterior a la esternotomía media se procura un parche de pericardio. Se revisa la anatomía del tronco arterioso se disecan ambas arterias y sus ramas hasta los hilos pulmonares. El tronco arterial (tipo I) o los segmentos proximales de las arterias pulmonares (tipo II y III) son aisladas y preparadas para ser ocluidas en cuanto se inicie la derivación cardiopulmonar.

La canulación aórtica se realiza lo más distal posible, se realiza canulación bicaval y circulación extracorpórea a distintos niveles de hipotermia, si existe insuficiencia de la válvula troncal significativa se usa cardioplegia selectiva en los ostios coronarios.

2.7.2 Manejo de las arterias pulmonares

El primer paso del reparo consiste en la desinserción de las arterias pulmonares. En el tipo I se realiza una incisión en la parte anterior o superior del tronco pulmonar, se revisan ambas ramas pulmonares, se revisa la valva troncal y el ostium de la arteria coronaria izquierda, el defecto de la aorta es usualmente cerrado transversalmente o con el uso de un parche. En el tipo II y III se realiza la transección completa de la aorta distal al tronco, y se individualizan con la formación de botones de ambas ramas pulmonares, luego la aorta es reconstruida con una anastomosis término terminal.



2.7.3 Cierre de la comunicación interventricular

Se realiza una ventriculotomía en la cara anterior del ventrículo derecho y se extiende hacia la base. Se identifica la comunicación interventricular y se cierra con parche de pericardio, Gore-Tex o Dacron. Las opiniones varían sobre el cierre de la comunicación interauricular, algunos prefieren dejarlo abierto como una ruta de escape en caso de crisis de hipertensión arterial pulmonar.

Establecimiento de la continuidad del ventrículo derecho con las arterias pulmonares

La mayoría de los cirujanos usan un tubo valvulado extra cardiaco de estos existen varios tipos como ser homoingertos crioprecervados, conductos de Dacron , injerto de yugular bovina. Se despinza aorta y en el calentamiento se instala el tubo con la anastomosis pulmonar inicialmente, en la anastomosis proximal se prefiere colocar la válvula lo mas distal posible para prevenir la compresión esternal.

En 1986 Barbero Marcial diseño una técnica que consiste en realizar una arteriotomía vertical en la pulmonar a través del cual la comunicación del tronco es cerrada con un parche, posteriormente se realiza la conexión ventrículo arterial con anastomosis directa entre la arteria pulmonar y una incisión del ventrículo derecho con el uso de un parche de distintos materiales.¹¹

2.8 Manejo posoperatorio

Las crisis hipertensivas pulmonares suelen ser las principales causas de morbilidad y mortalidad postoperatoria. Su incidencia y gravedad han disminuido significativamente, ya que la mayoría de estos pacientes ahora son tratados de forma electiva durante el periodo neonatal o al menos menores a 3 meses de vida. La hiperventilación con una alta fracción de oxígeno inspirado y una fuerte sedación a menudo es suficiente para superar estas crisis, si son más graves, se indica el uso de vasodilatadores pulmonares como el óxido nítrico.¹³

2.9 Pronostico

Los pacientes que son tratados después del primer cuatrimestre de vida tienen alta probabilidad de desarrollar resistencia vascular pulmonar elevada y enfermedad vascular obstructiva pulmonar y el riesgo de mortalidad en pacientes no operados es del 85 % al año de edad, aunque algunos pueden sobrevivir hasta la adultes. La enfermedad vascular pulmonar se desarrollará eventualmente y se iniciará a los 3 a 4 meses de edad, en donde la reparación quirúrgica se debe de considerar y contraindicarse en los pacientes con resistencias vasculares pulmonares mayores a 8 unidades Woods.¹⁴

3. Justificación

El tronco arterioso (TA) es una cardiopatía compleja que normalmente se repara en las primeras semanas o meses de vida. Los resultados después de la reparación de la TA siguen siendo muy variables y algunos estudios sugieren que los resultados no han mejorado significativamente en las últimas dos décadas. Al evaluar desenlaces quirúrgicos y dar seguimiento se podrá proponer el panorama actual de esta entidad compleja y la experiencia del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.



4. Hipótesis

La mortalidad y morbilidad en pacientes sometidos a cirugía de corrección total de tronco arterioso común se asocia a insuficiencia de la válvula troncal, tiempo prolongado de derivación cardiopulmonar y edad temprana al momento de la cirugía.

5. Objetivos

Determinar los resultados de los pacientes sometidos a corrección quirúrgica de tronco arterioso común en el Departamento de cirugía Cardiotorácica y cardiopatías congénitas del Instituto Nacional de Cardiología del 01 de enero 2003 al 31 de diciembre del 2023.

5.1 Objetivos Específicos

1. Determinar las características demográficas.
2. Determinar las características clínicas y quirúrgicas.
3. Determinar las causas de morbimortalidad.
4. Establecer la prevalencia de los pacientes con tronco arterioso común.
5. Comparar las características clínicas y quirúrgicas entre pacientes vivos y muertos.
6. Establecer factores de riesgos esenciales a morbi-mortalidad.
7. Evaluar la sobrevida global y por subgrupos de acuerdo a sus consideraciones clínica quirúrgicas.

5.2. Objetivos Secundarios

1. Determinar la frecuencia de pacientes sometidos a reintervención por cateterismo.
2. Identificar la cantidad de pacientes sometidos a reintervención quirúrgica (peeling).

6. Metodología

6.1. Tipo y diseño de estudio

Es un estudio observacional, analítico y retrospectivo.

6.2. Población

Pacientes con diagnóstico de tronco arterioso común sometidos a corrección total en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” de los años 2003 a 2023.

6.3. Tamaño de la muestra

Muestreo consecutivo, se considera a todos los pacientes con diagnóstico de tronco arterioso común que se hayan sometido a cirugía de corrección total en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” de los años 2003 a 2023.

6.4 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

6.4.1 Criterios de inclusión

Pacientes con diagnóstico de tronco arterioso común sometidos a corrección total en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” de los años 2003 a 2023 que cuenten con expediente completo.



6.4.2 Criterios de exclusión

Pacientes con diagnóstico de una malformación cardíaca congénita distinta a la de tronco arterioso.

6.4.3 Criterios de eliminación

Pacientes que no cuenten con todos los datos necesarios en el expediente clínico.

6.5 Definición de variables

| Variable | Definición operacional | Unidad de medición | Tipo de variable | Escala de medición |
|--|--|-------------------------------|------------------|--------------------|
| Genero | Diferencia gonadal | · Masculino | Cualitativa | Nominal |
| | | · Femenino | | |
| Edad al momento del diagnostico | Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento del diagnostico | · Semanas | Cuantitativa | Discreta |
| Edad al momento de la corrección quirúrgica | Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la cirugía | · Semanas | Cuantitativa | Discreta |
| Peso al momento de la cirugía | Parámetro cuantitativo de masa | · Kilogramos | Cuantitativa | Continua |
| Superficie corporal al momento de la cirugía | Medida total del área externa del paciente al momento de la cirugía | · Metros cuadrados | Cuantitativa | Continua |
| Tipo de tronco arterioso | Según la clasificación de Collet y Edwards | · Tipo I, II, III, IV | Cualitativa | Nominal |
| Anomalía cardíaca asociada | Malformación cardíaca congénita asociada a Tronco arterioso común | Comunicación interauricular | Cualitativa | Nominal |
| | | Comunicación interventricular | | |
| | | Conducto arterioso | | |
| | | Interrupción del arco aórtico | | |
| Disfunción de válvula troncal | Estenosis o insuficiencia de la válvula troncal | · Insuficiencia | Cualitativa | Ordinal |
| | | · Estenosis | | |
| Técnica Quirúrgica | Tipo de procedimiento quirúrgico realizado en la corrección del | · Procedimiento de Rastelli. | Cualitativa | Politémica |
| | | · Colocación de homoinjerto | | |



| | | | | |
|---|--|--|--------------|------------|
| | tronco arterioso común | <ul style="list-style-type: none"> Colocación de aloinjerto Técnica de Barbero Marcial | | |
| Tiempo de circulación extracorpórea | Duración de circulación extracorpórea | <ul style="list-style-type: none"> Minutos | Cuantitativa | Continua |
| Tiempo de pinzado aórtico | Duración de pinzado aórtico | <ul style="list-style-type: none"> Minutos | Cuantitativa | Continua |
| Tiempo de paro circulatorio | Duración de paro circulatorio | <ul style="list-style-type: none"> Minutos | Cuantitativa | Continua |
| Complicaciones en el posoperatorio inmediato | Problema médico que ocurre después de un procedimiento quirúrgico | <ul style="list-style-type: none"> Síndrome de bajo gasto. | Cualitativa | Politómica |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Crisis convulsivas | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Arritmias | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Paro cardiorrespiratorio | | |
| Crisis hipertensiva pulmonar en el postoperatorio | Aumento súbito de la presión pulmonar que se acompaña de manifestaciones clínicas (hipoxia súbita y bajo gasto) | <ul style="list-style-type: none"> Presión pulmonar/presión sistémica > 1 | Cuantitativa | Continua |
| Reintervención por hemodinamia | Procedimiento realizado por cateterismo | <ul style="list-style-type: none"> Colocación de válvula pulmonar | Cualitativa | Nominal |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Colocación de stent | | |
| Reintervención quirúrgica | Manejo quirúrgico | <ul style="list-style-type: none"> Peeling | Cualitativa | Nominal |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Cambio valvular aórtico | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Cambio de tubo ventrículo derecho a arteria pulmonar | | |
| Causas de defunción | Situación directa que lleva a la defunción de un paciente. | <ul style="list-style-type: none"> Choque cardiogénico | Cualitativa | Nominal |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Crisis hipertensiva pulmonar | | |



| | | | | |
|---|---|--------|--------------|------------|
| Tiempo de ventilación mecánica postquirúrgica | Duración de soporte ventilatorio mecánico en el paciente posoperado | · Días | Cuantitativa | Discreta |
| Requerimiento de diálisis | Terapia de sustitución renal | · Si | Cualitativa | Dicotómica |
| | | · No | | |
| Tiempo de estancia en terapia intensiva | Duración de hospitalización en la unidad de terapia intensiva. | · Días | Cuantitativa | Continua |

6.6 Análisis estadístico

Se realizó estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Para variables cuantitativas con distribución normal se obtuvieron una media aritmética y desviación estándar. Para variables cualitativas ordinales, con distribución normal se obtendrán moda, mediana, cuartiles y percentiles; para cualitativas nominales tasas de razones y proporciones. Para la estadística inferencial, las comparaciones se realizarán con test chi cuadrado en el caso de variables cualitativas y con t de Student para dos muestras independientes en las variables cuantitativas paramétricas y Mann-Whitney en las no paramétricas. Un valor de $p < 0.05$ se considera o estadísticamente significativo para un intervalo de confianza del 95% y un poder estadístico del 80%. La información se procesará con el software SPSS (SPSS, inc. Chicago, IL, USA) versión 20.0. Los resultados se presentarán en tablas y gráficas.

7. Resultados

7.1 Población

Se estudiaron 87 pacientes con diagnóstico de tronco arterioso que fueron sometidos a manejo quirúrgico con corrección total entre enero del 2003 a Diciembre del 2023, 44 pacientes corresponden al género femenino (50.6%), 43 Masculinos (49.4%), con una mediana de peso al momento de cirugía de 5.9 (RIQ 4.4-7.5), la edad al día de la cirugía de 10.6 (RIQ 5.8-14.7) meses. El tipo de tronco arterioso según la clasificación de Colet y Edwards corresponden al tipo I 60 pacientes (69%), II 24 (27.6%), III 3 (3.4%). La válvula troncal trivalva es la más frecuente en 53 pacientes (60.9%), bivalva 20 (23%) y tetravalva 14 (16.1%). Con respecto a la funcionalidad de la válvula troncal se encontró estenosis leve en 25 (28.7%), moderada 3 (3.4%), severa 2 (2.3%), insuficiencia leve 46 (52.9%), moderada 12 (13.3%) severa 18 (20.7 %). Dentro las anomalías cardíacas asociada a tronco arterioso las más frecuentes fueron comunicación interauricular 17 (19.5%), Arco aórtico derecho 8 (9.2%) y conducto arterioso 7 (8%). (Tabla 1)



Tabla 1. Características generales de los pacientes

| Característica (n,%) | Total = 87 (100) |
|--|-----------------------------|
| Edad en la cirugía (meses), mediana (RIQ) | 10.6 (5.8 - 14.7) |
| Peso al día de la cirugía (Kg) | 5.9 (4.4-7.5) |
| Sexo, n (%) | |
| Femenino | 44 (50.6) |
| Masculino | 43 (49.4) |
| Tipo de Tronco Arterioso, n (%) | |
| I | 60 (69) |
| II | 24 (27.6) |
| III | 3 (3.4) |
| Número de valvas de la válvula troncal, | |
| 2 | 20 (23.0) |
| 3 | 53 (60.9) |
| 4 | 14 (16.1) |
| Estenosis de la válvula troncal, n (%) | |
| No | 57 (65.5) |
| Leve | 25 (28.7) |
| Moderada | 3 (3.4) |
| Severa | 2 (2.3) |
| Insuficiencia de la válvula troncal, n(%) | |
| No | 11 (12.6) |
| Leve | 46 (52.9) |
| Moderada | 12 (13.8) |
| Severa | 18 (20.7) |
| Anomalías cardíacas asociadas, n(%) | |
| Arco aórtico derecho | 8 (9.2) |
| Conducto arterioso permeable | 7 (8.0) |
| Comunicación interauricular | 17 (19.5) |
| Conexión anómala parcial de venas pulmonares | 1 (1.1) |
| Doble arco aórtico | 1 (1.1) |
| Estenosis pulmonar | 1 (1.1) |
| Estenosis rama izquierda de la arteria pulmonar | 1 (1.1) |
| Hipoplasia de rama pulmonar derecha | 1 (1.1) |
| Persistencia de vena cava izquierda | 3 (3.4) |
| Rodete subaórtico | 1 (1.1) |
| Subclavia derecha aberrante | 4 (4.6) |

RIQ: rango intercuartil.



7.2 Características perioperatorias

Los resultados perioperatorios donde se usó un conducto para la restauración de la unión ventrículo derecho a arteria pulmonar tipo Rastelli en 76 pacientes (87.4%) y conexión directa tipo Barbero Marcial 11 (12.6%). El tipo de tubo más frecuentemente usado fue el Woven Dacron valvulado con pericardio bovino en 56 pacientes (74.7%) también se utilizaron Tubo valvulado de vena yugular bovina (Contegra) en 7 pacientes (9.3%), Woven Dacron no valvulado 4 (5.3%), Woven Dacron más prótesis valvular biológica pulmonar 3 (4%), Tubo de politetrafluoroetileno (PTFE) no valvulado (Goretex) 2 (2.7%), tubo de pericardio bovino con válvula porcina INC (válvula elaborada por el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez) sin soporte 2 (2.7%) y un paciente con tubo de PTFE valvulado con pericardio bovino (1.3%). Con respecto al número de tubo la mediana fue de 14 mm (RIQ 14-16). Se realizaron plastia de la válvula troncal en 20 pacientes (23%). La mediana de tiempo de derivación cardiopulmonar fue de 136 minutos (R.I. 118-156), tiempo de pinzado aórtico 92 minutos (RI 82-112). La mediana de tiempo de ventilación mecánica de 98 horas, estancia de terapia intensiva de 9 días. (Tabla 2)

Tabla 2. Características perioperatorias

| Características,(n%) | Total = 87 (100) |
|---|-------------------------|
| Técnica quirúrgica, n (%) | |
| Rastelli | 76 (87.4) |
| Barbero Marcial | 11 (12.6) |
| Tipo de tubo utilizado en la conexión ventrículo-pulmonar, n(%) | |
| Woven Dacron valvulado por pericardio bovino | 56 (74.7) |
| Contegra (tubo valvulado de vena yugular bovino) | 7 (9.3) |
| Woven Dacron no valvulado | 4 (5.3) |
| Woven Dacron más prótesis valvular biológica pulmonar | 3 (4.0) |
| Tubo de pericardio bovino con válvula porcina INC sin soporte | 2 (2.7) |
| Tubo de PTFE no valvulado (Goretex) | 2 (2.7) |
| Tubo de pericardio bovino con válvula porcina INC sin soporte | 2 (2.7) |
| Tubo de PTFE valvulado por pericardio bovino | 1 (1.3) |
| Diámetro del injerto (mm), mediana (RIQ) | 14.0 (14-16) |
| Manejo de la válvula troncal, n(%) | |
| Sin manejo | 62 (71.3) |
| Cambio valvular | 5 (5.7) |
| Plastia de la válvula troncal | 20 (23) |
| Tiempo de circulación extracorpórea (min), mediana (RIQ) | 136 (118-156) |



| | |
|---|---------------|
| Tiempo de pinzado aórtico | 92 (82-112) |
| Tiempo de ventilación mecánica (horas), mediana (RIQ) | 98 (27.5-225) |
| Estancia en Terapia intensiva (días), mediana (RIQ) | 9 (4-14) |

RIQ: rango Inter cuartil

7.2 Reintervención quirúrgica temprana

Llamamos reintervención quirúrgica temprana a aquella cirugía realizada dentro de los primeros 30 días posterior a la corrección o antes de su egreso hospitalario (Tabla 3). La cirugía más frecuentemente realizada fue la exploración por sangrado mediastinal 7 (8.04%), cierre de comunicación interventricular residual 2 (2.29%), cambio de válvula troncal 2 (2.29%), colocación de marcapasos 2 (2.29%), cambio valvular mitral 1 (1.14%). También se presentó el cierre esternal diferido como parte del manejo o estrategia quirúrgica en 25 pacientes (28.7%).

Cateterismo postquirúrgico temprano

Se realizó cateterismo postquirúrgico temprano (Tabla 4) en 11 pacientes (12%), entre ellos se realizó cateterismo diagnóstico en 3 pacientes (27%) angioplastia y stent de rama pulmonar izquierda 2 (18.2%), stent en rama pulmonar derecha 2 (18.2%). Angioplastia de colateral veno-venosa en 1 paciente, stent en ambas ramas pulmonares en 1 paciente y stent en bronquio derecho en 1 paciente (9.1%).

Tabla 3. Reintervención quirúrgica temprana

| Características, n(%) | Total 87 (100) |
|---|-----------------------|
| Exploración por sangrado mediastinal | 7 (8.1) |
| Cierre de CIV residual | 2(2.2) |
| Cambio de válvula troncal con prótesis mecánica | 2(2.2) |
| Colocación de marcapasos | 2(2.2) |
| Cambio valvular mitral | 1 (1.1) |

CIV: Comunicación interventricular



Tabla 4. Cateterismo postquirúrgico temprano

| Características, n(%) | Total 87 (100) |
|--|-----------------------|
| Cateterismo diagnóstico | 3 (27.3) |
| Angioplastia y stent en la rama pulmonar izquierda | 2 (18.2) |
| Stent en rama pulmonar derecha | 2 (18.2) |
| Angioplastia de rama pulmonar izquierda | 1 (9.1) |
| Stent en bronquio derecho | 1 (9.1) |
| Stent en ambas ramas pulmonares | 1 (9.1) |
| Angioplastia de colateral venovenosa | 1 (9.1) |

Los valores están representados por el número total (porcentaje). Menor a 30 días o antes de su egreso postquirúrgico.

7.4 Cateterismo postquirúrgico tardío

Se realizó cateterismo postquirúrgico tardío (Tabla 5) en 10 pacientes (8.7% del total de pacientes), los procedimientos más frecuentes con 3 pacientes cada uno (3.44% del total de pacientes) fue la dilatación del tubo de Rastelli y la Angioplastia con stent de tubo de Rastelli. Con dos casos en cada uno se realizó dilatación y colocación de stent en ramas pulmonares e implante de válvula pulmonar (2.29%). Dentro de los casos de implantación de válvula pulmonar percutánea, se utilizaron una válvula Melody Nro. 18 y en el otro caso fue Edwards Sapien Nro 29. De estos pacientes también se tomaron presiones invasivas en donde se encontró un promedio de presión pulmonar de 23 mmhg con una máximo de 30 y un mínimo de 15 mmhg.

Tabla 5. Cateterismo postquirúrgico tardío mayor 30 días del postquirúrgico

| Característica, n(%) | Total 87 (100) |
|--|-----------------------|
| Dilatación de tubo de Rastelli | 3 (30) |
| Angioplastia con stent de tubo de Rastelli | 3 (30) |
| Dilatación y colocación de stent en ramas pulmonares | 2 (20) |
| Implante de válvula pulmonar | 2 (20) |

Los valores están representados por el número total (porcentaje).



7.5 Reoperación quirúrgica tardía

En aquellos pacientes que se sometieron a manejo quirúrgico posterior a su egreso ya sea para su manejo de la unión ventrículo pulmonar o para el manejo de la válvula troncal. En la tabla 6 observamos que se realizó reoperación tardía en 25 pacientes que es el 28.7 % del total de los pacientes, en donde el Peeling más colocación de prótesis valvular pulmonar biológica se realizó en 22 pacientes (25.3%) y cambio valvular troncal en 5 pacientes (5.7%).

Tabla 6. Reintervención quirúrgica tardía

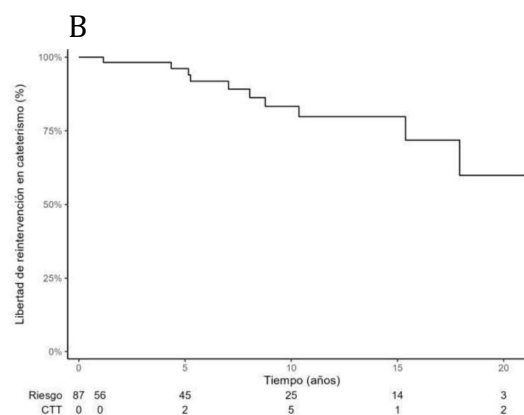
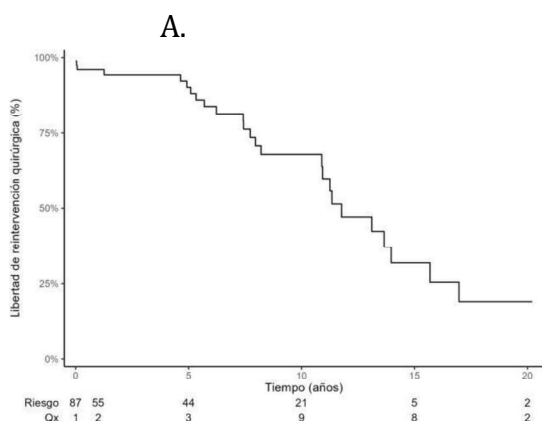
| Característica, n(%) | Total 87 (100) |
|--|----------------|
| Reoperación | 25 (28.7) |
| Peeling más colocación de válvula pulmonar biológica | 22 (25.3) |
| Cambio valvular troncal | 5 (5.7) |

7.6 Libertad de reintervención

Se habla de libertad de reintervención al periodo comprendido desde la fecha quirúrgica hasta la fecha de una nueva intervención ya sea quirúrgica o por hemodinamia (Tabla 7) (Figura 1). Mediana de 5.3 años (RIQ 0.2-10.7) por hemodinamia y una libertad de reintervención quirúrgica de 5.1 años (RIQ 0.1-9.7). Con un tiempo de seguimiento con una mediana de 5.9 años.

Tabla 7. Libertad de reintervención

| Característica (n.%) | Total = 87 (100) |
|----------------------|------------------|
| Cateterismo | 5.3 (0.2-10.7) |
| Quirúrgico | 5.1 (0.1-9.7) |





C.

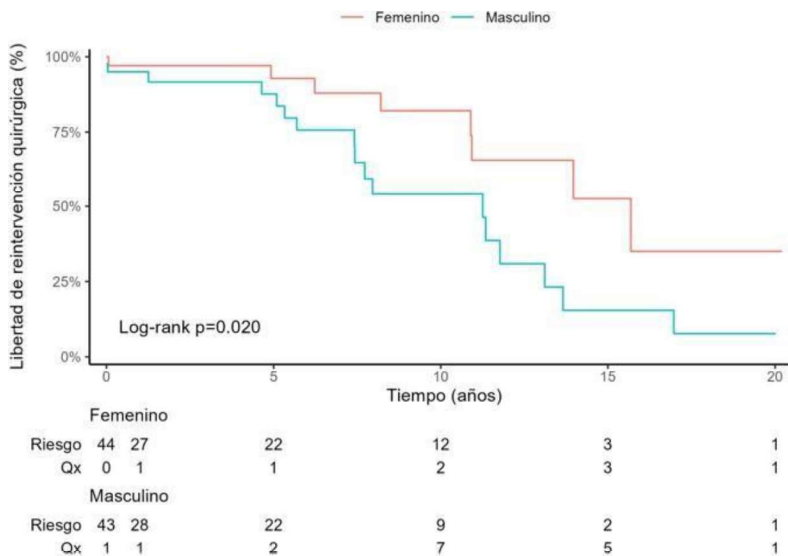


Figura 1. Libertad de reintervención A. Cateterismo B. quirúrgico C. quirúrgico por género

7.7 Sobrevida

La sobrevida general en este estudio es de 86.2 %. La mortalidad global fue de 12 pacientes (13.8%) (Tabla 8), de los cuales 10 pacientes (11.5%) fueron por mortalidad temprana, y 2 pacientes (2.3%) en el periodo tardío (Figura 2). La principal causa de muerte fue por choque cardiogénico en 8 pacientes (66.4%) seguido por el choque séptico y cardiogénico en 2 pacientes (16.7%) estos dos últimos casos fueron mortalidades tardías. (Tabla 9). Se realizó estudio comparativo de mortalidad entre vivos y muertos (Tabla 10) en donde no se encontró alguna diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), pero lo más representativo que se encontró fue mayor mortalidad a menor edad al momento de cirugía 7.3 vs 10.9 meses con una $p = 0.017$. No se encontró diferencia significativa de mortalidad entre femenino y masculino ($p = 0.96$) (Tabla 10). Se encontró que el bajo peso se asocia con mayor mortalidad ($p = 0.13$) 5.3 kg vs 6.1 kg. Con respecto a la técnica quirúrgica la mortalidad en la técnica de Rastelli de 16.2 % vs Barbero Marcial 10 % ($p = 0.99$). Se observó una mayor mortalidad en tubos de menor tamaño 12 mm vs 16 mm ($p = 0.07$) que también puede estar asociado a que el tamaño del tubo es directamente proporcional al tamaño del paciente. No hubo diferencia significativa con respecto a mortalidad en el tiempo de pinzado aórtico ni en tiempo de circulación extracorpórea $p = 0.77$ y $p = 0.73$ respectivamente.



Tabla 8. Mortalidad

| Característica (n,%) | Total = 87 (100) |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Global | 12 (13.8) |
| Mortalidad inmediata (24 hrs) | 5 (5.7) |
| Mortalidad Mediata (7 días) | 2 (2.3) |
| Mortalidad Temprana (menor a 30 días) | 10 (11.5) |
| Mortalidad Tardia | 2 (2.3) |

Los valores están representados por el número total (porcentaje).

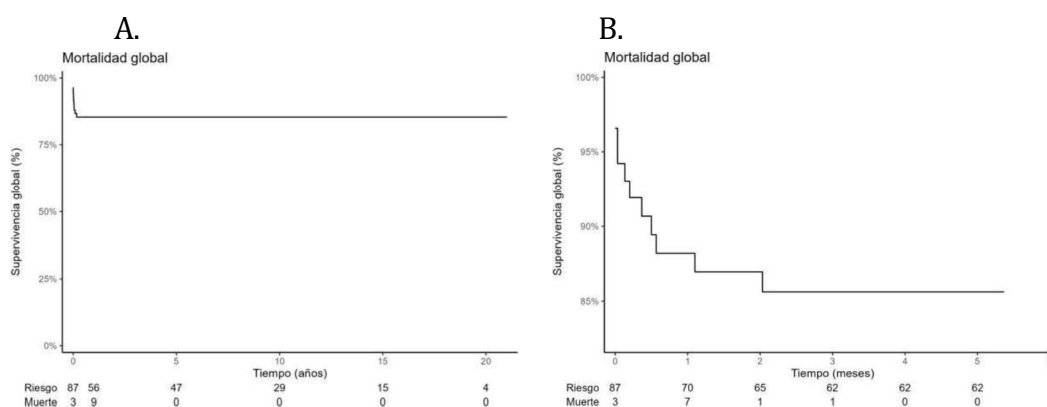


Figura 2. Kaplan Meier de sobrevivida. A. A 20 años. B. A 6 meses

Tabla 9. Causa de defunción

| Característica (n,%) | Total = 87 (100) |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Hipertension pulmonar severa | 1 (8.3) |
| Choque cardiogenico | 8 (66.4) |
| Choque Septico | 1 (8.3) |
| Choque mixto (septico y cardiogenico) | 2 (16.7) |



Tabla 10. Características clínicas y quirúrgicas entre pacientes vivos y muertos.

| Características (n) | Total (87) | Vivos (75) | Muertes (12) | p2 |
|---|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|
| Edad de cirugía (meses) | | | | 0.172 |
| Median (IQR) | 10.6 (5.8,14.7) | 10.9 (6.0,16.3) | 7.3 (5.2, 11.7) | |
| Sexo, n(%) | | | | 0.966 |
| Femenino | 44 (50.6) | 38 (50.7) | 6 (50.0) | |
| Masculino | 43 (49.4) | 37 (49.3) | 6 (50.0) | |
| Peso (kg), Mediana (RIQ) | | | | 0.133 |
| Median (IQR) | 5.9 (4.4- 7.5) | 6.1 (4.6-7.8) | 5.3 (4.4-6.3) | |
| Talla cm | | | | 0.078 |
| Median (IQR) | 66(60-74) | 67 (60-75) | 62.5 (56-65.8) | |
| ASC | | | | 0.1 |
| Median (IQR) | 0.3 (0.3-0.4) | 0.3 (0.3-0.4) | 0.3 (0.3-0.3) | |
| Válvula Troncal n(%) | | | | 0.345 |
| 2 | 20 (23) | 16 (21) | 4 (33.3) | |
| 3 | 53 (60.9) | 48 (64.0) | 5 (41.7) | |
| 4 | 14 (16.1) | 11 (14.7) | 3 (25.0) | |
| Insuficiencia de la válvula troncal n(%) | | | | 0.328 |
| Significativa | 30 (34.9) | 24 (32.4) | 6 (50.0) | |
| No significativa | 56 (65.1) | 50 (67.6) | 6 (50.0) | |
| Técnica quirúrgica n(%) | | | | >0.999 |
| Rastelli | 76 (87.4) | 65 (86.7) | 11 (91.7) | |
| Barbero Marcial | 11 (12.6) | 10 (13.3) | 1 (8.3) | |
| Número de Tubo | | | | 0.074 |
| Median (IQR) | 14 (14- 16) | 16(14-16) | 12(12-16) | |
| Manejo de la Válvula troncal n(%) | | | | 0.073 |
| Sin manejo | 62 (71.3) | 56 (74.7) | 6 (50.0) | |
| Cambio valvular | 5 (5.7) | 5 (6.7) | 0 (0) | |
| Plastia de válvula troncal | 20 (23) | 14 (18.7) | 6 (50) | |
| Tiempo de bomba en minutos | | | | 0.735 |
| (Median (IQR)) | 136(118-156) | 136 (117.5-156) | 138 (120.5-160.3) | |
| Tiempo de pinzado aórtico en minutos | | | | 0.777 |
| (Median (IQR)) | 92 (82-112) | 91 (82-114) | 93.5 (83.8-106.3) | |

Tabla 11. Factores asociados a mortalidad.

| Características | N | OR1 | 95% CI1 | p-value |
|------------------------|----------|------------|----------------|----------------|
| Sexo | 87 | 1.03 | 0.30-3.56 | >0.9 |
| Peso (kg) | 87 | 0.77 | 0.52-1.00 | 0.13 |



| | | | | |
|---|----|------|-----------|-------|
| Talla (cm) | 87 | 0.95 | 0.88-1.00 | 0.1 |
| ASC | 87 | 0 | 0.00-0.89 | 0.12 |
| Tipo de tronco arterioso | 87 | | | |
| 2 | | 0.22 | 0.01-1.24 | 0.2 |
| 3 | | 2.5 | 0.11-28.7 | 0.5 |
| Válvula troncal (bivalva,tetravalva) | 87 | 2.49 | 0.73-9.14 | 0.15 |
| Insuficiencia de la válvula troncal | 87 | 2.12 | 0.61-7.47 | 0.2 |
| Número de tubo | 77 | 0.92 | 0.78-1.09 | 0.3 |
| Plastia de la válvula troncal | 82 | 4 | 1.10-14.7 | 0.033 |
| Tiempo de bomba minutos | 87 | 1.01 | 1.00-1.02 | 0.2 |
| | 87 | 1.01 | 0.98-1.03 | 0.7 |
| Tiempo de pinzado aortico minutos | 87 | 0.95 | 0.85-1.00 | 0.2 |
| <u>Edad al momento de la cirugía en meses</u> | | | | |

7.8 Factores asociados a mortalidad.

Se hizo un estudio univariado de las variables para ver su asociación a mortalidad en la que encontramos que la plastia de la válvula troncal se asocia a un riesgo de cuatro veces de mortalidad (OR 4) con una p significativa de 0.03. Otras variables que se asocian a mortalidad y sin embargo no llega a un p significativo pero que vale la pena mencionar son la válvula troncal bivalva y tetravalva más la insuficiencia de la válvula troncal que se asocian a un doble de mortalidad con un OR 2.49 y 2.12, una p = 0.15 y p = 0.2 respectivamente.

Con los hallazgos encontrados en el estudio univariado se realizó un cálculo multivariado en búsqueda de factores asociados a mayor mortalidad (Tabla 12) en donde se encontró un p significativo en el manejo de la válvula troncal que se refiere a plastia de válvula troncal con un riesgo de mortalidad de 5 veces (p = 0.01). también se realizó un Kaplan Meier en donde se compara la supervivencia entre los pacientes que se realizaron plastia de válvula troncal comparados con aquellos que no se realizaron en donde se encuentra una significativa menor supervivencia en pacientes sometidos a plastia troncal. (Figura 3)

Tabla 12. Regresión logística multivariada sobre mortalidad

| | OR | IC 95% | Valor de p |
|---------------------------|------|-----------|------------|
| Talla (cm) | 0.99 | 0.79-1.13 | 0.941 |
| ASC | 0.94 | 0.81-1.12 | 0.475 |
| Manejo de válvula troncal | 5.27 | 1.35-21.8 | 0.017 |

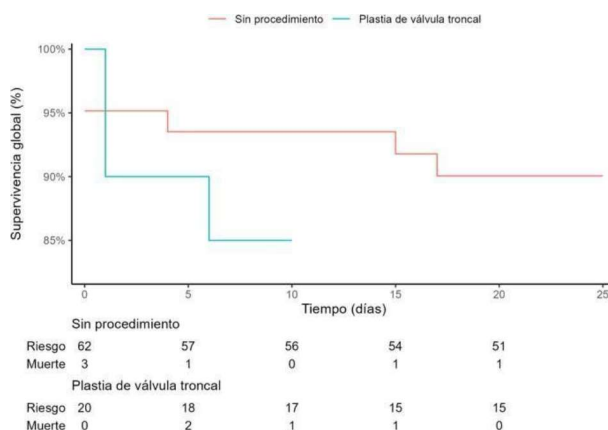


Figura 3. Kaplan Meier sobre sobrevivida en plastia de válvula troncal

8. Discusión

El manejo perioperatorio y quirúrgico del tronco arterioso aún sigue siendo una de las patologías congénitas con mayor mortalidad. Estudios reportan una mortalidad (7-23%)^{10,11}. En nuestro estudio encontramos una supervivencia de 86.2 %. La mortalidad global fue de 12 pacientes (13.8%) que está dentro de los rangos de mortalidad de otros estudios similares, también llama la atención que la mortalidad temprana fue la más frecuente con 10 casos y la tardía solo con 2 casos.

Dentro de los factores asociados a mayor mortalidad, según estudios reportan la edad temprana al momento de cirugía, insuficiencia de la válvula troncal, tiempo prolongado de circulación extracorpórea¹⁰. En nuestro estudio encontramos como factor de riesgo de mortalidad significativa a la plastia de válvula troncal (p = 0.07, OR = 5.27) e indirectamente aunque no con una p significativa pero con un OR mayor a 2, están la válvula troncal bivalva y tetraavalva más la insuficiencia de la válvula troncal, clínicamente esta asociación tiene sentido debido a que la presencia de válvula troncal bivalva o tetraavalva se asocia a insuficiencia de la válvula troncal y esta es sometida a plastia que directamente se asocia a mayor mortalidad según nuestro estudio, también en nuestro estudio no se encontró mortalidad en aquellos pacientes que se sometieron a cambio valvular troncal aunque solo fueron en 5 casos. No se encontró algún otro factor significativo en nuestro estudio.

En nuestros datos, la edad al momento de cirugía con una mediana de 10 meses comparada con la edad de los pacientes de distintos estudios que están con la tendencia de realizar la corrección quirúrgica en los primeros días de vida, para prevenir la hipertensión pulmonar irreversible temprana^{10,11}. Sin embargo sus resultados son similares a los nuestros, cabe mencionar que en el seguimiento postquirúrgico en aquellos que requirieron de cateterismo se tomaron presiones invasivas en donde se encontró un promedio de presión pulmonar de 23 mmHg con una máximo de 30 y un mínimo de 15 mmhg aunque la muestra es pequeña podemos inferir que a pesar de realizar la corrección quirúrgica a los 10 meses no se asocian a hipertensión pulmonar a largo plazo.

La reintervención quirúrgica es frecuente debido al pequeño diámetro del tubo de Rastelli al momento de la cirugía que eventualmente generará algún grado de obstrucción y además de



insuficiencia pulmonar por lo que requerirá de peeling y colocación de válvula pulmonar en un 28 % en nuestro estudio. En el tiempo de nuestra experiencia en tratamiento quirúrgico del tronco arterioso se han utilizado distintos tipos de injertos para restituir la unión del ventrículo derecho a la arteria pulmonar y no se ha demostrado la superioridad de alguno de los injertos en particular.

Naimo y colaboradores¹⁹, reportaron una libertad de reintervención del 83.9% en 20 años, similar a nuestro estudio con un 71% de libertad de reintervención quirúrgica en el mismo periodo de tiempo, en contraste reportamos una la libertad de reintervención media fue de 5.3 años comparada con la de 3 años. (Tabla 6).

9. Conclusiones

Encontramos una sobrevida excelente a mediano y largo plazo con un factor de riesgo significativo de mortalidad la plastia de válvula troncal y a pesar de la alta frecuencia de reintervención quirúrgica que es común en el manejo del tronco arterioso, el manejo del tubo de Rastelli más prótesis valvular pulmonar y en algunos casos el cambio de la válvula troncal. El intervencionismo ha ganado mayor protagonismo incluso con la implantación de válvula pulmonar percutánea lo que modificará los resultados en los próximos estudios.



10. Bibliografía

1. Jacobs ML. Congenital heart surgery nomenclature and database Project: truncus arteriosus. *Ann Thorac Surg* 2000; 69:50-55
2. Hanley FL, Heinemann MK, Jonas RA, Mayer Jr JE, Cook NR, Weesel DL, Castaneda AR, Repair of truncus arteriosus in the neonate. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 105: 1047-56.
3. Park MK. Persistent truncus arteriosus. En: Park Myung K. *Pediatric Cardiology for practitioners*, 5th ed. Philadelphia: Mosby; 2008, 349-54.
4. Rios R, Enrique R. Manual de cardiopatías congénitas en niños y adultos, *Edicions Journal* 2014; 376-81.
5. Hoffman JL, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1890-1900.
6. Kirklin FL, Heinemann MK, Jonas RA, Maer Jr JE, Cook NR, Wessel DL, Castaneda AR. Repair of truncus arteriosus in the neonate *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;105:1047-56.
7. Collett RW, Edwards JE Persistent truncus arteriosus: a classification according to anatomic types. *Surg Clin North Am* 1949;29:1245-70
8. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, et al. Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice. *J Am Soc Echocardiogr* 2009;22:1-23.
9. Richard A Jonas, *Comprehensive Surgical Management of Congenital Heart Disease*, London 2004; (24): 429-39.
10. Collett RW, Edwards JE Persistent truncus arteriosus: a classification according to anatomic types. *Surg Clin North Am* 1949;29:1245-70
11. Constantine M, Carl L, *Pediatric cardiac surgery*, 4th Edition Chicago IL, 2013; 361-735
12. Stark J.F., *Surgery for Congenital Heart Defects*, 3rd Edition, 2006; 515-523, *Congenital cardiopathy: survival up to 53*. *An Med Interna* 2000;17:566-7.
13. Imamura M, Drummond-Webb JJ, Sarris GE, Mee RBB. Improving Early and Intermediate Results of Truncus Arteriosus Repair. A New Technique of Truncal Valve Repair. *Ann Thorac Surg* 1999; 67:1142-6
14. Bove EL, Beekman RH, Snider AR. Repair of Truncus Arteriosus in the Neonate and Young Infant. *Ann Thorac Surg* 2009; 47:499-506
15. Richard A Jonas, *Comprehensive Surgical Management of Congenital Heart Disease*, London 2004; (24): 429-39.
16. Russell HM, Pasquali SK, Jacobs JP, et al. Outcomes of repair of common arterial trunk with truncal valve surgery: a review of the society of thoracic surgeons congenital heart surgery database. *Ann Thorac Surg* 2012;93:164-9.
17. Reller MD, Strickland MJ, Riehle-Colarusso T, Mahle WT. Prevalence of congenital heart defects in metropolitan Atlanta, 2008; 153:807-13
18. Yu Re L, Dong H, Eun S, Outcomes of surgical repair for truncus arteriosus: A 30 year single center experience, *Journal of Chest Surgery* 2023;75-86.
19. Naimo PS, Bell D, Fricke TA, et al. Truncus arteriosus repair: a 40-year multicenter perspective. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2021;161: P230-40.



20. Tomas T, Vaclav Ch, Bohumil H, Long term results after correction of persistent truncus arteriosus in 83 patients, *European Journal of Cardio thoracic Surgery* 2010; 1278-1284.
21. Miranda-Chavez I, Figueroa J, Hernandez A, Ramirez S, Tronco común, variantes anatómicas, tratamiento quirúrgico y evolución. *Arch Cardiol Mex* 2009; 79(2) : 107-13.
22. Alamri, R. M., Dohain, A. M., Arafat, A. A., Elmahrouk, A. F., Ghunaim, A. H., Ellassal, A. A., Jamjoom, A. A., & Al-Radi, O. O. 2020. Surgical repair for persistent truncus arteriosus in neonates and older children. *Journal of cardiothoracic surgery*, 15(1), 83.