



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

Experiencia del Hospital Infantil de México Federico Gómez en implante de stent en tracto de salida del ventrículo derecho de paciente con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
SUBESPECIALISTA EN:

Cardiología Pediátrica

P R E S E N T A:

Dr. Teodoro Pérez Castañeda

TUTORES:

Dr. Liborio Solano Fiesco

Dr. Julio Erdmenger Orellana

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO DEL 2024





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

Hoja de firmas

DIRECTOR DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO.

-----  
Dr. Sarbelio Moreno Espinoza.

TUTOR (A):



-----  
Dr. Julio Erdmenger Orellana.

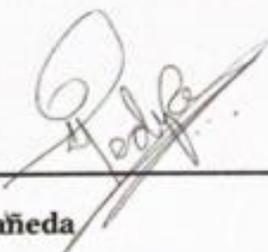
Jefe de servicio de Cardiología Pediátrica

ASESOR METODOLÓGICO:

-----  
Dr. Liborio Solano Fiesco. Médico Adscrito del servicio de Hemodinámica Pediátrica



Autor:



-----  
Dr. Teodoro Pérez Castañeda

Residente de quinto grado de Cardiología pediátrica.

## **Agradecimientos:**

El agradecimiento siempre será a mi familia; mi señora madre, mi señor padre, mis dos hermanas, mis sobrinitos y mis cuñados. Estas personas han estado de forma constante en mi vida, celebrando copa a copa, pero luchando codo a codo en cada una de mis batallas.

Mi familia siempre ha sido la vela que impulsa este navío, siempre manteniendo un camino constante, el camino de la vida.

También el agradecimiento a cada uno de mis maestros que todos los días me han generado grandes enseñanzas.

Y aunque creí que no se podría; en palabras de mi querido Cantinflas y dedicadas para mi hermosa familia:

“Quihubo chato, no que no”.

<b>Indice:</b>	<b>Pagina</b>
Portada.....	1
Hoja de firmas.....	2
Agradecimientos.....	3
Indice.....	4
Antecedentes.....	5
Marco teorico.....	9
Planteamiento de problema.....	14
Pregunta de investigacion.....	14
Justificacion.....	14
Hipotesis.....	15
Objetivos.....	15
Material y metodos.....	15
Aspectos eticos.....	18
Operalizacion de variables.....	19
Resultados.....	22
Discusion.....	28
Conclusion.....	30
Cronograma de actividades.....	31
Referencias bibliograficas.....	31
Limitaciones del estudio.....	33
Anexos.....	34

## 1.- Antecedentes:

Las cardiopatías congénitas son patologías que afectan el aparato cardiovascular de manera muy variable en relación al tipo y características particulares. Representan un importante problema de salud a nivel mundial importante. El 28% de malformaciones al nacimiento corresponden a defectos cardíacos. (1,10)

La prevalencia al nacer varía ampliamente entre los estudios, a nivel mundial, la estimación es de 8 por cada 1000 nacidos vivos (1,10).

La cardiopatía congénita acianógena más frecuente a nivel mundial es la comunicación interventricular y la cardiopatía cianógena más frecuente es la tetralogía de Fallot.

En México, las cardiopatías congénitas son causa de morbimortalidad muy importante, el 3-4% de todos los recién nacidos presentan algún tipo de malformación al nacimiento siendo las que afectan el aparato cardiocirculatorio el segundo lugar de frecuencia, posterior a las malformaciones del sistema nervioso central. (4).

La tetralogía de Fallot es la cardiopatía cianótica más frecuente de nuestro país, dado que ocupa el segundo lugar reportado por el Programa Nacional de Salud 2007-2012 y su prevalencia se sitúa en aproximadamente 11% de los recién nacidos vivos con diagnóstico de cardiopatía congénita. (4)

Su etiología es desconocida, se supone multifactorial y con un riesgo de recurrencia del 3% sin familiar de primer grado afectado.

La tetralogía de Fallot es una malformación de origen tronco-conal, caracterizada por obstrucción de tracto de salida del ventrículo derecho (por varios mecanismos, entre ellos: masas infundibulares, estenosis pulmonar, etc.) comunicación interventricular por desalineación, cabalgamiento aórtico e hipertrofia del ventrículo derecho. (1)

Esta cardiopatía genera un espectro amplio con una morfología central constante pero una presentación y un tratamiento variados, que dependen de la anatomía exacta del tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD) y las arterias pulmonares. Se han clasificado 4 diferentes espectros (asociado a estenosis pulmonar de cualquier grado, atresia pulmonar, defecto septal atrioventricular y muy discutida, agenesia de valvas pulmonares). (1)

Algunos pacientes pediátricos casi no se verán afectados por su enfermedad cardíaca y serán sometidos a reparación electiva sin complicaciones a los pocos meses de edad, mientras que otros están gravemente enfermos en el período neonatal y representan un desafío terapéutico importante.

En muchos sentidos, la tetralogía de Fallot podría considerarse el estereotipo de cardiopatía congénita cianógena, estableciendo un patrón para el progreso científico en la descripción anatómica, el manejo quirúrgico y comprensión fisiopatológica.

La especialidad de cirugía cardiovascular pediátrica se originó en gran medida con procedimientos paliativos para tetralogía de Fallot y los logros hacia su "corrección" quirúrgica. La cirugía transformó los resultados para los pacientes con tetralogía de Fallot, de modo que ahora casi todos los bebés que nacen enfermos pueden sobrevivir.

El estudio cuidadoso a largo plazo de estos pacientes significa que la tetralogía de Fallot se ha convertido en un modelo para la evolución y permitió la adaptación a las estrategias de manejo inicial y los cambios importantes en el enfoque quirúrgico.

En última instancia, la comprensión precisa de tetralogía de Fallot probablemente provendrá de una mejor comprensión de la genética de sus orígenes y las variables que influyen en sus resultados a largo plazo (1,4).

Una característica muy importante es la relación que guarda con la deleción 22q11 (deleción de la banda larga 11 del cromosoma 22) mayormente relacionado a defectos cardiacos tronco conales (tetralogía de Fallot, tronco arterioso, arco aórtico interrumpido, atresia pulmonar con comunicación interventricular) y a otros defectos no tronco- conales (coartación aortica, comunicación interauricular, estenosis pulmonar, corazón izquierdo hipoplásico y persistencia del conducto arterioso. (14)

La deleción del cromosoma 22q11 genera un mar de características fenotípicas y defectos complejos, entre ellos también se encuentran aquellos considerados como muy significativos y por si solos repercuten en la salud de los pacientes, como lo son: alteraciones en el metabolismo del calcio, hipoparatiroidismo, disfunción de linfocitos B, disfunción de linfocitos T, fistulas traqueo-esofágicas, displasia renal multiquística, hidronefrosis, escoliosis, hepatoblastomas, carcinoma de células renales, retraso del neurodesarrollo y esquizofrenia. (1,14)

La prevalencia de este síndrome es de 1 en 5950 nacimientos en la población general, y la relación que guarda con tetralogía de Fallot es de 1 por cada 8 pacientes con el diagnóstico cardiológico. 14

### **Antecedentes generales:**

La tetralogía de Fallot tiene una distribución de sexo casi igual con quizás un ligero predominio en los hombres. El paciente con tetralogía de Fallot tiene entre un 3 % de posibilidades de tener un hermano con cardiopatía congénita, aunque no necesariamente esta misma.

En ausencia de la delección 22q11.2, los futuros padres con tetralogía de Fallot podrían esperar un riesgo del 3 % a 4 % de tener un hijo con cardiopatía congénita. (3).

Según el Instituto mexicano del seguro social, aunque no existen bases de datos que registren de forma sistematizada su frecuencia, se estima una prevalencia de 8-10 por cada 1000 recién nacidos, y en natalidad, se esperarían de 18,000 a 20,000 casos nuevos por año (4).

El avance en el conocimiento de las técnicas quirúrgicas, los métodos de perfusión y la atención perioperatoria ha permitido que la sobrevida actual a 45 años sea del 85% (3).

### **Antecedentes específicos:**

Sin embargo no todos los casos se presentan con pronóstico favorecedor, existe un subgrupo de alto riesgo de pacientes muy sintomáticos (cianóticos) con bajo o muy bajo peso al nacer, prematuridad y anatomía desfavorable (hipoplasia de válvula pulmonar, hipoplasia de tronco de arteria pulmonar y ramas pulmonares) en los que la reparación en una etapa se asocia con mayores tasas de morbilidad y mortalidad, por lo que un retraso en el momento de la cirugía correctiva es deseable para obtener condiciones más favorables con mejor peso y mejor crecimiento de la arteria pulmonar y sus ramas.

En los casos en que la anatomía sea considerada como desfavorable y no pueda establecerse una corrección quirúrgica total o en un solo tiempo quirúrgico y se prefiera una estrategia de reparación por etapas, las alternativas más utilizadas son la derivación de Blalock-Taussig (fistula sistémico-pulmonar) o tubos de ventrículo derecho a confluencia de las ramas pulmonares (5).

Los procedimientos paliativos como la fistula de Blalock-Taussig, stent de conducto arterioso o stent en tracto de salida de ventrículo derecho son opciones válidas en pacientes hipóxicos y en estado crítico.

Esta última es una opción para promover el flujo sanguíneo pulmonar pulsátil anterógrado, mejorando y estabilizando el estado del paciente y permitiendo el crecimiento de la arteria pulmonar y sus ramas. Además, contribuye a una mayor ganancia de peso para el momento en el que se plantea la cirugía y sin las complicaciones observadas en la fistula sistémico-pulmonar, como el riesgo de posible distorsión de las ramas de la arteria pulmonar, lesión del nervio frénico, quilotórax, obstrucción de la derivación sistémico-pulmonar, entre otras. (7)

El implante de stent en el tracto de salida del ventrículo derecho es una alternativa que permite el retraso en el tiempo de la cirugía y mejora de las condiciones del paciente de alto riesgo o con anatomía desfavorable, lo que se traduce a mejorar la saturación de oxígeno, ganancia de peso y crecimiento de ramas pulmonares. (5,7)

## **Marco teórico:**

La tetralogía de Fallot fue referida por primera vez por Etienne Louis Arthur Fallot, nacido el 29 de septiembre de 1850 en Seite, en las afueras de Marsella. Dando importantes aportaciones al conocimiento de esta entidad, pero no fue el primero, en describir esta condición.

La primera descripción escrita de Tetralogía de Fallot fue realizada por Niels Stensen. Niels era médico dinamarqués, científico natural, obispo y después San Nicolaus Stenonius. Existen aproximadamente cuarenta descripciones de esta condición antes de la descripción de Fallot.

La Dra. Maude Abbot, genero múltiples conocimientos acerca del funcionamiento del corazón y descripción de defectos cardiacos, estudiando los corazones de los pacientes que fallecían por estas entidades.

La próxima persona que jugaría un papel mayor en la corrección de esta entidad es la Dra. Helen Taussig del Hospital John Hopkins en Baltimore, Maryland.

La primera operación de Tetralogía de Fallot se hizo el 29 de noviembre de 1944, en el Johns Hopkins Hospital en Baltimore, Maryland, por el Dr. Alfred Blalock y Vivien T. Thomas, el primer paciente fue la niña Eileen Saxon. Realizando la primera fistula sistémico pulmonar (Derivación de Blalock- Taussig)

Este era el principio de lo que se llamaría corrección paliativa del defecto del corazón con Fallot.

El manejo inicial de pacientes con tetralogía de Fallot asociado a una anatomía desfavorable y flujo vascular pulmonar significativamente reducido, es controversial y continúa siendo un desafío clínico actual.

La reparación quirúrgica neonatal se realiza con poca frecuencia debido a su elevada morbi-mortalidad temprana y a la frecuente necesidad de múltiples intervenciones quirúrgicas. La realización de una fistula de Blalock-Taussig modificada es la estrategia inicial habitual en estos pacientes, aunque también está asociada con índices de complicaciones elevados que incluyen obstrucciones agudas, distorsión de ramas de arterias pulmonares, hiperfunción y también al ser un procedimiento quirúrgico en paciente crítico, una mayor mortalidad. (5, 7,8)

Se describieron abordajes percutáneos mediante dilatación del tracto de salida del ventrículo derecho (TSVD) con balón como paliación inicial, pero fueron abandonados debido a resultados desfavorables que incluyen frecuentes fallas técnicas, asociadas a la obstrucción dinámica nivel infundibular, teniendo múltiples complicaciones. (6)

El abordaje terapéutico de estos pacientes mostraba un pronóstico sombrío en aquellos que eran considerados de alto riesgo por una anatomía desfavorable.

La mayoría de ellos era necesario de la colocación de una fistula sistémico-pulmonar sin embargo con las complicaciones que estás generaban.

Por otro lado y en relación al implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho; en 1997 en la revista "Heart", emite una publicación por el Dr John L. Gibss y colabores, llamado "Right ventricular outflow stent implantation: an alternative to palliative surgical relief of infundibular pulmonary stenosis". (6)

En donde se documenta los resultados obtenidos del implante de stent en cuatro pacientes con diferentes diagnósticos (tetralogía de Fallot, atresia pulmonar, miocardiopatía hipertrófica y estenosis del infundíbulo) con edades entre 3 a 15 años en los que se implanto stent en tracto de salida del ventrículo derecho de forma exitosa y en ausencia de complicaciones.

En estos pacientes se demostró mejoría en clase funcional, tolerancia al ejercicio y en aquellos en los que presentaban cianosis se observó un aumento en la saturación de forma importante, iniciándose así la primera publicación de este tipo de paliaciones.

A comienzos del siglo XXI un número creciente de centros en el mundo comenzaron a publicar experiencias alentadoras y reproducibles con implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho de neonatos y lactantes menores con tetralogía de Fallot sintomáticos, como alternativa a la creación quirúrgica de una fistula sistémico-pulmonar. (5, 12)

Se publica también en la revista "Pediatric Cardiology " en el año 2020 el artículo "Initial Experience in Chile with Stent Implantation in the Right Ventricle Outflow Tract in High- Risk Patients with Tetralogy of Fallot por el Dr. Paulo Valderrama y colaboradores, donde reunieron los casos de los tres centros de cardiología pediátrica en Chile, con 12 pacientes con implante de stent en el tracto de salida de ventrículo derecho. (5)

Es de alto interés ya que se muestra algunos de las variables más importantes y de actual relevancia como: dimensiones anatómicas (grado de obstrucción del TSVD, diámetros en el infundíbulo, el anillo de la válvula pulmonar, la arteria pulmonar principal y sus ramas) ajustados por el puntaje Z score y variables hemodinámicas como el índice de Nakata y Mcgoon.

Estos doce pacientes estudiados presentaban cianosis profunda y episodios de crisis de hipoxia, algunos de ellos fueron considerados como estado crítico por el grado de obstrucción y compromiso del flujo pulmonar.

En todos los casos los stent se implantaron en la posición adecuada y solo uno de ellos presento migración dentro de las primeras 24 horas.

En general se observó una mejoría estadísticamente significativa en la saturación de oxígeno después del procedimiento y también una mejoría significativa en el tamaño de las ramas de la arteria pulmonar después del implante de stent en el tracto de salida de ventrículo derecho.

Estos pacientes mostraron un desarrollo de arterias pulmonares dentro de percentiles medida por Z score e índice de Nakata para el momento de la reparación quirúrgica. Esto permitió que los todos los pacientes se sometieran a una reparación quirúrgica diferida sin mortalidad. (5)

En neonatos y lactantes pequeños sintomáticos con tetralogía de Fallot y factores de riesgo como prematuridad, el peso al nacer menor de 3 kg, morbilidades asociadas y arterias pulmonares hipoplásicas, tienen mayor morbimortalidad cuando se les realiza paliación quirúrgica con fistula sistémico pulmonar o reparación quirúrgica temprana (tasa de mortalidad de 7,3 % y 7,8 %, respectivamente). (5,6)

La Sociedad de Cirujanos Torácicos ha sugerido que los mejores resultados quirúrgicos se pueden lograr cuando la reparación quirúrgica se realiza entre los 3 y los 12 meses de edad en adecuadas condiciones. (5)

Debido a estos resultados, creció progresivamente el interés en el tratamiento paliativo con stent del TSVD en pacientes de alto riesgo. Los estudios iniciales informaron que el abordaje utilizado en este estudio es una alternativa más segura a las derivaciones quirúrgicas sistémico - pulmonares, mejorando el flujo sanguíneo pulmonar y evitando el riesgo de distorsión de las ramas de la arteria pulmonar.

Se ha comparado los resultados a medio plazo del stent del TSVD con el del BTS sin encontrar diferencias en la supervivencia entre las estrategias, como, por ejemplo; la revisión realizada por Daniel Quandt en Suiza, cuyos resultados no mostraron una diferencia significativa en la morbimortalidad entre la realización de fistula sistémico pulmonar vs colocación de stent en tracto de salida de ventrículo derecho. Sin embargo, esta última, si demostró mayor crecimiento de ramas pulmonares y el aumento significativo de la saturación asociado al mayor flujo pulmonar y a la respuesta acerca del aumento del flujo con sangre poco oxigenada hacia el nivel pulmonar, una característica hemodinámica importante que no se logra con una fistula sistémico-pulmonar. (11)

Además de otros factores asociados importantes como lo son una menor estancia hospitalaria y en cuidados intensivos, complicaciones peri-operatorias y la necesidad de más de una cirugía o reparación completa temprana.

Sin embargo, este procedimiento no es inocuo, las complicaciones más frecuentes incluyen taponamiento cardíaco, fractura de stent, migración del stent, arritmias, proliferación neointimal dentro del stent, endocarditis infecciosa con y sin afección del stent y muerte. (11)

La morbilidad relacionada con el implante de stent en el tracto de salida del ventrículo derecho fue menos frecuente y menos grave en comparación con otros procedimientos paliativos como el stent en el conducto arterioso y mucho menor que el asociado a fistula sistémico pulmonar. (11)

Existen muy pocas evidencias de alto valor estadístico a nivel mundial acerca de este tema.

Fue hasta el 2021 donde se realiza la primera revisión sistematizada, publicada en la revista "TEHRAN HEART CENTER" en indonesia. (10)

En esta revisión sistematizada de 6 investigaciones publicadas en el periodo de 2014 a 2020; Castleberry et al (2014), Bigdelian et al (2015), Bertram et al (2015), Sandoval et al (2016), Peirone et al (2019), Valderrama et al (2020).

Uno de los puntos más representativos de estas investigaciones fue que todas tuvieron seguimiento de los pacientes y resultados post- cateterismo (por esta y otras razones fueron catalogadas como estudios de buena calidad)

En esta revisión se analizaron un total de 113 pacientes a los que se les colocó stent en el tracto de salida del ventrículo derecho por las siguientes características:

Pacientes con tetralogía de Fallot con un flujo pulmonar muy disminuido, pacientes prematuros con significativos problemas pulmonares, sin ninguna malformación cardíaca asociada y peso menor de 5 kg.

Otros criterios adicionales que solo se llevaron a cabo en algunas revisiones incluían: medias anatómicas de arterias pulmonar confirmado con índice de Mcgoon menor de 1.5, índice de Nakata menor de 120 mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, y Z score de arteria pulmonar <-2.5.

En el seguimiento de los pacientes post cateterismo con vigilancia de saturación de oxígeno, diámetro de arteria pulmonar, índice de Nakata y Mcgoon.

En general se demostró los siguientes resultados:

- Aumento del anillo pulmonar +4.6 z score (+3.6 a 5.5).
- Aumento en las saturaciones de oxígeno mayor de 18%.
- Aumento del índice de Mcgoon ( 0.8 a 1.4).

- Aceleración de crecimiento de 2.28 mm en la rama derecha de arteria pulmonar y 1.17 mm en la rama izquierda de arteria pulmonar después de la colocación del stent.
- Incremento del índice de Nakata de 54.64 mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>.

En mortalidad, solo en un estudio se presentó una defunción asociada síndrome de dificultad respiratoria aguda inmediatamente después de la colocación del stent.

Las complicaciones asociadas al implante de stent en el tracto de salida del ventrículo derecho se observaron después del cateterismo, ninguno de los artículos menciona con exactitud el tiempo observado entre el inicio de complicación teniendo una heterogeneidad importante. Sin embargo, se concluyó que estas aparecían en los 7 días hasta 108 días posterior al implante de stent. (10)

Entre las complicaciones más frecuentes, aparecieron: insuficiencia tricuspídea (7 días después del procedimiento), oclusión de la vena femoral por falla humana, migración parcial del stent. Sin embargo, ninguna de ellas fue causa de muerte.

En conclusión, todos los estudios presentados, el implante de stent en tracto de salida del ventrículo derecho en pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable es una medida paliativa segura y eficaz en comparación con otras medidas ya comentadas.

### **Planteamiento del problema:**

La tetralogía de Fallot es la cardiopatía congénita cianógena más frecuente y una de las patologías con buenos resultados ante la corrección quirúrgica total (liberación de la obstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho y cierre de la comunicación interventricular) en pacientes que cuentan con una anatomía adecuada, sin embargo existe otro subgrupo de pacientes clasificados como de alto riesgo o con anatomía desfavorable, quienes presentan cianosis muy importante, mayor riesgo de crisis de hipoxia y sus complicaciones asociadas.

Este tipo de pacientes con anatomía desfavorable presenta alguna de las siguientes alteraciones: hipoplasia de anillo pulmonar, hipoplasia del tronco de la arteria pulmonar, hipoplasia de las ramas de arteria pulmonar, cuyo producto hemodinámico final es un flujo pulmonar muy disminuido pudiéndose obstruir en su totalidad y llevar al paciente a crisis de hipoxia, siendo esta última una entidad de alta morbimortalidad.

Aun siendo una de las cardiopatías más frecuentes y aquella que puede mostrar múltiples escenarios clínicos, no existe ningún estudio en nuestra unidad hospitalaria que denote la experiencia de implante de stent en el tracto de salida del ventrículo derecho en pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable.

### **Pregunta de investigación:**

¿Cuál es la experiencia del hospital infantil de México Federico Gómez en implante de stent en el tracto de salida del ventrículo derecho de pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable?

### **Justificación:**

Como fue comentado , la tetralogía de Fallot representa un verdadero reto diagnóstico y terapéutico cuando se encuentra con anatomía desfavorable por lo que es necesario demostrar cuales son los resultados de implante en el tracto de salida de ventrículo derecho, esta es una de las medidas paliativas que ha demostrado en otros estudios ya comentados y a nivel mundial resultados muy alentadores en comparación con la realización de fistula sistémico pulmonar, que por mucho tiempo se estableció como el tratamiento de elección, sin embargo enfrentado las complicaciones que la realización de esta derivación provoca.

**Hipótesis:**

El implante de stent en tracto de salida de ventrículo en paciente con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable es una opción paliativa que producirá resultados favorables, mejorando la saturación de oxígeno y permitirá el crecimiento del tronco de la arteria pulmonar y ramas de la arteria pulmonar, mejorando las condiciones para el momento que se realice la corrección quirúrgica total.

**Objetivos:****Generales:**

Evaluar la experiencia del hospital infantil de México "Federico Gómez" en implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho de pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable.

**Objetivos específicos:**

-Describir el sexo de los pacientes con mayor frecuencia en implante en tracto de salida de ventrículo derecho de pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable.

-Analizar el promedio de edad al momento de implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho de pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable.

-Cuantificar la saturación de oxígeno antes de implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho de pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable antes y después de implante en tracto de salida de ventrículo derecho.

-Analizar la medida en milímetros y Z score de válvula pulmonar, tronco de la arteria pulmonar, rama derecha de arteria pulmonar y rama izquierda de arteria pulmonar en los pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable antes y después de implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho.

-Determinar los índices de Nakata y Mcgoon de pacientes con implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho por tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable.

-Determinar las complicaciones asociadas a implante de stent en el tracto de salida de ventrículo derecho de pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable.

**Material y métodos.****Población:**

Pacientes pediátricos del Hospital infantil de México "Federico Gómez" con diagnóstico de tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable con implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho.

**5.1.-Tipo de estudio.**

Estudio observacional, retrospectivo y descriptivo

## **5.2.-Diseño del estudio.**

Mediante criterios de selección se identificaron a todos los expedientes de los pacientes pediátricos con diagnóstico de tetralogía de Fallot con implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho.

## **5.3.-Poblacion base.**

Según los criterios de selección, pacientes pediátricos del hospital infantil de México "Federico Gómez".

## **5.4.-Poblacion de estudio.**

-Pacientes del hospital infantil de México Federico Gómez diagnosticados con tetralogía de Fallot con anatomía desfavorable e implante stent en el tracto de salida del ventrículo derecho.

## **5.5.-Tamaño de la muestra.**

Muestreo no probabilístico por conveniencia.

## **5.7 Unidad de análisis.**

El expediente clínico de los pacientes pediátricos que ingresaron a los servicios del hospital infantil de México con diagnóstico de tetralogía de Fallot y a quienes se les implanto stent en tracto de salida de ventrículo derecho por el servicio de hemodinámica pediátrica.

## **5.8 Criterios de selección.**

### **5.8.1.- Criterios de inclusión.**

- Todos los pacientes pediátricos con diagnóstico de tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable con implante de stent en el tracto de salida de ventrículo derecho.

### **5.8.2 Criterios de exclusión.**

- Todos los pacientes pediátricos con diagnóstico de tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable con implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho que no cuenten con variables establecidas de estudio.

### **5.8.3.- Criterios de eliminación.**

- Todos los pacientes con implante de stent en tracto de salida no asociado a diagnóstico de tetralogía de Fallot.

## **5.10.- Estrategia de trabajo.**

### **5.11 Ubicación espacio temporal del estudio.**

Hospital infantil de México “Federico Gómez” en el periodo 2022 a 2023.

### **5.12.- Técnicas y procedimientos.**

Desarrollo del estudio: para enlistar a los pacientes con diagnóstico de tetralogía de Fallot con anatomía desfavorable y colocación de stent en tracto de salida del ventrículo se realizó una tabla en Microsoft Excel 2020 (MR) para recabar los datos y variables.

### **5.13 Recolección de la información.**

Revisión de expedientes de pacientes que cumplieron adecuadamente con criterios de inclusión, para su análisis.

### **5.14.-Metodos para el análisis de los datos.**

Se realizará estadística descriptiva mediante cálculo de frecuencias y porcentajes para variables cualitativas, medianas y rangos para variables cuantitativas.

## **6.-Recursos.**

### **6.1.- Recursos humanos.**

- Residente de quinto grado de cardiología pediátrica del hospital infantil de México “Federico Gómez”.
- Asesoría por parte de médicos expertos en los temas de Cardiología pediátrica y hemodinámica pediátrica.

### **6.2 Materiales.**

- Computadora laptop, expediente clínico
- 6.3.- Financieros.

Todos los recursos financieros serán patrocinados por el Dr. Teodoro Pérez Castañeda, creador de esta tesis.

### **6.4.-Tecnologicos**

Programa epidemiológico EPI-INFO, programas electrónicos Microsoft Word 2020 (MR), Microsoft Excel 2020 (MR).

## **7.- Aspectos éticos.**

Se tomó en consideración el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la salud en su artículo 17, que lo clasifica como sin riesgo puesto que se obtuvo información de registros electrónicos y expedientes, y fue por tanto un estudio retrospectivo.

Este proyecto también se apegó a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Que establece los Principios Éticos para las investigaciones Médicas en Seres Humano, adaptada por la 8° Asamblea Médica Mundial, Helsinki Finlandia en junio de 1964. Así como a la última enmienda hecha por la última en la Asamblea General en octubre 2013, y a la Declaración de Taipéi sobre las consideraciones éticas sobre las bases de datos de salud y los biobancos que complementa oficialmente a la Declaración de Helsinki desde el 2016; de acuerdo a lo reportado por la Asamblea Médica Mundial.

Se hizo uso correcto de los datos y se mantuvo absoluta confidencialidad de estos. Esto de acuerdo a la Ley Federal de Protección de Datos Personales, a la NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7).

### Operalización de variables:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Tipo de muestra	Estadística
Tetralogía de Fallot	Cardiopatía congénita cianógena que incluye los siguientes defectos: Obstrucción del TSVD, comunicación interventricular por desalineación, hipertrofia de ventrículo derecho y cabalgamiento de aorta.	Cardiopatía congénita cianógena que incluye los siguientes defectos: Obstrucción del TSVD, comunicación interventricular por desalineación, hipertrofia de ventrículo derecho y cabalgamiento de aorta.	Cualitativa	Nominal	Medidas de tendencia central
Anatomía desfavorable	Paciente con tetralogía de Fallot que presente una de las siguientes características: hipoplasia de anillo pulmonar (Z score < a -2), hipoplasia de tronco de arteria pulmonar (Z score < a -2), hipoplasia de ramas de arteria pulmonar (Z score < a -2).	Paciente con tetralogía de Fallot que presente una de las siguientes características: hipoplasia de anillo pulmonar (Z score < a -2), hipoplasia de tronco de arteria pulmonar (Z score < a -2), hipoplasia de ramas de arteria pulmonar (Z score < a -2).	Cualitativa	Nominal	Medidas de tendencia central.
Saturación de oxígeno previo al cateterismo	Medición en porcentaje de la cantidad de oxígeno de forma indirecta por medio de la captación de luz infrarroja, medida por pulso-oximetría estándar.	Medición en porcentaje de la cantidad de oxígeno de forma indirecta por medio de la captación de luz infrarroja, medida por pulso-oximetría estándar.	Cuantitativa	Numérica	Medidas de tendencia central

Medida de válvula pulmonar	Medición en milímetros de la válvula pulmonar por medio de ecocardiografía.	Medición en milímetros de la válvula pulmonar por medio de ecocardiografía.	Cuantitativa	Numérica	Medida de tendencia central
Medición de tronco de arteria pulmonar	Medición en milímetros del tronco de la arteria pulmonar por medio de ecografía.	Medición en milímetros del tronco de la arteria pulmonar por medio de ecografía.	Cuantitativa	numérica	Medida de tendencia central
Rama derecha de arteria pulmonar	Medición en milímetros de la rama derecha de la arteria pulmonar por medio de ecografía.	Medición en milímetros de la rama derecha de la arteria pulmonar por medio de ecografía.	Cuantitativa	Numérica	Medida de tendencia central
Rama izquierda de arteria pulmonar	Medición en milímetros de la rama izquierda de la arteria pulmonar por medio de ecografía.	Medición en milímetros de la rama izquierda de la arteria pulmonar por medio de ecografía.	Cuantitativa	Numérica	Medida de tendencia central
Defectos cardiacos asociados	Cualquier otra anomalía estructural no comprendida dentro del espectro de tetralogía de Fallot (comunicación interventricular por desalineación, cabalgamiento anterior de la aorta, hipertrofia de ventrículo derecho y obstrucción del tracto de salida de ventrículo derecho).	Cualquier otra anomalía estructural no comprendida dentro del espectro de tetralogía de Fallot (comunicación interventricular por desalineación, cabalgamiento anterior de la aorta, hipertrofia de ventrículo derecho y obstrucción del tracto de salida de ventrículo derecho).	Cualitativa	Nominal	Medidas de tendencia central
Índice de Mcgoon	Índice que se calcula dividiendo la suma de los	Índice que se calcula dividiendo la suma de los	Cuantitativa	Numérica	Medida de tendencia central

	diámetros de la rama derecha de la arteria pulmonar y la rama izquierda de la arteria pulmonar antes de su bifurcación entre el diámetro de la aorta a nivel del diafragma.	diámetros de la rama derecha de la arteria pulmonar y la rama izquierda de la arteria pulmonar antes de su bifurcación entre el diámetro de la aorta a nivel del diafragma.			
Índice de Nakata	Índice relaciona el área de ambas arterias pulmonares centrales justo antes de su bifurcación (área de sección transversal rama derecha de la arteria pulmonar + rama izquierda de la arteria pulmonar en $\text{mm}^2$ /superficie corporal en $\text{m}^2$ ).	Índice relaciona el área de ambas arterias pulmonares centrales justo antes de su bifurcación (área de sección transversal rama derecha de la arteria pulmonar + rama izquierda de la arteria pulmonar en $\text{mm}^2$ /superficie corporal en $\text{m}^2$ ).	Cuantitativa	Numérica	Medida de tendencia central

## Resultados.

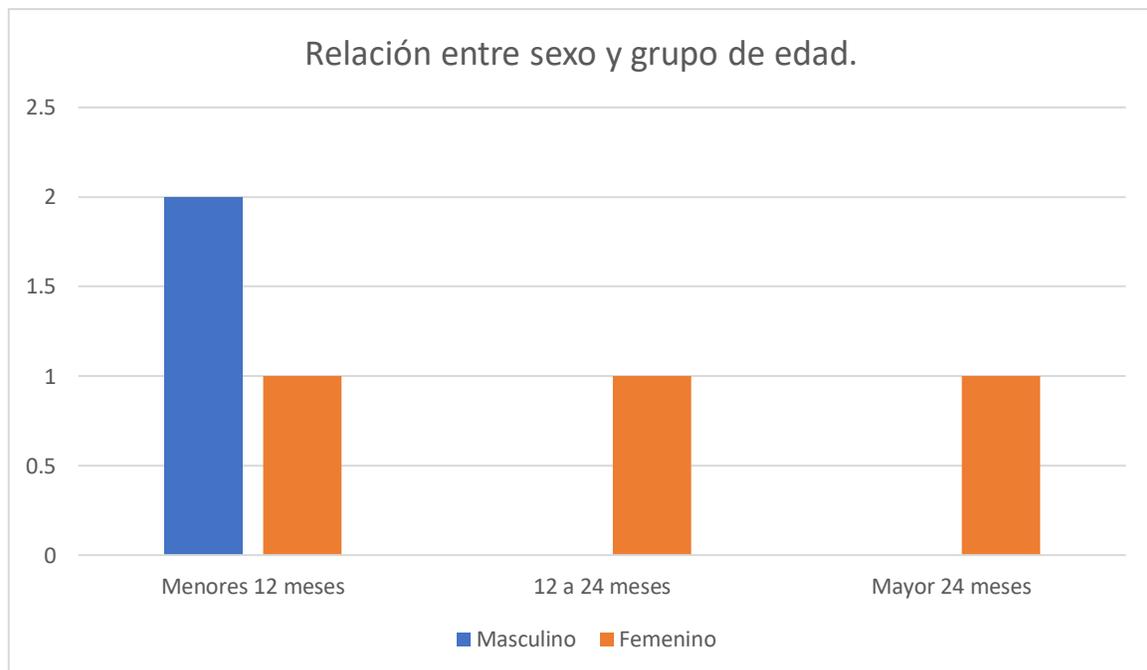
Fueron analizados los expedientes de 5 pacientes según el registro del servicio de hemodinámica pediátrica con diagnóstico de tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable a los que se les implanto stent en tracto de salida de ventrículo derecho, presentamos los siguientes resultados.

En retrospectiva los pacientes fueron diagnosticados durante el periodo de 2020 a 2021, se recabo información de censos y registros del servicio de hemodinámica, ingresando a los 5 pacientes a protocolo por cumplir criterios antes comentados, todos ellos con cianosis y con antecedentes sugerentes de crisis de hipoxia.

### Datos demográficos:

De esta muestra 3 pacientes (60%) de sexo femenino y 2 pacientes (40%) de sexo masculino.

En este marco, se intervinieron a 3 pacientes femeninos de 8 meses (60%), un paciente de 13 meses de sexo masculino (20%) y el paciente masculino restante con edad de 48 meses (20%).

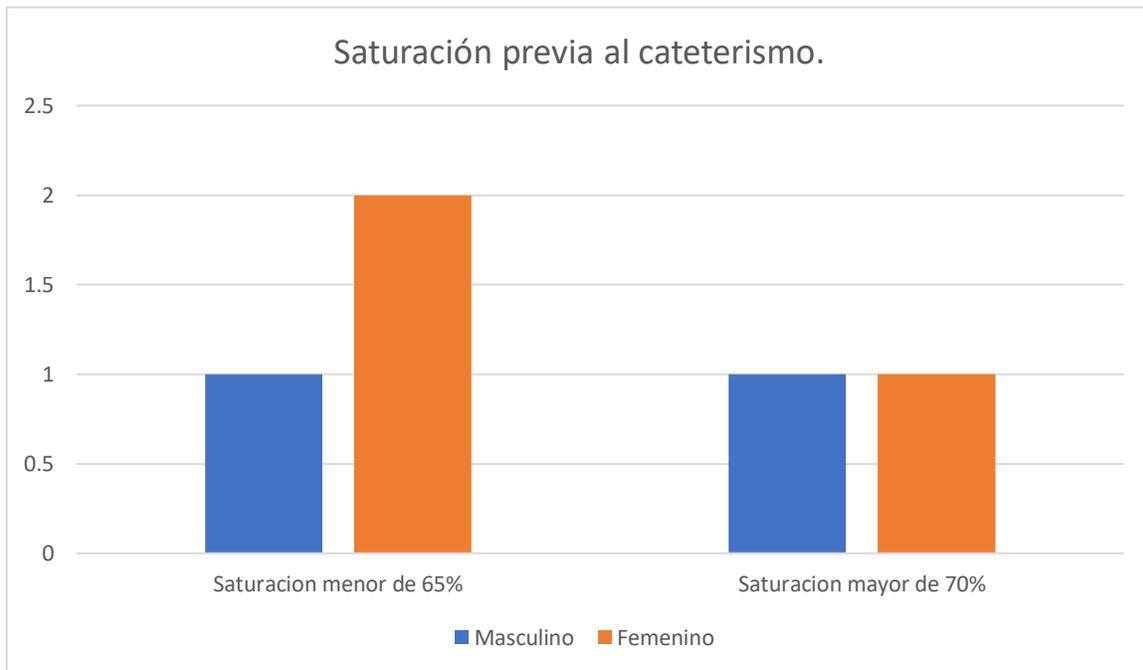


Grafica 1: Relación entre sexo y grupo de edad.

En relación a grupo de edad se clasifico a 3 pacientes menores de un año (8 meses) de los cuales el 66.6% (2 pacientes) con sexo masculino y una paciente de sexo femenino (33.3%). En el grupo de edad entre 12 a 24 meses se presentó 1 paciente de sexo femenino (20% de la muestra) y en el grupo de edad mayor de 24 meses, un paciente de sexo femenino (20% de la muestra). (Grafica 1)

El peso al momento del diagnóstico y previo al cateterismo, promedio 6.18 kg (rango 6 Kg a 11.7 kg) y la talla promedio 73.2 cm (rango 61 cm a 100 cm).

La saturación inicial antes del cateterismo (menor de 60% y mayor de 75%) 3 pacientes con saturación igual o menor de 65% (60% de la muestra) y los restantes 2 pacientes con saturación mayor de 70%. De los 3 pacientes con saturación menor de 65%, 2 pacientes (66.6%) de sexo femenino y un paciente (33.3%) de sexo masculino. En el grupo de pacientes con saturación mayor de 70% (representante de 40% de la muestra) uno de sexo femenino y otro masculino (Grafica 2).



Grafica 2: Relación entre la saturación previa al cateterismo y sexo.

### **Previo a cateterismo:**

Se realizó diagnóstico de tetralogía de Fallot con anatomía desfavorable en relación que guardaba con hipoplasia de válvula pulmonar, tronco de la arteria pulmonar y ramas de la arteria pulmonar (derecha e izquierda).

El 100% (5 pacientes) cumplieron con criterio de hipoplasia de válvula pulmonar, 80% (4 pacientes) con criterio de hipoplasia de tronco de arteria pulmonar al igual que hipoplasia de rama derecha de arteria pulmonar 60% (3 pacientes) con criterio de hipoplasia de rama izquierda de arteria pulmonar.

Valoración de válvula pulmonar: medida en milímetros (menor de 2.9 mm y mayor de 7 mm) en promedio 4.26 mm, los z score con hipoplasia en el 100% de los pacientes, el promedio de Z score fue correspondiendo a un z score mayor a -5 (3 pacientes, correspondiente a un 60% de la muestra) y valor z menor a -5 desviaciones estándar (2 pacientes, 40%).

El sexo más relacionado a hipoplasia grave fue el sexo femenino en un (66.6%, 2 pacientes) y el restante de sexo masculino. El grupo de edad con mayor hipoplasia de válvula pulmonar fue en menores de 12 meses (por 2 pacientes, corresponde al 40% de la muestra, uno de cada sexo).

Tronco de arteria pulmonar: medida en milímetros (2.7 mm a 12 mm), promedio 5.56 mm. En relación al sexo, se presentaron 4 pacientes con hipoplasia de tronco de arteria pulmonar, el 75% (3 pacientes) de sexo femenino y el paciente restante de sexo masculino. El paciente con mayor grado de hipoplasia (con TAP de 2.7 mm y z score de -9.5) perteneciente a sexo femenino, grupo de edad entre 12 a 24 meses (13 meses) y saturación menor de 70%. (Grafica 3 y tabla 1).

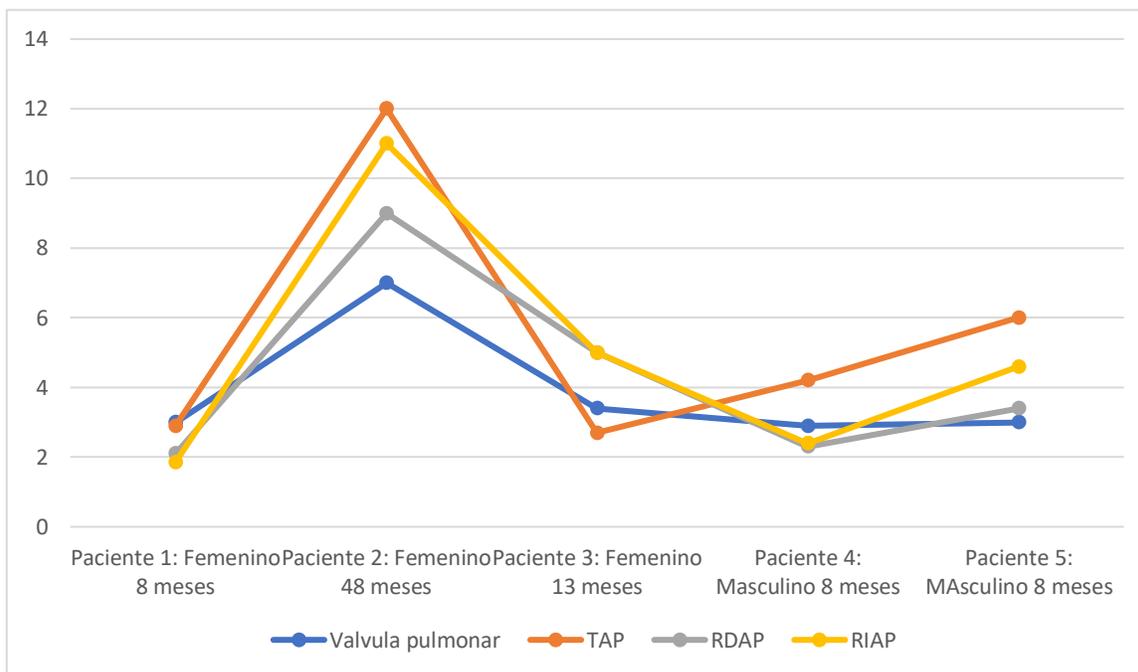
Rama derecha de la arteria pulmonar: medida en milímetros (2.1 mm a 9 mm) promedio 4.36 mm. En relación al sexo, se presentaron 4 pacientes con hipoplasia de RDAP, el 50% (2 pacientes) de sexo femenino y 2 paciente de sexo masculino.

El paciente con mayor grado de hipoplasia (con RDAP de 2.1 mm y z score de -6.9) perteneciente a sexo femenino, grupo de edad menores de 12 meses (8 meses) y saturación menor de 70%. (Grafica 3 y tabla 1).

Rama izquierda de la arteria pulmonar: medida en milímetros (1.86 mm a 11 mm) promedio 4.97 mm.

En relación al sexo, se presentaron 2 pacientes con hipoplasia de RDAP, el 50% (1 paciente) de sexo femenino y 1 paciente de sexo masculino. El paciente con mayor grado de hipoplasia (con RDAP de 1.86 mm y z score de -7.02) perteneciente a

sexo femenino, grupo de edad menores de 12 meses (8 meses) y saturación menor de 70%. (Grafica 3 y tabla 1).



Grafica 3.

Numero de paciente:	Paciente 1: Femenino 8 meses	Paciente 2: Femenino 48 meses	Paciente 3: Femenino 13 meses	Paciente 4: Masculino 8 meses	Paciente 5: Masculino 8 meses.
Valvula pulmonar	3mm (Z-8.3)	7 mm (Z-4.24)	3.4 mm (Z-7.9)	2.9 mm (Z-7.52)	3 mm (Z-4.15)
TAP	2.9 mm (Z-8.5)	12 mm (Z-0.91)	2.7 mm (Z-9.5)	4.2 mm (Z-5.27)	6 mm (Z-3.17)
RDAP	2.1 mm (Z-6.9)	9 mm (Z-0.25)	5 mm (Z-2.31)	2.3 mm (Z-5.48)	3.4 mm (Z-3.8)
RIAP	1.86 mm (Z-7.02)	11 mm (Z-2.24)	5 mm (Z-1.55)	2.4 mm (Z-4.56)	4.6 mm (Z-0.87)

Tabla 1.

La grafica 3 y tabla 1 muestran la relación entre la medición de válvula pulmonar, TAP, RDAP y RIAP en comparación al sexo y edad.

Gradiente transpulmonar: medido en mmhg, máximo 81 mmhg y mínimo 60 mmhg, 40% (2 pacientes de la muestra) presentaba gradiente mayor de 65 mmhg, de estos el sexo con mayor gradiente fue sexo femenino y con grupo de edad menor de 12 meses (8 meses) saturación menor de 70%.

Defectos asociados: 40% (2 pacientes) se identificó arco aórtico derecho (un paciente de sexo femenino y un paciente masculino).

Cateterismo: los reportes del cateterismo indicaron que la saturación a nivel aórtico en promedio 71.6% (57% mínima, 80% máxima). El índice de Nakata en promedio 61.38 mm/m<sup>2</sup> (rango de 29 mm/m<sup>2</sup> a 86.9 mm/m<sup>2</sup>), índice de Mcgoon en promedio 1.1 (rango 0.6 a 1.5). (Grafica 4)

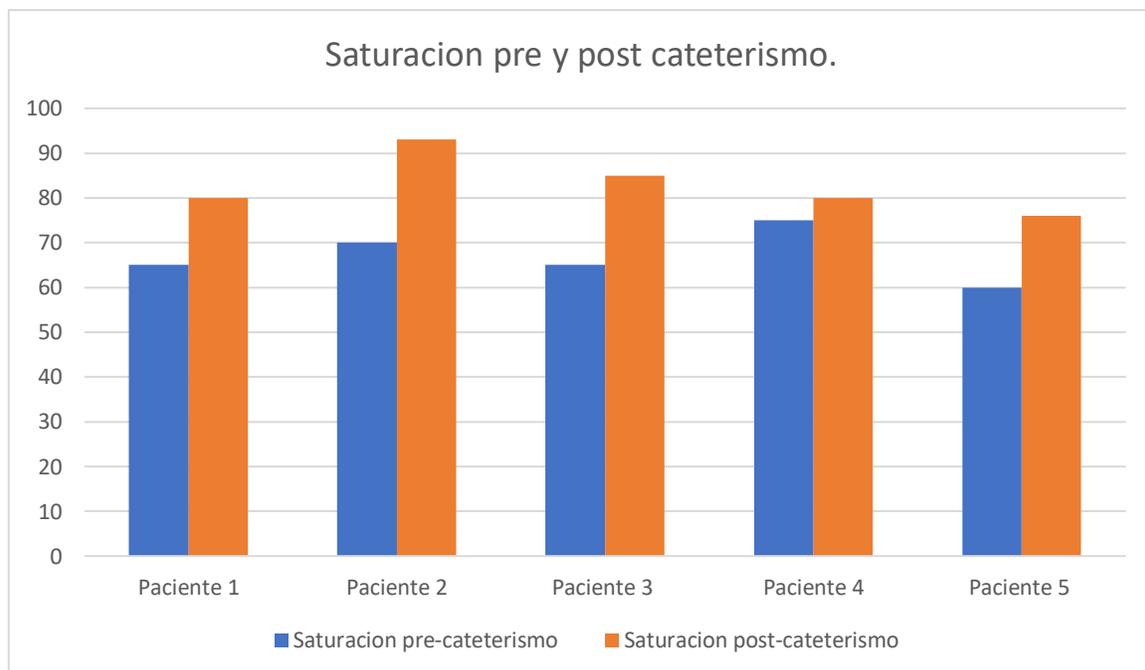


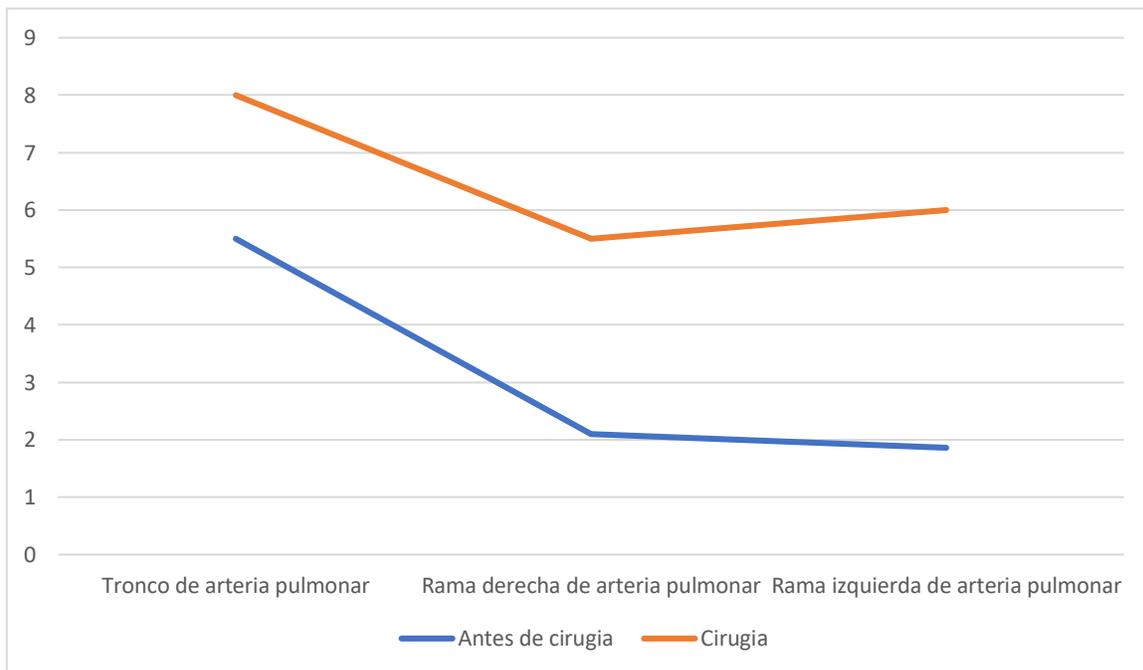
Grafico 4: Saturación pre y post-cateterismo.

De las complicaciones comentadas durante el cateterismo se refiere solo en un paciente (20%) embolización del stent por lo que fue necesario su adosamiento hacia el ventrículo derecho, otro paciente requirió la colocación de dos stent de forma telescopada ya que a la colocación del primero se observó una ferulización incompleta del infundíbulo pulmonar. Todos los pacientes demostraron un aumento de la saturación de oxígeno en promedio de 13.6% (mínimo 5%, máximo 23%). En el grupo de pacientes con saturación previa al cateterismo menor de 65% presentaron mayor aumento en la saturación de oxígeno en promedio 17.6% (mínimo 10% y máximo 23%) y en el grupo con saturación mayor de 65% se incrementó en promedio la saturación en un 7.5% (mínimo 5% y máximo 10%)

Solo en uno de los pacientes que pertenecía al grupo de menores de 12 meses con saturación menor de 65%, de sexo femenino fue necesario realizar una re-dilatación del stent, esta re-dilatación fue a los 16 meses de edad (8 meses después de la colocación del stent) ya que durante su seguimiento continuaba con hipoplasia de ramas pulmonares. Este nuevo procedimiento mejoro su saturación de un 79% a 88%. Este paciente fue el único de la muestra que se diagnosticó con delección de cromosoma 22q11.

Posterior a la cirugía:

Solo un paciente hasta el momento ha completado corrección quirúrgica total de tetralogía de Fallot, la cual no se refirió con complicaciones asociadas. En los hallazgos del procedimiento quirúrgico se encontró: tronco de la arteria pulmonar de 8 mm (previo de implante de stent 5.5 mm), rama derecha de arteria pulmonar de 5 mm (previo a implante de stent 2.1 mm y rama izquierda de arteria pulmonar 6 mm (previo a implante de stent de 1.86 mm) que indico un crecimiento de TAP en 2.5 mm, 2.9 mm y 4.14 mm para rama derecha y rama izquierda de arteria pulmonar respectivamente.



Grafica 4: Crecimiento de tronco, rama derecha y rama izquierda de arteria pulmonar, antes y al momento de la cirugía correctiva.

## **Discusión:**

Los pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable siguen siendo un grupo de alto riesgo por las comorbilidades asociadas, en este contexto la sociedad de cirujanos torácicos refieren que la mejor etapa para la reparación de esta cardiopatía es entre los 6 a 12 meses de edad, sin embargo existen otros factores en los que se tiene que retrasar la corrección como lo son hipoplasia de válvula pulmonar, hipoplasia de tronco de la arteria pulmonar e hipoplasia de las ramas de la arteria pulmonar (anatomía desfavorable).

Muchos de los factores de riesgo mayormente comentados en la literatura son: prematuridad, bajo peso al nacimiento, sepsis y cianosis importante.

Por lo que considerar la realización de medidas de paliación como lo es la colocación de stent en tracto de salida de ventrículo derecho es muy conveniente.

En nuestro estudio revelamos que el 100% de los pacientes tuvieron una mejora en la saturación de oxígeno, ninguno de ellos tuvo complicación grave y los que las presentaron que corresponde al 40% fueron manejadas durante el mismo procedimiento intervencionista.

La única paciente que requirió de la realización de nuevo cateterismo para re-dilatación del stent, no se refirió complicación posterior a la realización del cateterismo y es la paciente que ya fue corregida totalmente, colocando un tubo de VD a la confluencia de las ramas y que actualmente continua en seguimiento por parte de nuestro servicio de cardiología pediátrica.

Del resto de la muestra, 2 de los pacientes se encuentran ya en espera de corrección quirúrgica.

En el seguimiento de los pacientes, la paciente con edad al momento de diagnóstico de 4 años de sexo femenino, desarrollo durante su hospitalización síndrome inflamatorio multisistémico pediátrico fenotipo Kawasaki (PIMS-Kawasaki) con afectación coronaria recibiendo tratamiento con inmunoglobulina humana intravenosa sin embargo el stent en el tracto de salida de ventrículo derecho no fue un factor que complicase la evolución de la paciente.

El paciente 5 de la muestra falleció por otra causa no asociada al implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho, por lo que no se consideró como complicación asociada.

En nuestro medio hospitalario es muy común la realización de fistula sistémico-pulmonar por la experiencia antes comentada, sin embargo, aun no existe estudio alguno de nuestro hospital que denote una comparación entre el implante de stent

en tracto de salida de ventrículo derecho en pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable y la realización de fistula sistémico-pulmonar en pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable.

Por lo anterior el implante de stent en el tracto de salida de ventrículo derecho en pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable continúa siendo una medida paliativa favorable que permite a los pacientes su preparación para corrección quirúrgica total y que pinta ser una técnica segura y eficaz.

**Conclusiones:**

El implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho en pacientes con tetralogía de Fallot y anatomía desfavorable es una medida paliativa con nula mortalidad en nuestra experiencia, que permite un aumento importante de la saturación de oxígeno posterior al procedimiento y como en otras investigaciones permite un adecuado crecimiento de las ramas de la arteria pulmonar favoreciendo un estado adecuado para la corrección quirúrgica.

En relación a otras investigaciones se obtuvieron resultados muy similares y alentadores para continuar con esta técnica paliativa.

### 9.-Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	ENERO- MARZO	ABRIL- MAYO	JUNIO
RECOLECCION DE DATOS	x	x	
ANALISIS DE INFORMACION		x	x
PRESENTACION RESULTADOS		x	x
ELABORACION DE TESIS		x	x

### Referencias bibliográficas:

1.- Shaddy, Robert E., **"Moss and Adams" Heart disease in infants, childrens and adolescents**. Editorial Wolters Kluwer, Decima edition 2022. Pagina 774-791.

2.- Julien I.E Hoffman, Samuel Kaplan, **"The incidence of congenital heart disease"**, Journal of the American College of Cardiology, Volume 39, Issue 12, 2002, Pages 1890-1900. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(02\)01886-](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(02)01886-)

3.- Burn J., Brennan P. **"Riesgos de recurrencia en la descendencia de adultos con defectos cardíacos importantes: resultados de la primera cohorte de un estudio colaborativo británico"** The Lancet, volumen 351, número 9099, 311 – 316.

4.- Marquez Gonzalez, H., Yañez Gutierrez L., Rivera May J., **"Análisis demográfico de una clínica de cardiopatías congénitas del Instituto Mexicano del Seguro Social, con interés en el adulto"** Arch. Cardiol. Méx. vol.88 no.5 Ciudad de México dic. 2018 Epub 04-Dic-2020. <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2017.09.003>

5.-Valderrama P., Garay F., Springmuller D., **"Initial Experience in Chile with Stent Implantation in the Right Ventricle Outflow Tract in High- Risk Patients with Tetralogy of Fallot"**. Pediatric Cardiology. Springer 2020. <https://doi.org/10.1007/s00246-020-02321-2>

- 6.- Gibbs J.L., Uzun O., **“Right ventricular outflow stent implantation: an alternative to palliative surgical relief of infundibular pulmonary stenosis”**. Heart 1997; Volumen 77:176-179.
- 7.- Peirone A., Contreras A., Ferrero A. **“Implante de stent en tracto de salida de ventrículo derecho en tetralogía de Fallot grave: alternativa a la anastomosis de Blalock-Taussig”** Revista Argent Cardiol 2019;87:125-130. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v87.i2.14669>
- 8.- Laurentius A, Wiyono L, Subali AD. **“Evaluation of Right Ventricular Outflow Tract Stenting as Palliative Treatment in Severely Cyanotic Tetralogy of Fallot: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies”**. J Teh Univ Heart Ctr 2021;16(4):135-146.
- 9.- Alcántara E., Alcantara S. **“Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos en dos hospitales del Estado de México Gustavo Gabriel”** Gaceta Médica de México. 2013;149:617-23
- 10.- Denise van der Linde, Elisabeth E.M. Konings, **“Birth Prevalence of Congenital Heart Disease Worldwide: A Systematic Review and Meta-Analysis”**, Journal of the American College of Cardiology, Volume 58, Issue 21, 2011, Pages 2241-2247, ISSN 0735-1097, <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.08.025>.
- 11.- Quandt D., Ramchandani B. Penford G. **“Right ventricular outflow tract stent versus BT shunt palliation in Tetralogy of Fallot”** JACC: CARDIOVASCULAR INTERVENTIONS . VOL. 10, NO. 17, 2017 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcin.2017.06.023>
- 12: Laurentius A. Wiyono L. **“Evaluation of Right Ventricular Outflow Tract Stenting as Palliative Treatment in Severely Cyanotic Tetralogy of Fallot: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies”** [J Teherán Corazón Cent.](http://www.teheranjournalofcardiology.com) 2021 octubre; 16(4): 135–146.  
doi: [10.18502/jthc.v16i4.8599](https://doi.org/10.18502/jthc.v16i4.8599)
- 13: Sánchez Cabrera Yatson Jesús, Cangas García Sergio Risel, Rodríguez Hernández Miguel Ángel. **“Mal azul”: fin de una historia oscura en Cuba”**. Rev Ciencias Médicas. 2009 Jun [citado 2023 Jun 08] ; 13( 2 ): 9-17. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942009000200002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942009000200002&lng=es).
- 14.- Ramírez-Cheyne J. Forero-Forero J.V. González-Teshima L. **“Síndrome de delección 22q11: bases embriológicas y algoritmo diagnóstico”**. Revista

colombiana de Cardiología. Elsevier. Vol, 23. Paginas 443-452 (septiembre. Octubre 2016). DOI: [10.1016/j.rccar.2016.05.008](https://doi.org/10.1016/j.rccar.2016.05.008)

**Limitaciones del estudio:**

Consideramos que, aunque los resultados obtenidos fueron adecuados y similares a los encontrados en otras investigaciones a nivel mundial, el tamaño de la muestra en nuestra experiencia temprana es reducido, por lo que los resultados deben de ser tomados a consideración y como punto de partida para investigaciones futuras.

**Anexos:**

Variable	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Paciente 5
Sexo	Femenino	Femenino	Femenino	Masculino	Masculino
Peso (Kg)	8.2	11.7	8.8	6	6.2
Talla (Cm)	69	100	73	63	61
Saturacion inicial (%)	65	70	65	75	60
Tamaño de válvula pulmonar inicial (mm y Z score)	3 mm (-8.3)	7 mm (-4.24)	3.4 mm (-7.9)	2.9 mm (-7.52)	3 mm (-4.15)
Tamaño de tronco de arteria pulmonar (mm y z score)	2.9 mm (-8.5)	12 mm (-0.91)	2.7 mm (-9.5)	4.2 mm (-5.27)	6 mm (-3.17)
Tamaño de RDAP inicial	2.1 mm (-6.9)	9 mm (0.25)	5 mm (-2.31)	2.3 mm (-5.48)	3.4 mm (-3.3)
Tamaño de RIAP	1.86 mm (-7.02)	11 mm (2.24)	5 mm (-1.55)	2.4 mm (-4.56)	4.6 mm (-0.87)
Defectos asociados	Arco aortico derecho	No	No	No	Arco aortico derecho
Tipo de stent utilizado	Stent cromo cobalto 5x 15 mm	Stent cromo cobalto 7x 18 y 6 x 15 mm	Stent cromo cobalto 6 x 18 mm	Stent cromo cobalto 6 x 24 mm	Stent cromo cobalto 6 x 24 mm
Indice de Mcgoon	0.88	1.5	1.29	0.6	1.23
Indice de Nakata (mm/m <sup>2</sup> )	49	79	63	29	86.9
Saturacion post	80	93	85	80	75

cateterismo (%)					
Re-dilatacion	Si	No	No	No	No
Correccion total quirurgica	Si	No	No	No	No

