

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHÁVEZ"**

**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**"FÍSTULA SISTÉMICO PULMONAR EN PACIENTES CON TETRALOGÍA  
DE FALLOT"**

Que para obtener el título de  
**CARDIÓLOGO PEDIÁTRA**

**PRESENTA**

**Dr. Israel García Dávalos**

**TUTOR DE TESIS**

**Dr. Juan Eberto Calderón Colmenero**

**MEXICO DISTRITO FEDERAL A 12 DE NOVIEMBRE DE 2015**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

DR. JOSE FERNANDO GUADALAJARA BOO

DIRECTOR DE ENSEÑANZA

DR. ALFONSO BUENDIA HERNANDEZ

JEFE DE SERVICIO CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA

DR. JUAN EBERTO CALDERÓN COLMENERO

SUBJEFE DE SERVICIO CARDIOLOGÍA PEDIÁTRIC

## ÍNDICE

Resumen.....	4
Antecedentes y Marco teórico.....	5
Justificación.....	7
Pregunta de investigación.....	8
Hipótesis.....	9
Objetivos.....	10
Material y métodos.....	11
Descripción general del estudio.....	14
Resultados.....	15
Discusión.....	17
Conclusión.....	21
Anexos.....	22
Bibliografía.....	26

## RESUMEN

**Antecedentes y justificación.** La tetralogía de Fallot es la cardiopatía congénita más frecuente en nuestro medio. Sin intervención quirúrgica la supervivencia es pobre. En México se mantiene la estrategia terapéutica de realizar una fístula sistémico pulmonar en pacientes menores de 1 año o realizar procedimientos intervencionistas como paliación en caso de presentarse crisis de hipoxia, desaturación importante, hipoplasia de ramas pulmonar o ventrículo izquierdo pequeño. Por lo tanto es importante conocer los resultados de la cirugía de fístula sistémico pulmonar.

**Material y métodos.** Se revisaron los expedientes de los pacientes con edades entre 0 y 18 años con tetralogía de Fallot que fueron operados de fístula sistémico pulmonar durante el período comprendido entre enero de 2003 y diciembre de 2012.

**Resultados.** Se incluyeron 120 pacientes para el estudio. Un poco más de la mitad fueron varones (53.3%), con edades desde el mes de vida hasta los 17 años, siendo la mayoría menor de 3 años (62.48%), con una edad promedio de 3 años 10 meses. Se encontró una mortalidad del 3.3%, una morbilidad del 37.5%. La causa de muerte más frecuente fue el choque cardiogénico, 3 de los 4 pacientes que fallecieron fueron menores de 1 año. La complicación postquirúrgica más frecuente fue la falla cardiaca (45.4%), seguida por la obstrucción de la fístula (12.7%). El tiempo de estancia hospitalario postquirúrgico promedio fue de 9.6 días.

**Conclusión:** La morbimortalidad por la cirugía de fístula sistémico pulmonar en pacientes con tetralogía de Fallot en nuestro instituto es similar a la reportada en la literatura. Los pacientes menores de un año y los que son operados de urgencia por crisis de hipoxia presentan la mortalidad más alta.

## ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

La tetralogía de Fallot es una cardiopatía congénita caracterizada por defecto de la tabicación ventricular infundibular, cabalgamiento de la aorta, obstrucción al tracto de salida del ventrículo derecho e hipertrofia ventricular derecha, condicionada por un desplazamiento anterior del septum infundibular.

Representa el 3.5% de las cardiopatías congénitas, con una tasa de 0.28 casos por 1000 nacidos vivos <sup>1</sup>. La etiología precisa se desconoce, la mayoría de los casos son esporádicos, sin embargo se ha encontrado que la microdelección de la región q11 del cromosoma 22 se presenta en el 25% de los enfermos <sup>2</sup>.

Sin intervención quirúrgica la supervivencia es pobre e inversamente relacionada con el grado de obstrucción pulmonar. Aproximadamente el 50% de los enfermos mueren en los primeros años de vida y difícilmente lo hacen más allá de los 30 años <sup>3</sup>. Con tratamiento quirúrgico se encuentra 90% de supervivencia hasta la quinta década de la vida <sup>4</sup>

En 1944 se realizó la primera cirugía de fistula sistémico pulmonar en una paciente de 15 meses de edad con tetralogía de Fallot <sup>5</sup>.

La tendencia actual en países desarrollados es realizar la corrección total a edades más tempranas, aun en el periodo neonatal, y a abandonar la fistula sistémico pulmonar como paliación. Sin embargo en muchos centros en diversos países, incluidos países desarrollados, se continúa realizando la fístula sistémico pulmonar en pacientes entre 3 y 6 meses de edad y después se procede a la corrección total. En México, se mantiene la estrategia de realizar una fistula sistémico pulmonar en el primer año de vida o emplear procedimientos intervencionistas como paliación en pacientes con crisis de hipoxia, importante desaturación, hipoplasia de ramas pulmonares o ventrículo izquierdo pequeño, y en un segundo tiempo posterior a los 2 años de edad efectuar la corrección total <sup>6</sup>.

El papel de la cirugía paliativa es el de permitir la recuperación de la cianosis severa y favorecer el crecimiento de un árbol vascular pulmonar hipoplásico en caso de presentarse <sup>7-9</sup>.

En otros países en desarrollo se realiza con éxito la cirugía de fistula sistémico pulmonar en 79% de los pacientes con tetralogía de Fallot, con una morbilidad del 6% y mortalidad del 6%, siendo el sangrado postquirúrgico y problemas respiratorios las complicaciones más frecuentes <sup>10</sup>.

Cuando la fistula sistémico pulmonar Blalock-Taussig modificada falla pueden realizarse fistulas aortopulmonares directas (Waterston y Potts), sin embargo no es lo más recomendable por su mayor incidencia de falla cardiaca congestiva y de enfermedad vascular pulmonar <sup>11 y 12</sup>.

## JUSTIFICACIÓN

En nuestro medio la Tetralogía de Fallot es la cardiopatía cianógena más frecuente, la cual de acuerdo a su presentación puede requerir tratamiento paliativo mediante una fístula sistémico pulmonar, por lo que es necesario conocer cuáles son los resultados quirúrgicos en cuanto a morbimortalidad, el comportamiento postquirúrgico, así como determinar los posibles factores que influyan en el mismo.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el desenlace de la cirugía de fístula sistémico pulmonar en pacientes con tetralogía de Fallot?

## HIPÓTESIS

La morbilidad y mortalidad en los pacientes con tetralogía de Fallot operados de fístula sistémico pulmonar en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” es similar a la reportada en la literatura.

## OBJETIVOS

### General

Conocer el resultado de la cirugía de fistula sistémico pulmonar en pacientes con Tetralogía de Fallot realizada dentro del periodo comprendido de enero de 2003 a diciembre de 2012 en el Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez” en base a la morbilidad, la mortalidad y tiempo de hospitalización.

## MATERIAL Y METODOS

### Tipo de Estudio

Restrospectivo, observacional y descriptivo.

### Universo

Todos los pacientes de 0 a 18 años con diagnóstico de Tetralogía de Fallot que se les realizó cirugía de fístula sistémico pulmonar durante el período comprendido entre enero de 2003 y diciembre de 2012 en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

### Criterios de Inclusión:

- Pacientes con Tetralogía de Fallot con edades comprendida entre el periodo neonatal y los 18 años operados de fístula sistémico pulmonar durante el período comprendido entre enero de 2003 y diciembre de 2012 en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

### Criterios de exclusión:

- Pacientes cuyos expedientes se encuentren incompletos.

## Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala y clasificación
Morbilidad	Cantidad de individuos de una población que son considerados enfermos o que son víctimas de enfermedad en un espacio y tiempo determinado	Presentó o no complicaciones postquirúrgicas	Nominal Dicotomica
Mortalidad	Cantidad de individuos de una población que fallecen en un espacio y tiempo determinado	Falleció o no	Nominal Dicotomica
Tiempo de hospitalización	Permanencia de los pacientes en el nosocomio	Días transcurridos desde el día de la cirugía hasta el egreso	Ordinal
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento	Meses	Continua
Sexo	Conjunto de características biológicas que definen a un individuo como femenino o masculino	Masculino o femenino	Nominal dicotómica
Peso	Medida de la masa corporal	Kilogramos	Continua
Indicación de cirugía		Crisis de hipoxia, hipoplasia de ramas	Nominal

		pulmonares, ventrículo izquierdo pequeño, deterioro de clase funcional	
Urgencia de la cirugía		Urgente o programada	Nominal dicotómica
Intubación prequirúrgica		Si o no	Nominal dicotómica
Uso de aminos prequirúrgico		Si o no	Nominal dicotómica

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.

Se realizará un estudio retrospectivo, observacional. Se revisaran los expedientes de los pacientes con diagnóstico de tetralogía de Fallot que fueron operados de fistula sistémico pulmonar en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” durante el período comprendido entre enero de 2003 y diciembre de 2012. Además de las características demográficas, se obtendrán las proporciones de pacientes que presentaron complicaciones postquirúrgicas y de los que fallecieron, dividiéndolos de acuerdo al tipo de fistula realizada y la indicación del procedimiento. Se caracterizaran las complicaciones y las causas de defunción. Se calculará la media para edad y días de estancia hospitalaria.

## RESULTADOS

Un total de 125 paciente con tetralogía de Fallot fueron operados de fistula sistémico pulmonar durante el periodo comprendido entre enero de 2003 y diciembre de 2012. Se incluyeron 120 pacientes para el estudio. Un poco más de la mitad fueron varones (53.3%), con edades desde el mes de vida hasta los 17 años, siendo la mayoría menor de 3 años (62.48%), con una edad promedio de 3 años 10 meses (Gráfica 1). Casi la totalidad de la fistulas realizadas fueron tipo Blalock-Taussig modificada (91.6%), seguida por fístula central con interposición de tubo de gorotex (5.8%), solo a 2 pacientes se les realizo fístula de Potts y a uno fistula de Waterston (Gráfica 2). Al 55% de los pacientes se les realizo una fístula de 5mm, al 24% de 4mm y al 20% de 6mm. El 6% de las fístulas de 5mm se obstruyó, el 3.4% de las de 4mm y el 4.1% de las de 6mm (Tabla 1).

La indicación más frecuente para realizar la cirugía fue la presencia de ventrículo izquierdo pequeño (58%), seguido de crisis de hipoxia (22.5%) (Gráfica 3). Las complicaciones postquirúrgicas más frecuentes fueron la falla cardiaca (45.4%), obstrucción de la fístula (12.7%) y derrame pleural (10.9%) (Gráfica 4), con una morbilidad del 37.5%. Los pacientes cuya fistula se obstruyo fueron operados nuevamente colocando una nueva fistula Blalock-Taussig modificada de mayor tamaño en 7 paciente, y una fistula central en 1 paciente el cual tuvo un desenlace fatal en el postoperatorio. El tiempo de estancia hospitalario promedio fue de 9.6 días (1-42 días). La cirugía fue realizada de urgencia en 14 pacientes (11.6%), y de estos 4 tuvieron complicaciones postquirúrgicas y 1 falleció. Se presentaron 4 muertes en total (3.3%), dos por choque cardiogénico, uno por choque mixto (hemorrágico y cardiogénico) y uno por sepsis, 3 fueron menores de 1 año y el restante tenía 1 año 4 meses. La indicación de la cirugía en todos los pacientes fallecidos fue crisis de hipoxia, a 3 se les realizo fistula de Blalock-Taussig modificada y a uno fistula central. De los paciente finados 2 requirieron intubación y uso de aminas previo al procedimiento quirúrgico, 2 fueron intervenidos otra vez por oclusión de la fístula, a uno se le realizo una nueva fistula Blalock-Taussig modificada y en el otro una fístula central (Tabla 2).

Hasta junio de 2014 solo el 19.1% de los pacientes operados durante el periodo estudiado han sido llevados a corrección total de su cardiopatía (Tabla 3).

## DISCUSIÓN

La cirugía de fístula sistémico pulmonar fue desarrollada por Blalock y Taussig desde 1944 y posteriormente por Potts y Waterstorn con la finalidad de incrementar el flujo pulmonar en las cardiopatías congénitas cianógenas, incluida la tetralogía de Fallot <sup>13-15</sup>, y es el procedimiento paliativo de elección en paciente mayores de 1 año en la mayoría de los centros de atención <sup>16-19</sup>. En los menores de 1 año, sin embargo, se pueden utilizar las fístulas de Potts y de Waterston ya que puede encontrarse las arterias subclavias demasiado pequeñas para obtener un buen resultado con la fístula de Blalock Taussig modificada <sup>16-21</sup>.

Nosotros encontramos que la indicación más frecuente para llevar a los pacientes a fístula sistémico pulmonar fue la presencia de ventrículo izquierdo pequeño (58%), seguido de crisis de hipoxia (22.5%). Pozzi reporta que en su centro las indicaciones más frecuentes para realizar una fístula sistémico pulmonar son la hipoplasia de ramas pulmonares y la presencia de un tracto de salida del ventrículo derecho angosto y largo <sup>22</sup>. En relación al ventrículo izquierdo pequeño se ha observado en nuestro instituto que los pacientes con esta característica que son llevados a corrección total de la tetralogía de Fallot presentan mayor falla biventricular con estancias en terapia intensiva más prolongadas y una mayor mortalidad. Debido a esto se están realizando valoraciones del tamaño ventricular por múltiples métodos como ecocardiografía, tomografía y cateterismo previo a la decisión terapéutica. Se está llevando a cabo un estudio de investigación prospectivo comparando pacientes con tetralogía de Fallot portadores de ventrículo izquierdo pequeño, a los cuales se les realiza una fístula sistémico pulmonar o son llevados a colocación de stent en infundíbulo, con la finalidad de que el ventrículo crezca. En el seguimiento de los pacientes se determinara cuales tienen desarrollo del ventrículo izquierdo que permita llevarlos a corrección total. Desconocemos con certeza la magnitud del ventrículo pequeño en la tetralogía de Fallot en nuestro país y en nuestra Institución, y es por ello que es necesario llevar a cabo estudios para determinar la importancia de este dato en nuestros pacientes y conocer la verdadera incidencia. En relación a las crisis de hipoxia se prefiere realizar de

manera inicial fistula debido a que hemos observado que cuando los pacientes son llevados a corrección total se presenta mayor falla ventricular derecha y la mortalidad se incrementa.

En nuestra serie predominó por mucho la fistula de Blalock-Taussig modificada la cual se llevó a cabo en el 91.6% de los pacientes, en el 5.8% se realizó fistula central con interposición de tubo de gorotex, y solo en 2 pacientes se llevó a cabo fistula de Potts y en uno fistula de Waterston. En la serie de Traccone a la mayoría de los pacientes se les realizó fistula de Waterston (53.4%), seguido por fistula de Blalock Taussig clásica (30%) y fistula de Potts (16.3%) <sup>21</sup>. En el estudio de Baghaei la distribución fue más parecida ocupando el primer lugar la fistula de Blalock-Taussig modificada (89.5%), seguida por la fistula central (8.8%) y la fistula de Blalock Taussig clásica (1.7%) <sup>10</sup>. En el estudio de Hashemzadeh también predominó la fistula de Blalock-Taussig modificada (77.7%), después la fistula de Waterston (14.6%) y la fistula central (6.25%) <sup>23</sup>.

#### MORTALIDAD Y MORBILIDAD

Se han realizado múltiples estudios para conocer el resultado del procedimiento y de los factores que pueden modificarlo <sup>24-26</sup>. Truccone informó una mortalidad temprana del 16% en pacientes operados de fistula sistémico pulmonar con tetralogía de Fallot menores de 1 año, como causa más frecuente fue hipoxia por fistula disfuncional y la falla cardiaca congestiva <sup>21</sup>, Baghaei del 6%, e insuficiencia respiratoria como causa más frecuente <sup>10</sup> y Hashemzadeh del 14%, con obstrucción de la fistula como causa más frecuente <sup>23</sup> (Tabla 4). Nosotros encontramos una mortalidad temprana del 3.3% la cual fue menor a las mencionadas, siendo la mayoría (3 de 4) menores de 1 año, y en el 50% menores de 6 meses, sin presentar defunciones transoperatorias. Las causas más frecuentes fueron falla cardiaca congestiva y obstrucción de la fistula. La mitad de los pacientes fallecidos requirieron apoyo con ventilación mecánica y uso de aminas previo a la cirugía, lo que denota el estado de gravedad previo al procedimiento como factor importante de riesgo. Cabe destacar que en los últimos 3 años del periodo se realizaron el 46.6% del total de las

cirugías, y durante este periodo solo se presentó una defunción (mortalidad 1.78%), la cual fue de un paciente de 4 meses en quien se realizó una fistula de Blalock-Taussig y presentó hemorragia, requirió exploración quirúrgica en la cual se encontró laceración infundibular.

En nuestro estudio encontramos una morbilidad del 37.5%. Las complicaciones más frecuentes que sucedieron en el postoperatorio fueron la falla cardiaca congestiva (45.4%), obstrucción de la fistula (12.7%) y derrame pleural (10.9%). El 44% de los pacientes que se les realizó fistula de Blalock-Taussig modificada por toracotomía presentó alguna complicación, mientras que los pacientes a los que se les realizó por vía anterior las presentaron en un 60%, de éstos últimos en 4 se indicó este abordaje por procedimiento de urgencia por crisis de hipoxia, requirieron además apoyo ventilatorio y uso de aminas previo al procedimiento; a otros 4 pacientes por encontrar ramas pulmonares hipoplásicas. El tiempo de estancia hospitalaria promedio después de la cirugía es de 9.6 días (1-42 días). Truccone encontró una morbilidad del 37.2%, la falla cardiaca congestiva y la obstrucción de la fístula fueron las complicaciones más frecuentes <sup>21</sup>. Baghaei reportó una morbilidad del 8.7%, el sangrado postoperatorio y los problemas respiratorios fueron las más frecuentes <sup>10</sup>. Hashemzadeh informó una morbilidad del 30%, siendo la obstrucción de la fistula, el sangrado postoperatorio y la falla cardiaca aguda las complicaciones más frecuentes <sup>23</sup> (Tabla 4).

Nosotros encontramos una mayor morbilidad en los pacientes que fueron llevados a cirugía por presentar crisis de hipoxia (51.8%), y todos los pacientes que fallecieron fueron de este grupo también. De los 14 pacientes en quienes se les realizó la cirugía de manera urgente, 4 presentaron alguna complicación y solo 1 falleció. De los pacientes que requirieron realizarse una nueva fistula por obstrucción de la misma, 7 habían sido operados de fístula de Blalock-Taussig modificada y 1 de fístula central.

Hasta junio de 2014 solo el 19.1% de los pacientes operados durante el periodo estudiado han sido llevados a corrección total de su cardiopatía, esto se debe a que la mayoría de los

pacientes presentan una capacidad funcional adecuada, por lo que los familiares postergan el seguimiento y en consecuencia la cirugía de corrección. (Comunicación personal J. Calderón, la mortalidad por cirugía de corrección total de tetralogía de Fallot durante el periodo comprendido entre 2011-2013 fue del 4.4%).

Se ha comentado que ser portador de la microdelección de la región 22q11 puede ser un factor de mal pronóstico en este grupo de pacientes, por lo que es necesario realizar el diagnóstico en nuestros pacientes, sin embargo no contamos en este momento cuales pacientes de la presente serie son o fueron portadores de la misma.

## CONCLUSIONES

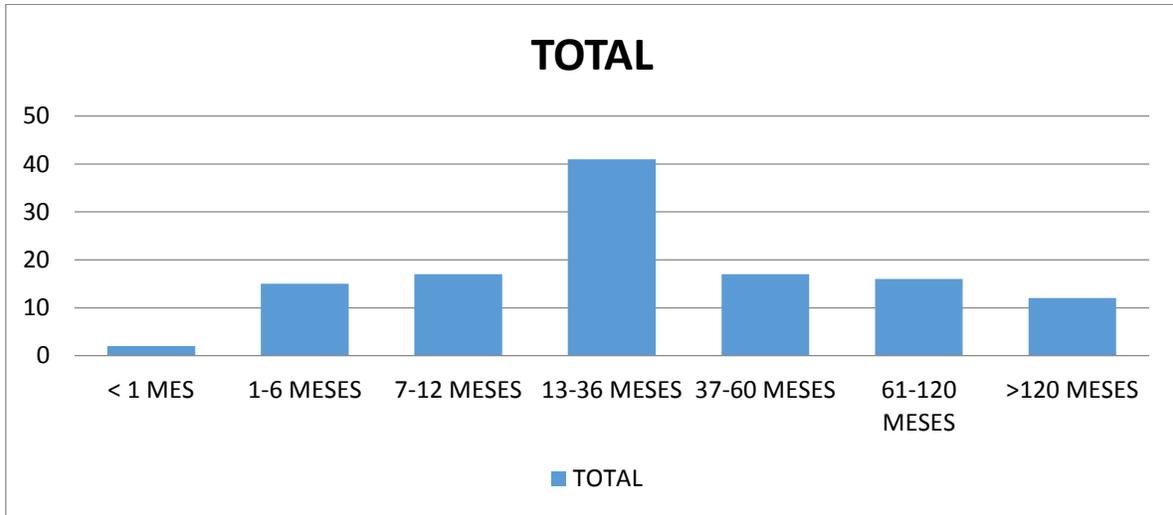
La mortalidad y la morbilidad de la cirugía de fístula sistémico pulmonar en pacientes con tetralogía de Fallot en nuestro Instituto es similar a la reportada en otros centros de atención. Al igual que en otras series nosotros encontramos una mayor mortalidad en el grupo menor de 1 año, en especial los menores de 6 meses.

Cuando la cirugía se realiza de manera urgente por crisis de hipoxia la mortalidad postquirúrgica es alta.

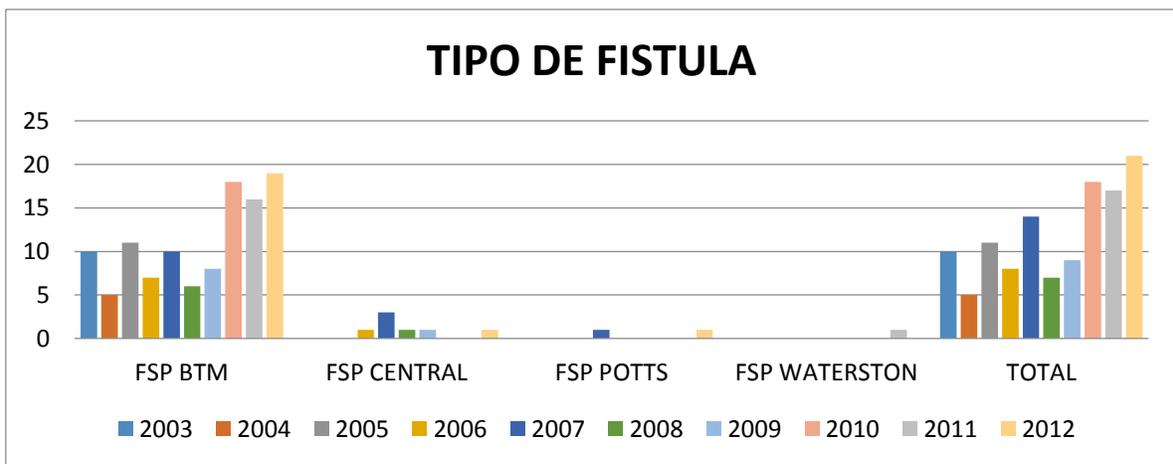
Destaca la cantidad importante de pacientes que son llevados a cirugía de fístula por presentar ventrículo izquierdo pequeño, por lo que son necesarios estudios que brinden información sobre la evolución y desenlace de estos pacientes en particular.

## ANEXOS

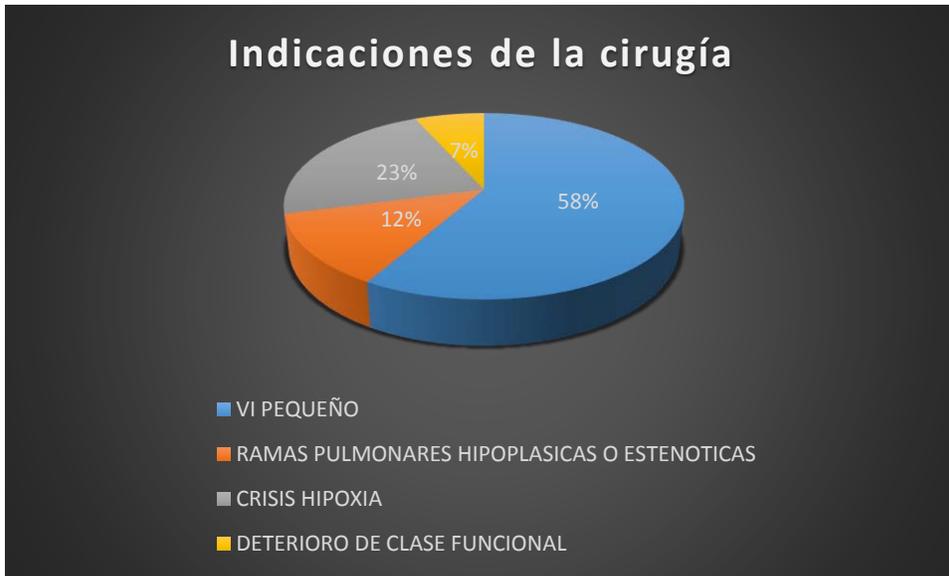
Gráfica 1.



Gráfica 2.



Gráfica 3.



Gráfica 4.

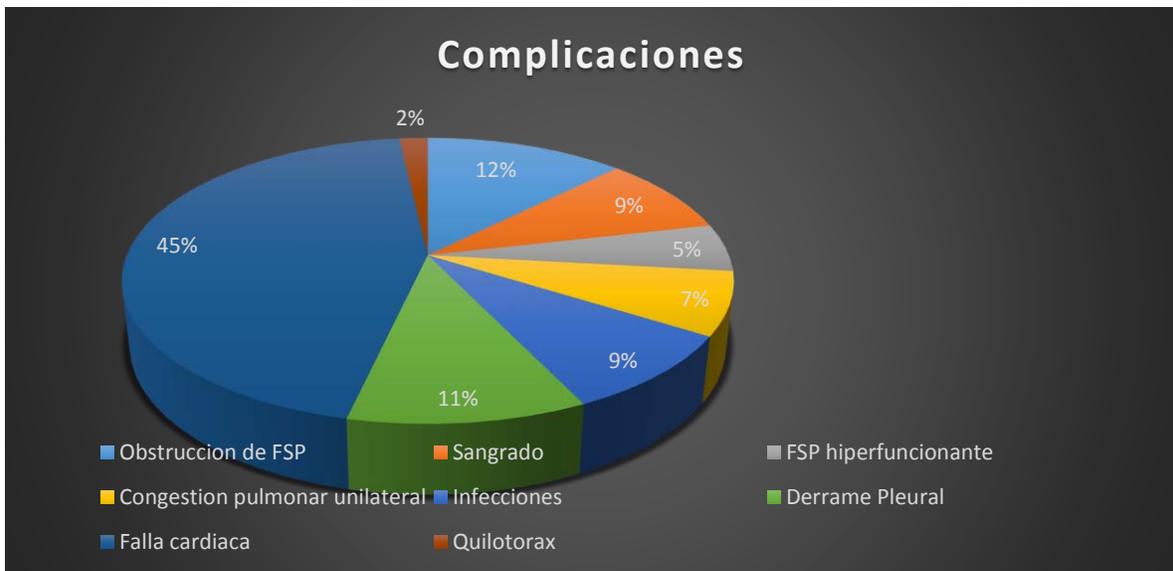


Tabla 1.

TAMAÑO DE FISTULA	TOTAL	%	OBSTRUCCION	%2
3.5MM	1	0.83	1	100
4MM	29	24.1	1	3.4
5MM	66	55	4	6
6MM	24	20	1	4.1

Tabla 2.

DEFUNCIONES					
EDAD	SEXO	FECHA	DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA	CAUSA	REOPERACION
1 MES	H	08.06.2003	10 DIAS	SEPSIS, FISTULA DISFUNCIONAL	SI, FSP CENTRAL
10 MESES	H	30.07.2005	2 DIAS	CHOQUE CARDIOGENICO	NO
1 AÑO 4 M	F	30.03.2009	3 DIAS	CHOQUE CARDIOGENICO	SI FSP BT DERECHA
4 MESES	H	07.08.2010	1 DIA	CHOQUE MIXTO (HEMORRAGICO Y CARDIOGENICO)	SI EXPLORACION POR SANGRADO

Tabla 3.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
CORRECCION TOTAL	7	2	2	1	2	1	3	3	2	0	23
%	70	40	18	12.5	14.2	14.2	33.3	16.6	11.7	0	19.1

Tabla 4.

SERIE	MORTALIDAD	MORBILIDAD	COMPLICACIONES MAS FRECUENTES
TRUCCONE	16%	37.2%	FALLA CARDIACA CONGESTIVA, OBSTRUCCIÓN DE LA FÍSTULA
BAGHAEI	6%	8.7%	SANGRADO POSTOPERATORIO, PROBLEMAS RESPIRATORIOS
HASHEMZADEH	14%	30%	OBSTRUCCIÓN DE LA FÍSTULA, SANGRADO POSTOPERATORIO, FALLA CARDIACA CONGESTIVA
GARCÍA	3.3%	37.5	FALLA CARDIACA CONGESTIVA, OBSTRUCCIÓN DE LA FÍSTULA, DERRAME PLEURAL

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Apitz C, Weeb GD, Redington AN. Tetralogía de Fallot. *Lancet*. 2009; 374: 1462-1471.
2. Weber SA, Hatchell EI, Barber JCK et al. Importance of microdeletions of chromosomal región 22q11 as a cause of selected malformations of the ventricular outflow tracts and aortic arch: a three-year prospective study. *Pediatrics*. 1996; 129: 26-32.
3. Bertranou EG, Blackstone EH, Hazelrig JB et al. Life expectancy without surgery in tetralogy of Fallot. *Am J Cardiol*. 1978; 42: 458-466.
4. Hickey E, Veldtman G, Bradley TJ et al. Late risk of outcomes for adults with repaired tetralogy of Fallot from an inception cohort spanning four decades. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2009; 35: 156-166.
5. Blalock A, Taussig HB. Surgical treatment of malformations of the heart; in which there is pulmonary stenosis or atresia. *JAMA*. 1945; 128: 189-202.
6. Alva EC. Tetralogía de Fallot. Actualización del diagnóstico y tratamiento. *Rev Mex Cardiol*. 2013; 24(2): 87-93
7. Carrel T. Surgery in congenital heart defects: current developments and a few case examples. *Schweiz Rundsch Med Prax* 1997 Apr 23; 86 (17): 704-9.
8. Kirklin JW, Blackstone EH, Colvin EV, McConnell ME. Early primary correction of tetralogy of Fallot. *Ann Thorac Surg* 1988 Mar; 45 (3): 231-3.
9. Guyton RA, Owens JE, Waumett JD, Dooley KJ, Hatcher CR Jr, Williams WH. The Blalock-Taussig shunt: low risk, effective palliation, and pulmonary artery growth. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; **85**: 917-22.
10. Baghaei R, Givtaj N, Haddadzadeh M, Tabib A, Mollasadeghi G, et al. A 15 Year Experience with an Old but Still Challenging Operation: the Systemic-Pulmonary Artery Shunt. *IranHeart J* 2008; 9 (3): 10-17.
11. Neufeld EA, Woldman JD, Paul MH, et al: Pulmonary vascular disease after systemic pulmonary arterial shun operations. *Am J. Cardiol*. 39: 715, 1977

12. Greenwood RD, Nadas AS, Rosenthal A, et al. Ascending aorta-pulmonary artery anastomosis for cyanotic congenital heart disease. *Am. Heart J.* 94: 14, 1977
13. Kulkarni H, Rajani R, Dalvi B, Gupta KG, Vora A, Kelkar P. Effect of Blalock Taussig shunt on clinical parameters, left ventricular function and pulmonary arteries. *J Postgrad Med* 1995 Apr; 41(2): 34-6.
14. Holman WL, Buhrman WC, Oldham HN, Sabiston DC, Jr. The Blalock-Taussig shunt: an analysis of trends and techniques in the fourth decade. *J Card Surg* 1989 Jun; 4 (2): 113-24.
15. Tsai KT, Chang CH, Lin PJ. Modified Blalock- Taussig shunt: statistical analysis of potential factors influencing shunt outcome. *J Cardiovasc Surg* 1996 Apr; 37(2): 149-52.
16. Cole RB, Muster AJ, Fixler DE, Paul MH. Long-term results of aortopulmonary anastomosis for tetralogy of fallot: morbidity and mortality, 1946-1969. *Circulation* 1971; 43(2): 263-71.
17. Harris AM, Segel N, Bishop JM. Blalock-Taussig anastomosis for tetralogy of Fallot: a ten to fifteen year follow-up. *Br Heart J* 1964; 26: 266-7.
18. Bernhard WF, Jones JE, Friedberg DZ, Litwin SB. Ascending aorta-right pulmonary artery shunt in infants and older patients with certain types of cyanotic congenital heart disease. *Circulation* 1971; 43(4): 580-4.
19. Reitman MJ, Galioto FM Jr, el-Said GM, Cooley DA, Hallman GL, McNamara DG. Ascending aorta to right pulmonary artery anastomosis. Immediate results in 123 patients and one month to six year follow-up in 74 patients. *Circulation* 1974; 49(5): 952-7.
20. Somerville J, Yacoub M, Ross DN, Ross K. Aorta to right pulmonary artery anastomosis (Waterston's operation) for cyanotic heart disease. *Circulation* 1969; 39(5): 593-602.
21. Truccone NJ, Bowman FO Jr, Malm JR, Gersony WM. Systemic-pulmonary arterial shunts in the first year of life. *Circulation* 1974; 49(3): 508-11.
22. Pozzi M, Quarti A, Corno A. Tetralogy of Fallot. *Multimedia Manual of CardiothoracicSurgery* / doi:10.1510/mmcts.2005.001487.

23. Hashemzadeh K, Hashemzadeh S, Kakaei F. Outcome of Systemic to Pulmonary Shunts in Cyanotic Congenital Heart Disease A 9 year Experience. *Act Med Iranica* 2009; 47 (2): 109-114.
24. Tamisier D, Vouhe PR, Vernant F, Leca F, Massot C, Neveux JY. Modified Blalock-Taussig shunts: results in infants less than 3 months of age. *Ann Thorac Surg* 1990 May; 49 (5): 797-801. 16.
25. Mavroudis C, Backer CL. *Pediatric Cardiac Surgery*. 3rd ed. St. Louis, C. V. Mosby Co., 2003.
26. Gladman G, McCrindle BW, Williams WG, Freedom RM, Benson LN. The modified Blalock-Taussig shunt: clinical impact and morbidity in Fallot's tetralogy in the current era. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997 Jul; 114 (1): 25-30.