



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO.  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "IGNACIO CHÁVEZ"

**CORRELACIÓN ENTRE EL TAMAÑO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO Y  
LA EVOLUCIÓN POSTOPERATORIA EN LOS PACIENTES CON  
TETRALOGÍA DE FALLOT**

**TESIS**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN:

**CARDIOLOGIA PEDIATRICA**

PRESENTA:

DR. GERARDO ALEJANDRO IZAGUIRRE GUAJARDO

ASESOR CLÍNICO

DR. JUAN EBERTO CALDERÓN COLMENERO

ASESOR METODOLOGICO

DR. PEDRO JOSÉ CURI CURI



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.

---

Dr. José Fernando Guadalajara Boo  
Director de Enseñanza  
Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”

---

Dr. Alfonso Buendía Hernández  
Jefe de departamento de Cardiología  
Pediátrica

---

Dr. Juan Calderón Colmenero  
Subjefe de departamento de Cardiología  
Pediátrica

---

. Dr. Juan Calderón Colmenero  
Asesor de Tesis

## INDICE

<b>Resumen.....</b>	<b>1</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>Objetivo general.....</b>	<b>5</b>
<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>5</b>
<b>Material y métodos.....</b>	<b>6</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>8</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>10</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>12</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>13</b>
<b>Apéndice.....</b>	<b>15</b>

# **CORRELACIÓN ENTRE EL TAMAÑO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO Y LA EVOLUCIÓN POSTOPERATORIA EN LOS PACIENTES CON TETRALOGÍA DE FALLOT**

## **RESUMEN**

*Objetivo.* Evaluar la correlación del tamaño del VI y la morbimortalidad de los pacientes con TF llevados a corrección total.

*Material y método.* Estudio retrospectivo, observacional, longitudinal y descriptivo; se analizaron expedientes clínicos de pacientes con TF sometidos a corrección total entre el 2001 y el 2005; fueron evaluados desde el punto clínico y ecocardiográficamente.

*Resultados.* Se encontraron 82 pacientes, se excluyeron los que no fueron sometidos a corrección total o los que no contaban con expediente clínico completo, ( $n=42$ ) Ochenta porciento presentaban un VI con un DdVI con un z score  $-2$ ; la morbilidad entre los pacientes con VI pequeño y los de tamaño normal fue similar; la mortalidad fue mayor para aquellos con VI pequeño teniendo como factores de riesgo infección preoperatoria, eje QRS  $> 140^\circ$ , saturación menor de 70%, hemoglobina  $> 16\text{gr/dL}$ , pinzamiento aórtico  $> 120$  mins y circulación extracorpórea  $> 200$  min.

*Conclusiones.* Los pacientes sometidos a corrección total con un VI pequeño requieren de mayor protección miocárdica que aquellos con un VI normal.

**Palabras clave:** cardiopatía congénita cianógena, evolución, corrección.

## INTRODUCCIÓN

La tetralogía de Fallot (TF) es una cardiopatía congénita habitualmente cianógena caracterizada por presentar una estenosis pulmonar infundibular, una comunicación interventricular amplia, aorta cabalgada sobre el septum infundibular e hipertrofia del ventrículo derecho (VD). Esto último es una consecuencia de la fisiopatología de esta enfermedad y no propiamente una alteración congénita. La TF comprende alrededor del 10% de las cardiopatías congénitas y la mayor parte de los pacientes con cianosis de origen cardiaco después del primer año de edad son portadores de esta patología.<sup>1</sup>

La tendencia actual en el tratamiento de la TF es la corrección quirúrgica que consiste en realizar una liberación de la obstrucción al tracto de salida del VD, cierre del defecto interventricular y restitución de la continuidad ventrículo derecho-arteria pulmonar. Sin embargo, en situaciones de urgencia tales como la presencia de crisis de hipoxia o en presencia de una anatomía no favorable para la corrección, es necesario optar por procedimientos paliativos tales como las fístulas sistémico pulmonares o las unifocalizaciones de colaterales aorto-pulmonares.<sup>2</sup> En los últimos años, también se ha descrito el uso de stent en el infundíbulo o en el conducto arterioso como una alternativa menos frecuente para controlar temporalmente la hipoxia.<sup>3</sup>

La mayoría de los pacientes operados de una corrección total presentan en su evolución postquirúrgica una falla ventricular derecha, la cual es esperada y tiene como principal causa la resección quirúrgica de tejido infundibular. Esta remite en unas pocas semanas posteriores a la cirugía. Para una minoría de los pacientes, el periodo postoperatorio inmediato se complica por la presencia de un síndrome de bajo gasto con disfunción ventricular izquierda concomitante.

En diversas situaciones se ha hecho énfasis en el tamaño del ventrículo izquierdo (VI) como factor pronóstico para la evolución postoperatoria del paciente<sup>4</sup> ya que, debido a la interdependencia ventricular, hay un estado de bajo gasto sistémico que se ve agravado si el tamaño de la cavidad del VI es pequeño. Se ha encontrado que algunos pacientes que cursan con un síndrome de bajo gasto cardiaco debido a disfunción izquierda, son portadores de un VI de

dimensiones inadecuadas para tolerar el gasto sistémico.<sup>5</sup> Un estudio realizado en Austria documentó que los pacientes portadores de TF presentan un VI de dimensiones menores a los de la población general.<sup>6</sup> En el periodo postoperatorio tardío también se ha logrado documentar una interdependencia ventricular debido a la dilatación del VD lo cual se ha asociado a una disfunción del VI.<sup>7</sup>

Un estudio realizado en la India en pacientes con TF encontró una incidencia de hipertrofia celular moderada a severa, mayor densidad del endocardio y fibrosis intersticial en un 36, 68 y 65% de los pacientes respectivamente, y demostró que edades mayores de 4 años, desaturación arterial sistémica, valores elevados de hematocrito y presiones telediastólicas elevadas en el ventrículo derecho eran factores predisponentes para estos cambios patológicos. Además presentaron arritmias con mayor frecuencia los pacientes entre 4 y 15 años de edad, los cuales tuvieron un tiempo de exposición mayor a la cianosis que los operados a menor edad.<sup>8</sup>

Un estudio realizado en Canadá concluyó que la reparación de la TF a una edad menor a los 18 meses está asociado a una mortalidad aceptable, aunque se encontró una alta tasa de complicaciones respiratorias menores y taquicardia ectópica de la unión. Encontró también una asociación entre el incremento en el tiempo de estancia en la unidad de terapia intensiva y una edad menor al momento de la cirugía, presencia de malformaciones o síndromes genéticos, realización previa de procedimientos paliativos, requerimiento de una cantidad mayor de inotrópicos y complicaciones respiratorias. Este mismo estudio demostró que el monitoreo hemodinámico en las 48 horas del postoperatorio inmediato fue un predictor útil de muerte o prolongada estancia en la terapia intensiva.<sup>9</sup> Un estudio realizado en conejos, a los cuales se les colocó una banda en la arteria pulmonar para investigar los cambios a nivel biventricular en los corazones sometidos a una sobrecarga sistólica del ventrículo derecho encontró que la hipertrofia del ventrículo derecho causa una disfunción diastólica del ventrículo izquierdo, con adelgazamiento del septum interventricular y preservación de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, asociando el desarrollo de la

hipertrofia del ventrículo derecho con una apoptosis del septum interventricular y el ventrículo izquierdo, además de una reducción en la densidad capilar.<sup>10</sup>

El Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” de México, es un centro de referencia nacional para el diagnóstico y manejo de las cardiopatías congénitas.<sup>11</sup> Cada año se operan aproximadamente 400 pacientes con cardiopatías congénitas de los cuales, cerca del 7% corresponde a tetralogía de Fallot. No se cuenta con una tasa exacta de defunción, pero en promedio, se presentan anualmente 4.5 defunciones en el postoperatorio de estos pacientes. El tiempo de estancia en la terapia intensiva es muy variable y depende del estado hemodinámico, de la recuperación de la falla ventricular derecha y de los datos de un proceso infeccioso agregado.<sup>12</sup> Sin embargo, no existe información específica acerca de la relación entre el tamaño del VI y la mortalidad postoperatoria del paciente con TF.

Dada la importancia en cuanto a frecuencia de esta cardiopatía, y la escasa información existente acerca de la relación entre el tamaño del VI y la evolución postoperatoria de la TF, es importante evaluar las distintas variables que afectan la evolución de estos pacientes en términos de mortalidad.



## **OBJETIVOS**

### General

- Evaluar la relación entre el tamaño del ventrículo izquierdo y la mortalidad operatoria inmediata del paciente llevado a corrección total por tetralogía de Fallot.

### Específicos

- Evaluar si el tamaño ventricular izquierdo es un factor de morbimortalidad que afecta a los pacientes operados de tetralogía de Fallot y analizar si además existen otros factores relacionados.
- Establecer si el tamaño ventricular izquierdo es un factor anatómico a considerarse en la evaluación prequirúrgica para indicar una cirugía correctiva o paliativa en la tetralogía de Fallot.

## **MATERIAL Y METODOS**

### ***Diseño del estudio***

Se diseñó un estudio retrospectivo, observacional, longitudinal y descriptivo en el Instituto Nacional de Cardiología de México, en el periodo comprendido de febrero de 2011 a junio de 2011, en pacientes con diagnóstico de tetralogía de Fallot atendidos en el servicio de Cardiología Pediátrica. Los criterios de inclusión fueron: pacientes menores de 18 años con diagnóstico de tetralogía de Fallot asociada o no a defectos simples (CIA y/o PCA), a los cuales se les realizó algún procedimiento quirúrgico correctivo. Se excluyeron a los pacientes a los cuales se les realizó un procedimiento paliativo, que al momento de la cirugía, tuvieran una edad mayor a 18 años cumplidos, los operados fuera de la institución, los que no contaron con consentimiento informado para la cirugía, los que no contaban con expediente clínico completo, y aquellos con TF asociada a otras lesiones cardiológicas complejas. Este estudio se realizó con autorización del comité de bioética institucional.

### ***Estrategias de seguimiento y evaluación del tamaño VI en pacientes con TF***

La evaluación de los pacientes se realizó desde el punto de vista clínico y ecocardiográfico en términos de morbilidad temprana y tardía. La evaluación clínica fue llevada a cabo mediante la revisión de los expedientes clínicos. Se tomo en cuenta la clase funcional preoperatoria y postoperatoria de los pacientes. Las escalas usadas fueron la de Ross modificada la cual ha sido validada como instrumento de medición de la clase funcional en pacientes pediátricos<sup>13</sup> y la de la New York Heart Association<sup>14</sup>. Las complicaciones postoperatorias inmediatas se consideraron como aquellas que surgieron después del procedimiento quirúrgico hasta el egreso del paciente del hospital o en los primeros 30 días. Las complicaciones postoperatorias tardías fueron consideradas aquellas que sucedieron pasados 30 días de que al paciente le fuera realizado el acto quirúrgico. La mortalidad temprana fue aquella que aconteció desde el momento de la cirugía hasta el egreso del paciente o dentro de los 30 días del postoperatorio. Fue considerada como mortalidad tardía aquella que sucedió

después que el paciente fue egresado del hospital y pasados 30 días posteriores al procedimiento.

La evaluación ecocardiográfica fue realizada recopilando datos de los reportes de ecocardiografía del expediente clínico del paciente. Se tomó en cuenta en diámetro diastólico del VI el cual es medido al final de la diástole ventricular en la vista del eje largo paraesternal izquierdo con modo M y es expresado en milímetros. Estos datos fueron indexados para la superficie corporal del paciente para valorarse por medio del score Z el cual expresa la desviación del diámetro ventricular del paciente del diámetro medio de niños normales con la misma superficie corporal. Es calculado con la siguiente fórmula:  $z \text{ score} = (\text{valor del paciente} - \text{media de la población normal}) / \text{desviación estándar de la población normal}$ . Un z score de 0 indica corresponde a la media de la población normal; un z score positivo indica un tamaño mayor a la media y uno negativo indica un tamaño menor a la media de la población normal. El resultado normal es de  $\pm 2$ .<sup>15</sup>

### ***Análisis estadístico***

Las variables continuas se expresan como media y desviación estándar; y, las variables categóricas como número y porcentajes en relación a la población de riesgo. La comparación entre las características preoperatorias de los grupos de estudio se realizó usando la prueba t de Student para las variables continuas con distribución normal, la prueba de Mc Nemar para aquellas no distribuidas normalmente, y la prueba exacta de Fisher de dos colas con 95% de intervalo de confianza para las variables categóricas. Las curvas de supervivencia global en los dos grupos de estudio se construyeron de acuerdo al método de Kaplan Meier y se compararon usando la prueba de Mantel-Cox. La determinación en general de los factores de riesgo de mortalidad en la tetralogía de Fallot con VI chico se realizó mediante la prueba de  $\chi^2$  o exacta de Fisher de dos colas con 95% de intervalo de confianza. Los valores de  $p < 0.005$  fueron considerados como estadísticamente significativos. El análisis estadístico se realizó usando un software Prisma Graph Pad versión 4.0.

## RESULTADOS

Se encontraron un total de 82 pacientes con diagnóstico de tetralogía de Fallot a los cuales se les realizó un procedimiento quirúrgico en el tiempo comprendido entre el 2001 y el 2005. De los 82 pacientes, se descartaron 40 por haber sido sometidos a una cirugía paliativa en ese periodo de tiempo o no contar con un expediente clínico completo.

Se analizaron los aspectos clínicos previos al procedimiento quirúrgico tales como la edad al momento del procedimiento quirúrgico, la saturación por oximetría de pulso al ingreso, la clase funcional así como la hemoglobina. Se recolectaron datos de los estudios ecocardiograficos previos a la cirugía tales como el gradiente de estenosis pulmonar, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (VI), la fracción de acortamiento del mismo, el diámetro diastólico del VI (DdVI) y el resultado de este último fue indexado para su superficie corporal (z score). Fueron evaluados los días de estancia en terapia intensiva y los días de estancia intrahospitalaria, así como presencia de morbilidad inmediata y tardía.

Se realizaron dos grupos de pacientes, un grupo con un ventrículo izquierdo con un DdVI normal (z score mayor de -2) y otro comprendido por aquellos pacientes con un DdVI con un z score menor o igual de -2.1

Del total de pacientes se encontró que 34(80.9%) presentaban un DdVI con un z score menor o igual a 2.1 y 8 (19.1%) presentan un DdVI con un z score mayor de -2. Ambos grupos fueron analizados en cuanto a sus características y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos (**Tabla 1**).

La sobrevida corto y largo de los pacientes con un VI de tamaño normal fue de 100%; para los pacientes con un VI con z score por debajo de -2 fue de 76% sin ser estadísticamente significativo (**Figura 1**).

A pesar de que el grupo de con VI de tamaño normal no presento mortalidad, al comparar esta con el grupo de VI pequeño no hubo significancia estadística. La morbilidad operatoria, tardía y global de ambos grupos fue muy similar y sin diferencia estadísticamente significativa (**Tabla 2**).

Las causas de mortalidad postoperatoria en el grupo con VI pequeño fueron falla cardíaca y falla orgánica múltiple; la mortalidad tardía fue causada por insuficiencia cardíaca. El grupo con VI normal no presentó mortalidad (**Tabla 3**).

Las causas de morbilidad postoperatoria en el grupo con VI normal fueron paro cardiorespiratorio postoperatorio en un paciente, derrame pleural con requerimiento de drenaje en uno y falla cardíaca izquierda en dos. En los pacientes con un VI pequeño fueron paro cardiorespiratorio en uno, derrame pleural en 5, falla cardíaca izquierda en 11, hemorragia postoperatoria en uno, cierre esternal diferido en dos e hipertensión arterial pulmonar en uno.

Analizando la morbilidad tardía en el grupo con VI pequeño en 2 casos fue por insuficiencia cardíaca, uno por arritmias, uno por infecciones y uno por otras causas. En el grupo con VI normal se presentó un evento de morbilidad tardía (**Tabla 4**).

Al comparar la clase funcional de ambos grupos se encontró una mejoría en la clase funcional en el 62.5% de los pacientes del grupo de VI normal y en el 89.7% de los pacientes del grupo de VI pequeño. Ningún paciente presentó un deterioro de la clase funcional. El 37% de los pacientes del grupo del VI normal y el 10.3% de los del grupo del VI pequeño se mantuvieron en la misma clase funcional (**Figura 2**).

Al analizar el grupo de VI pequeño, se observó que los factores de riesgo para mortalidad postquirúrgica y tardía fueron la presencia de una infección preoperatoria ( $p=0.0151$ ), un eje del QRS del electrocardiograma inicial mayor de 140 grados ( $p=0.0287$ ), una saturación por oximetría de pulso al aire ambiente menor de 70% ( $p=0.0002$ ), una hemoglobina de ingreso mayor de 16gr/dL ( $p=0.005$ ), un tiempo de pinzamiento aórtico mayor de 120 minutos ( $p=0.0064$ ) y un tiempo de circulación extracorpórea mayor a 200 minutos ( $p=0.005$ ) (**Tabla 5**).

## DISCUSIÓN

En el universo de pacientes operados de corrección total en nuestra institución en el periodo de tiempo estudiado la mortalidad fue baja y al analizar la curva de sobrevivida no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo con un DdVI normal y el pequeño. La morbilidad operatoria fue del 50% para los pacientes con DdVI normal y de 51% para aquellos con un VI pequeño, esto es acorde a la reportada en otros estudios <sup>(16)</sup>. La edad de realización de la corrección en el grupo con VI normal fue a los 2.93 años comparado con los pacientes con VI pequeño, que fue realizado a los 5.68 años. Esto nos habla de la exposición prolongada a la desaturación sistémica y a la sobrecarga sistólica del ventrículo derecho lo cual se ha encontrado que cursa con efectos deletéreos<sup>(17)</sup> no solo sobre el ventrículo derecho, sino además produce alteraciones del septum interventricular y un estado de interdependencia ventricular <sup>(10)</sup> lo cual puede no ser tolerado de manera adecuada si no se tiene un VI de tamaño normal.

Un punto importante fue que la presencia de morbilidad asociada a falla ventricular izquierda en los pacientes con un VI pequeño no fue diferente comparado con los pacientes con VI normal. Sin embargo, al analizar los factores de riesgo de mortalidad en el grupo con un VI pequeño, se encontró que el cursar con un proceso infeccioso previo a la cirugía era un factor de riesgo para la mortalidad operatoria. Esto puede ser debido a que los procesos infecciosos cursan con una depresión miocárdica la cual puede ser agravada por la exposición a factores depresores del miocardio secundarios al insulto por el acto quirúrgico y el uso de la circulación extracorpórea. Esto, en presencia de un VI sin un tamaño adecuado, puede desencadenar un estado de bajo gasto sistémico.

Otros de los factores que provocaron aumento en la mortalidad fue la presencia de un eje del QRS del electrocardiograma inicial mayor a 140 grados, así como una cianosis intensa (saturación menor de 70%), una hemoglobina mayor a 16gr/dl y un tiempo de sintomatología mayor de 5 meses. Estos son indicadores indirectos de la sobrecarga de presión a la cual está sometido el VD y, en consecuencia, a un menor flujo pulmonar y esto puede repercutir, por medio de

la interdependencia ventricular, a una disfunción del VI con repercusiones clínicas importantes.

En cuanto a la clase funcional ningún paciente presentó deterioro de la misma, y la gran mayoría mejoró. Esto es alentador ya que uno de los objetivos de la corrección de las cardiopatías congénitas es que el paciente retome sus actividades diarias.

Algo importante en cuanto a la mortalidad del grupo con VI pequeño fue la asociación de un tiempo de circulación extracorpórea y de pinzamiento aórtico prolongados. Esto es debido a que los factores inflamatorios que se liberan por la isquemia tienen un efecto deletéreo sobre la función miocárdica <sup>(16)</sup>, por lo cual sería importante llevar a cirugía a estos pacientes teniendo en mente que requieren de una protección miocárdica adicional que la de los pacientes con un score z mayor a -2..

## **CONCLUSIÓN**

La reparación de la tetralogía de Fallot, aun en presencia de un DdVI con un z score menor a -2 es un procedimiento seguro, siempre y cuando se tomen en consideración las medidas de protección miocárdica adecuadas y se tenga presente la interdependencia ventricular que existe en estos pacientes.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Attie F., Zabal C., Buendía A. *Cardiología Pediátrica. Diagnóstico y tratamiento.* Editorial Panamericana. 1993. 189-999.
2. Apitz C., Webb GD, Redington AN. Tetralogy of Fallot. *Lancet* 2009; 374: 1462-1471.
3. Dohlen G, Chaturvedi RR, Benson LN et al. Stenting of the right ventricular outflow tract in the symptomatic infant in tetralogy of Fallot. *Heart* 2009; 95: 142-147
4. Silverman NH, Doff B. Which two ventricles cannot be used for a biventricular repair? Echocardiographic assessment. *Ann Thorac Surg* 1998;66:634-40
5. Jonas RA. Early primary repair of tetralogy of Fallot. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery: Pediatric Cardiac Surgery Annual Volume 12, Issue 1, 2009, Pages 39-47*
6. Zervan K, Male C, Benesch T, Salzer.Muhar U. Ventricular interaction in children after repair of tetralogy of Fallot: a longitudinal echocardiographic study. *Eur J Echocardiogr* (2009) 10 (5):641-646.
7. Cheung EW, Liang X, Lam WM, Cheung Y. Impact of right ventricular dilation on left ventricular myocardial deformation in patients after surgical repair of tetralogy of Fallot. *Am J Cardiol* 2009;104:1264 -1270
8. Chowdhury et al. Histopathology of the right ventricular outflow tract and its relationship to clinical outcomes and arrhythmias in patients with tetralogy of Fallot. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, Aug 2006; 132: 270 - 277.
9. Chaturvedi et al. Acute Right Ventricular Restrictive Physiology After Repair of Tetralogy of Fallot. Association With Myocardial Injury and Oxidative Stress Circulation. 1999;100:1540-1547.
10. Kitahori K et al. Development of left ventricular diastolic dysfunction with preservation of ejection fraction during progression of infant right ventricular hypertrophy. *Circ Heart Fail.* 2009; 2:599-607.

11. Calderón-Colmenero J, Cervantes-Salazar JL, Curi-Curi PJ, Ramírez-Marroquín S. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. Arch Cardiol Mex 2010;80(2): 133-140
12. [www.bddccpcc.net](http://www.bddccpcc.net)
13. Ross RD, Bollinger RO, Pinsky WW. Grading the severity of congestive heart failure in infants. Pediatr Cardiol. 1992;13:72–75.
14. Bennett JA, Riegel B, Bitter V, Nichols J. Validity and reliability of the NYHA classes for measuring research outcomes in patients with cardiac disease. Heart & Lung, 31(4) 262- 270.
15. Kampmann C, Wiethoff CM, Wenzel A, Stolz G, Betancor M, Wippermann CF et al. Normal values of M mode echocardiographic measurements of more than 2000 healthy infants and children in central Europe. Heart 2000;83:667–72.
16. Li B, Chen Ri, Huang R, Luo W. Clinical benefit of cardiac ischemic postconditioning in corrections of tetralogy of Fallot. Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery 8 (2009) 17–21.
17. Friehs I, Barillas R, Vasilyev NV, Roy N, McGowan FX, del Nido PJ. Vascular endothelial growth factor prevents apoptosis and preserves contractile function in hypertrophied infant heart. Circulation. 2006;114(suppl):I290–I295.

# ANEXOS

**Tabla 1.** Características preoperatorias de los dos grupos de estudio

Variable	VI pequeño (n=34)		VI normal (n=8)		P	
	Promedio ± DE (Min - Max) / n total	n (%) / n total	Promedio ± DE (Min - Max) / n total	n (%) / n total		
Demográficos	Sexo					
	M		19 (55.8%) / 34	6 (75%) / 8	0.4388	
	F		15 (44.1%) / 34	2 (25%) / 8	0.4388	
	ASC (m2)	0.64 ± 0.31 (0.37 - 2.03) / 34		0.71 ± 0.28 (.42 - 1.25) / 8		0.5624
	Peso (kg)	16.04 ± 13.72 (6.6 - 85) / 34		17.9 ± 10.03 (8 - 38) / 8		0.7208
	Talla (cm)	96.06 ± 22.8 (65 - 175) / 34		103.75 ± 22.9 (78 - 148) / 8		0.3962
	Edad (años)	3.87 ± 2.93 (0.36 - 14.13) / 34		5.68 ± 4.47 (1.35 - 14.46) / 8		0.1645
	Procedencia					
	DF		5 (14.7%) / 34		1(12.5%) / 8	1.0000
	Otros		29(85.2%) / 34		7(87.5%) / 8	1.0000
Clínicos	Síndrome clínico					
	DeI22		9(26.4%) / 34	0 (0%) / 8	0.1675	
	Tri21		0 (0%) / 34	0 (0%) / 8	1.0000	
	Otro		1(2.9%) / 34	0 (0%) / 8	1.0000	
	Ninguno		24(70%) / 34	8(100%) / 8	0.1646	
	No Cx Previas	0.06 ± 0.24 (0-1) / 34		0.13 ± 0.33 (0-1) / 8		0.4939
	Clase funcional PreQx					
	I		3(8.8%) / 34	2(25%) / 8	0.2368	
	II		26(76%) / 34	3(37.5%) / 8	0.0825	
	III		5(14.7%) / 34	3(37.5%) / 8	0.1625	
	Saturación de oxígeno al aire ambiente	80.13 ± 12.61 (21.9-94) / 34		81.13 ± 7.52 (68-90) / 8		0.8314
	Infección preoperatoria					
	si		5(14.7%) / 34	0(0%) / 8	0.5639	
	no		48(87%) / 55	8(100%) / 8	0.5808	
	Tipo de Infección Preoperatoria					
	Infección respiratoria		1(2.9%) / 34	0(0%) / 8	1.0000	
	Staph aureus		3(8.8%) / 34	0(0%) / 8	1.0000	
	Infección dental		1(2.9%) / 34	0(0%) / 8	1.0000	
	VM preoperatoria					
	si		0 (0%) / 34	0 (0%) / 8	1.0000	
no		34(100%) / 34	8 (100%) / 8	1.0000		
Crisis Hipoxia						
	si		11(32.3%) / 34	1(12.5%) / 8	0.4024	
	no		23(67.6%) / 28	7(87.5%) / 8	1.0000	
Métodos auxiliares de dx	Hb	16.95 ± 2.48 (11.3-22) / 34		15.2 ± 1.61 (12.3-17.9) / 8		0.0654
	ICT preoperatorio	0.54 ± 0.04 (0.45-0.65) / 28		0.57 ± 0.06 (0.49-0.67) / 8		0.0915
	EjeQRS Preope	134 ± 21.7 (90-190) / 28		133 ± 15.43 (104-150) / 8		0.9030
	AnchoQRS Preope	82.3 ± 12.6 (60-120) / 28		80 ± 17.32 (60-120) / 8		0.6680
	DDVI preqx	22.38 ± 5.01 (13-40) / 28		30.75 ± 6.18 (24-40) / 8		<b>0.0002</b>
	Z score DDVI preqx	-4.77 ± 1.84(-9.1 - (-2.4)) / 34		-0.4 ± 1.81(-2 - 3.1) / 8		<b>0.0001</b>
	Anillo Pulmonar preqx	9.17 ± 3.22 (4.5-17) / 25		10.5 ± 4.33(5-19) / 8		0.3311
	Z score anillo pulmonar preqx	-4.13 ± 2.26 (-9 - (-0.7)) / 25		-3.38 ± 2.82(-9-0.1) / 8		0.4249
	Gdte EP	74.32 ± 17.76 (30-112) / 34		79.75 ± 11.8 (57-100) / 8		0.4176
	FEVI	66.18 ± 7.24 (52-81) / 34		63.25 ± 2.28 (60-65) / 8		0.2685
	FA	34.62 ± 6.27(23-47) / 34		30.75 ± 2.68 (25-35) / 8		0.0959
Quirúrgicas	Oportunidad de Cx					
	Electiva		34(100%) / 34	8(100%) / 8	1.0000	
	Urgencia		0 (0%) / 34	0 (0%) / 8	1.0000	
	Tipo Cx Principal					
	Correctiva		34(100%) / 34	8(100%) / 8	1.0000	
	Paliativa		0 (0%) / 34	0 (0%) / 8	1.0000	
	Cx Principal					
	CT c/tubo valvulado		0 (0%) / 34	0 (0%) / 8	1.0000	
	CT c/PPB transanular		28(82%) / 34	6(75%) / 8	0.6354	
	CT c/PPB monovalva		0 (0%) / 34			
	CT c/parche supraanular y/o ventricular		1(2.9%) / 34	0 (0%) / 8	1.0000	
	CT c/bioprotésis con soporte		2(5.8%) / 34	1(12.5%) / 8	0.4787	
	CT c/ xenoinjerto		3(8.8%) / 34	1(12.5%) / 8	1.0000	
	FSP		0 (0%) / 34	0 (0%) / 8	1.0000	
	CEC	127.21 ± 55.34 (60-292) / 34		145 ± 25.29 (97-178) / 8		0.3834
Pinzamiento Ao	83.24 ± 36.68 (46-225) / 34		95 ± 26.21 (61-138) / 8		0.3986	
Temperatura (°C)	28.03 ± 2.47 (20-32) / 34		26.88 ± 1.76 (25-30) / 23		0.1535	

**Tabla 2.** Comparación de la morbilidad y mortalidad global.

<b>MORTALIDAD</b>	<b>TF con VI normal (n= 8)</b>	<b>TF con VI chico (n=29)</b>	<b>p</b>
Mortalidad operatoria	0 (0%)	4 (11.4%)	0.5574
Mortalidad tardía	0 (0%)	1 (3.3%)	1.0000
<b>MORTALIDAD GLOBAL</b>	<b>0 (0%)</b>	<b>5 (14.7%)</b>	<b>0.5655</b>

<b>MORBILIDAD</b>	<b>TF con VI normal (n= 8)</b>	<b>TF con VI chico (n=29)</b>	<b>p</b>
Morbilidad operatoria	4 (50%)	15 (51.7%)	1.0000
Morbilidad tardía	1 (12.5%)	3 (10.3%)	1.0000
<b>MORBILIDAD GLOBAL</b>	<b>5 (62.5%)</b>	<b>18 (62.1%)</b>	<b>1.0000</b>

**Tabla 3.** Comparación de las causas de mortalidad.

	<b>TF con VI normal (n= 8)</b>	<b>TF con VI chico (n=34)</b>	<b>TOTAL (n=42)</b>	<b>p</b>
<b>Causas de mortalidad operatoria</b>				
Falla cardíaca	0 (0%)	3 (8.8%)	3 (7.1%)	1.0000
FOM	0 (0%)	1 (2.9%)	1 (2.3%)	1.0000
TOTAL	0(0%)	4 (11.7%)	4 (9.5%)	0.5723
<b>Causas de mortalidad tardía</b>				
Insuficiencia cardíaca	0 (0%)	1 (2.9%)	1 (2.3%)	1.0000
TOTAL	0 (0%)	1 (2.9%)	1 (2.3%)	1.0000
<b>MORTALIDAD GLOBAL</b>	<b>0 (0%)</b>	<b>5 (14.7%)</b>	<b>5 (11.9%)</b>	<b>0.5639</b>

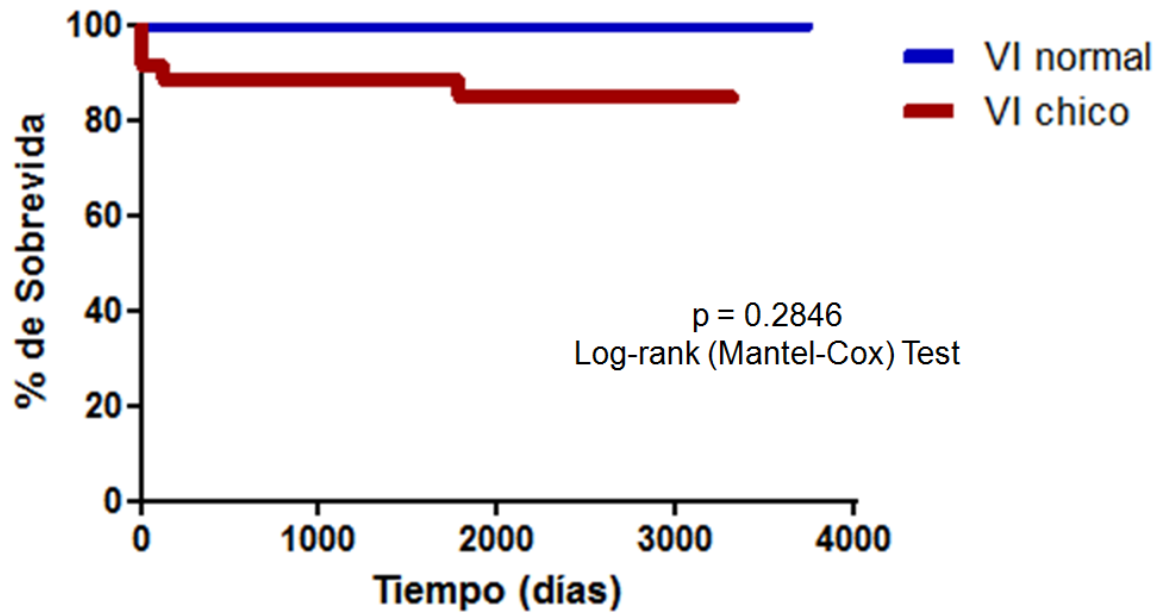
**Tabla 4.** Comparación de las causas de morbilidad.

	TF con VI normal (n= 8)	TF con VI chico (n=34)	TOTAL (n=42)	p
<b>Causas de morbilidad operatoria</b>				
PCR postop	1 (25%)	1 (4.7%)	2 (100%)	0.3484
Derrame pleural	1 (25%)	5 (23.8%)	6 (100%)	1.0000
Falla cardíaca izquierda	2 (50%)	11 (52.3%)	13 (100%)	1.0000
Hemorragia postop	0	1 (4.7%)	1 (100%)	1.0000
Cierre esternal diferido	0	2 (9.5%)	2 (100%)	1.0000
HAP	0	1 (4.7%)	1 (100%)	1.0000
TOTAL	4 (100%)	21 (100%)	25 (100%)	0.6939
<b>Causas de morbilidad tardía</b>				
Insuficiencia cardíaca	0 (0%)	2 (40%)	2 (100%)	1.0000
Arritmias	0	1 (20%)	1 (100%)	1.0000
Infecciones	0	1 (20%)	1 (100%)	1.0000
Otros	1 (100%)	1 (20%)	2 (100%)	0.3484
TOTAL	1 (100%)	5 (100%)	6 (100%)	1.0000
<b>MORBILIDAD GLOBAL</b>	<b>5 (62.5%)</b>	<b>18 (52.9%)</b>	<b>23 (54.7%)</b>	<b>0.7092</b>

**Tabla 5.** Factores de riesgo de mortalidad en Tetralogía de Fallot con VI chico.

	Fallecidos n (%) / n en riesgo	Vivos n (%) / n en riesgo	p
Síndrome clínico	2 (40%) / 5	8 (27.5%) / 29	0.6181
C crisis hipóxica preop	2 (40%) / 5	9 (31%) / 29	1.0000
Z Score DDVI menor o igual a -7.8	1 (20%) / 5	2 (6.8%) / 29	0.3894
Grad de EP $\geq$ 73mmHg	5 (100%) / 5	15 (51.7%) / 29	0.0629
Infección Preop	3 (60%) / 5	2 (6.9%) / 29	0.0151
Eje $>140^\circ$ al ECG preop	3 (60%) / 5	3 (10.3%) / 29	0.0287
Edad $>36$ m	2 (80%) / 5	14 (34.5%) / 29	0.1349
Cirugías previas	0 (0%) / 5	2 (6.9%) / 29	1.0000
SaO <sub>2</sub> al aire ambiente $\leq$ 70%	0 (0%) / 5	26 (89.6%) / 29	0.0002
Hb $>16$	3 (80%) / 5	15 (68.9%) / 29	0.0050
Z Score Anillo Pu $<$ -5	2 (40%) / 5	7 (33%) / 21	1.0000
PAo $>120$ min	3 (60%) / 5	1 (3.4%) / 29	0.0064
CEC $>200$ min	3 (60%) / 5	0 (0%) / 29	0.0017
Sintomatología $\geq$ 5 meses	3 (60%) / 5	28 (97%) / 29	0.0050

**Figura 1.** Comparación de la sobrevida global en Tetralogía de Fallot con y sin VI chico.



**Figura 2.** Evolución de la clase funcional clínica.

