

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES

SANATORIO ESPAÑOL

VALORACION HEMODINAMICA DE LA REPARACION COMPLETA DE LA

TETRALOGIA DE FALLOT

TESIS PARA OBTENER

EL TITULO DE ESPECIALISTA EN

CARDIOLOGIA CLINICA DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DR. INIGO BARRUTTIETA PEREZ



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.

DIRECTOR DE TESIS:

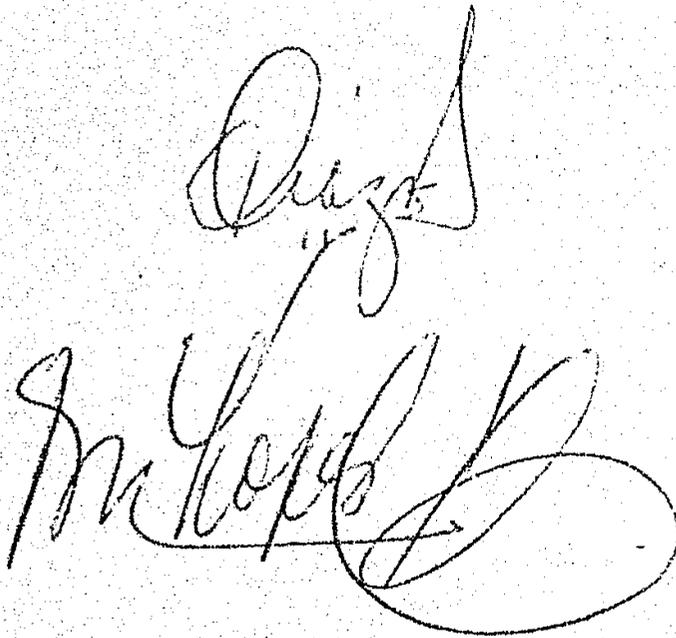
Dra. Arcelia Diaz Arauzo
Médico Adscrito al Servicio de Cardiología
Pediátrica del Hospital de Enfermedades
del Torax del I. M. S. S.

COLABORADOR:

Dr. Miguel López Cuéllar
Jefe del Servicio de Hemodinamia del
Hospital de Enfermedades del Torax del
I. M. S. S.

AUTORIZADA POR:

Dr. Enrique Parás Chavero
Jefe del Servicio de Cardiología del
Hospital Español - Profesor Titular del
Curso de Especialización en Cardiología,
División de Estudios Superiores de la
Facultad de Medicina de la Universidad
Nacional Autónoma de México.



CONTENIDO

	Página
HISTORIA	1
MATERIAL Y METODOS	3
RESULTADOS	5
COMENTARIOS	7
CONCLUSIONES	8
RESUMEN	9
TABLAS	10 a 14
BIBLIOGRAFIA	15

H I S T O R I A

H I S T O R I A

La tetralogía de Fallot es una malformación congénita del corazón que fue descrita por primera vez en el año 1671 por Stensen (1) e integrada como un complejo anatómico por Fallot en 1888; el cuadro clínico, radiográfico y electrocardiográfico ha sido analizado por diversos autores (2,3,4). Con la aparición del cateterismo cardiaco, se precisó el concepto de la tetralogía de Fallot, considerándose en la actualidad que es una malformación congénita caracterizada por una comunicación interventricular con estenosis pulmonar, la cual es casi siempre subvalvular (infundibular), con o sin obstrucción valvular, presiones iguales en ambos ventrículos, a nivel sistémico, y cortocircuito de derecha a izquierda predominante o exclusivo (3,4).

Los primeros intentos para el tratamiento quirúrgico de esta entidad, fueron realizados por Blalock y Taussing(5), Potts(6) y más recientemente por Waterston(7), Sterling Edwards y Cooley(8) en lo que respecta a cirugía, que tenga como objetivo un incremento en el flujo pulmonar mediante una anastomosis sistémico pulmonar. Brock(9) intentó aliviar el defecto mediante valvulotomía pulmonar por via transventricular. En 1954 Lillehei usando técnica de circulación cruzada, logró la reparación completa bajo visión directa y posteriormente se consiguió el mismo objetivo utilizando la bomba de circulación extracorpórea(10). Es de hacerse notar las aportaciones a la técnica quirúrgica ampliamente desarrollada por Kirklin y McGoon (4,11), que prácticamente han estandarizado el tratamiento llevándolo a magníficos resultados, los cuales nos informan de una mortalidad de 3% en algunas series(4,11).

Los resultados tardíos de los pacientes operados con circulación extracorpórea, han demostrado desaparición de la cianosis, excelente tolerancia al esfuerzo, soplo sistólico suave y diastólico aspirativo corto y presencia del componente pulmonar del segundo ruido; la radiografía de torax muestra aparición de cardiomegalia (11,12,16), aumento del flujo pulmonar radiológico y prominencia de la arteria pulmonar. El electrocardiograma se modifica en la mayoría de los casos, por la aparición de un trastorno en la conducción ventricular derecha. La valoración hemodinámica tardía ha demostrado gradientes transpulmonares y cortocircuitos de izquierda a derecha de pequeña magnitud en la mayoría de los casos.

Gersony resumió los resultados de Olly, Bjernulf, Bristow, Gotsman, Malm y Howe, encontrando cortocircuito de izquierda a derecha en 4.9% y estenosis pulmonar residual en 6.5% en un total de 256 pacientes - (22). Del 10 al 20% tienen insuficiencia pulmonar severa que ha sido bien tolerada, y coincide con la aplicación de un parche en el tracto de salida del ventrículo derecho y el tronco de la arteria pulmonar. El gasto cardiaco aumenta durante el ejercicio en los pacientes con corrección adecuada, pero cuando persiste estenosis residual o insuficiencia pulmonar severa, se ha encontrado función ventricular derecha anormal durante el ejercicio (4,11,12,13,16,17,18,19,20,21).

El objetivo de este trabajo es analizar los datos hemodinámicos y angiocardiógráficos postoperatorios de 22 pacientes con tetralogía de Fallot operados de cirugía "correctiva" y compararlos con los datos hemodinámicos preoperatorios. Ya que se encuentra plenamente establecido que para la valoración correcta de dicho resultado quirúrgico el cateterismo cardiaco es indispensable (11,13,24,25).

M A T E R I A L

Y

M E T O D O S

MATERIAL Y METODOS

Se revisaron los estudios hemodinámicos pre y postoperatorios de 22 pacientes con Tetralogía de Fallot sometidos a cirugía "correctiva" - bajo circulación extracorpórea; 21 se encontraban en edad pediátrica, con un promedio de edad durante la cirugía de 6.2 años y edades extremas entre 2.1 y 12 años; uno era adulto (33 años).

El tiempo transcurrido entre la cirugía "correctiva" y el estudio hemodinámico postoperatorio tuvo un promedio de 10.8 meses en 21 pacientes, con extremos entre 3 y 36 meses; un paciente se estudió 5 años - después de la cirugía.

Cinco pacientes tenían como antecedente quirúrgico previo a la circulación extracorpórea, la existencia de anastomosis sistémico-pulmonar (2 tipo Waterston, 2 Sterling Edwards y 1 Blalock Taussing).

En el estudio hemodinámico se registraron las presiones derechas e izquierdas; se hizo cálculo de flujos de acuerdo con el principio de Fick, asumiendo el consumo de oxígeno de acuerdo con los valores mencionados por Rudolph (14) y el cálculo de Unidades de Resistencia Pulmonar con la fórmula de DuShane (15); se analizaron los angiocardio-gramas del ventrículo derecho, izquierdo y arteria pulmonar.

El criterio para valorar a los pacientes en el postoperatorio fue el utilizado por el Columbia-Presbyterian Medical Center (16), el cual establece tres grupos; el primero, de resultados excelentes, se caracteriza por tener un gradiente transpulmonar menor de 20 mm de Hg., - sin cortocircuito residual; el segundo, de resultados buenos, incluye a los pacientes con gradiente entre 20 y 50 mm de Hg., insuficiencia valvular pulmonar y relación de flujos (Op/Qs) de 1.5 a 1; el tercer

grupo es el de resultados malos, que incluye a los pacientes con 50 mm de Hg. o más de gradiente transpulmonar, relación de flujos de 2 a 1, bloqueo auriculo ventricular completo e hipertensión arterial pulmonar.

Utilizamos un criterio angiocardigráfico para la valoración postoperatoria, que considera el resultado excelente en ausencia de insuficiencia valvular pulmonar o mínima opacificación del ventrículo derecho, - la morfología de esta cavidad es normal y no hay cortocircuito de izquierda a derecha en el ventriculograma izquierdo; el resultado es - bueno en presencia de insuficiencia valvular pulmonar, en la cual se observa opacificación semejante del ventrículo derecho y la arteria - pulmonar, el ventrículo derecho está dilatado y se observa un cortocircuito de izquierda a derecha; el resultado es malo, cuando se observa una estenosis infundibular residual, opacificación de la aorta a partir del ventrículo derecho y cortocircuito de izquierda a derecha, masivo, en el ventriculograma izquierdo. Este criterio angiográfico, se compara con el criterio basado en el gradiente transpulmonar y el cortocircuito residual.

RESULTADOS

R E S U L T A D O S

La presión media de la aurícula derecha se registró en 18 pacientes, encontrándose una presión media promedio de 2.8 mm de Hg. en el preoperatorio y una presión media promedio de 5.7 mm de Hg. en el postoperatorio; en 14 pacientes aumentó la presión en la aurícula derecha y permaneció igual o disminuyó en cuatro.

La presión sistólica del ventrículo derecho en el preoperatorio (por definición igual a la aórtica) tuvo un promedio de 98 mm de Hg. y la diastólica un promedio de 4 mm de Hg; la presión sistólica disminuyó a 55 mm de Hg. y la diastólica se elevó a 6 mm de Hg. como promedio; los extremos de presión sistólica postoperatorios se encontraron entre 21 y 115 mm de Hg. y los de diastólica entre 1 y 16 mm de Hg.; obviamente el extremo de la presión sistólica postoperatoria de 21 mm de Hg. pertenece a un caso de excelente resultado y el de 115 mm de Hg. a uno de mal resultado; así como los extremos de presión diastólica de 1 y 16 mm de Hg., son representativos de un buen resultado el primero y un mal resultado el último (Tablas 1 y 2). Tabulando los resultados de gradiente y relación de flujos, de acuerdo con criterio mencionado, los resultados fueron excelentes en diez pacientes que representan el 55.5%, buenos en cinco pacientes que representan el 27.7% y por último, fueron malos en tres pacientes que representan el 16.6% (Tabla 3).

La presión diastólica de la arteria pulmonar se registró con fidelidad y se encontró baja en 6 pacientes, coexistiendo en 3 de ellos con presión diastólica final del ventrículo derecho elevada; de acuerdo con Nadas se consideró anormalmente baja cuando fue inferior a 5 mm de Hg. (3). La presión diastólica final del ventrículo derecho se encontró elevada en 10 pacientes, es decir, superior a 5 mm de Hg. (3).

Se encontraron 6 pacientes con hipertensión arterial pulmonar (presión media de la arteria pulmonar superior a 20 mm de Hg.); con cifras entre 21 y 30 mm de Hg. en 4 pacientes, entre 30 y 50 mm de Hg. un paciente y uno con cifra superior a 50 mm de Hg. De los 6 pacientes con hipertensión arterial pulmonar, en cuatro de ellos existió cortocircuito de izquierda a derecha residual y en los otros dos la comunicación interventricular estaba cerrada; cabe aclarar que estos pacientes tenían hipertensión arterial pulmonar entre 30 y 50 mm de Hg. Las U. R.P. (unidades de resistencia pulmonar) fueron anormales en un caso.

En 16 pacientes se registró la presión del ventrículo izquierdo y de la aorta y en ninguno se encontró gradiente transaórtico. La presión diastólica final del ventrículo izquierdo se encontró elevada en 6 pacientes (considerándose cifras anormales las superiores a 10 mm de Hg.). En cinco de ellos coexistió con elevación de la presión diastólica final del ventrículo derecho.

El angiocardiograma en el ventrículo izquierdo demostró comunicación interventricular residual en 7 pacientes; una más que las encontradas por oximetrías de las cavidades cardiacas derechas. Se observó un caso de hipoquinesia localizada en el apex. En 12 pacientes el ventriculograma derecho mostró a esta cavidad dilatada, con aneurisma ventricular en dos. Ocho pacientes con estenosis pulmonar residual, infundibular en 4 pacientes y de sus ramas en los otros cuatro. Se observó insuficiencia valvular pulmonar en 7 pacientes; en 5 fue significativa (Tabla 4).

De acuerdo con el criterio angiográfico mencionado, en el 31.8% el resultado fue excelente; en el 40.9% fue bueno y en el 27.3% fue malo; por lo que este método, comparado con la valoración de gradientes y flujos, los resultados son ligeramente diferentes.

COMENTARIOS

C O M E N T A R I O

Del análisis de los datos de cateterismo cardiaco y angiocardiografía podemos observar que en cuanto a las presiones, la presión media de la aurícula derecha se elevó a niveles máximos normales en la mayoría de los pacientes, sin embargo no consideramos este dato de trascendencia, por el escaso número de pacientes estudiados. Debe considerarse de mayor importancia la persistencia de hipertensión sistólica ventricular derecha, que en presencia de una comunicación interventricular -correctamente cerrada, indica en la mayoría de las ocasiones la existencia de estenosis pulmonar residual; y aun más importante la elevación de la presión diastólica final del ventrículo derecho que casi -siempre coexiste con elevación de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo y que indica insuficiencia cardiaca global. En otras ocasiones la elevación de la presión diastólica final del ventrículo derecho está relacionada con insuficiencia pulmonar significativa (4, 11,12,13,18,19,20,21). Desconocemos el daño de la función ventricular y su trascendencia en estos casos.

La comparación utilizando la clasificación de excelente, bueno y malo del Columbia-Presbyterian Medical Center y otros autores (Tabla 5), proporciona las siguientes cifras: excelente 45.3%, bueno 45.3% y malo 8.6% que son semejantes en porcentaje a nuestros resultados, por lo que se refiere a excelentes y buenos, pero el grupo de resultados malos muestra que las cifras son superiores (16.6% comparada con 8.6%); cabe aclarar que la serie comparativa del Columbia-Presbyterian Medical Center es de 64 pacientes y la nuestra de veintidos.

El encontrar 6 pacientes con hipertensión arterial pulmonar, se explica por la existencia de cortocircuito de izquierda a derecha residual en 4 pacientes y en los 2 restantes pudiera explicarse por tromboembolia pulmonar o enfermedad vascular pulmonar.

CONCLUSIONES

C O N C L U S I O N E S

1.- El cateterismo cardíaco derecho e izquierdo, es necesario para la valoración del tratamiento quirúrgico de los pacientes sometidos a cirugía "correctiva" en la Tetralogía de Fallot.

2.- Las cifras obtenidas en este trabajo, son semejantes en lo que a resultados excelentes y buenos se refiere, pero los resultados clasificados como malos se encuentran en cifras más altas y están básicamente en relación con la existencia de gradiente transpulmonar o dilatación del infundíbulo del ventrículo derecho, lo que indica la mayor dificultad que existe en corregir la estenosis infundibular; por el contrario el cierre de la comunicación interventricular no representa problema ya que sólo en dos pacientes, el cortocircuito de izquierda a derecha residual fue significativo.

3.- Cuando existe elevación de la presión diastólica final del ventrículo derecho y del ventrículo izquierdo, la mayoría de las veces el paciente se encuentra en insuficiencia cardíaca.

4.- En ningún caso de este estudio se encontró el ventrículo izquierdo subdesarrollado.

5.- La hipoquinesia generalizada del ventrículo izquierdo se correlaciona con insuficiencia cardíaca y la localizada pudiera ser consecuencia de maniobras quirúrgicas.

6.- La existencia de anastomosis sistémico-pulmonar previa, no modificó los resultados hemodinámicos tardíos.

R E S U M E N

R. E S U M E N

Se revisaron los estudios hemodinámicos pre y postoperatorios de 22 pacientes sometidos a cirugía "correctiva" por tetralogía de Fallot. Se analizan los resultados de presiones, flujos, resistencias y anatomía angiográfica. Se utiliza un criterio angiográfico original para la valoración postoperatoria y se comparan los resultados obtenidos con los de otros autores los cuales fueron semejantes. Se concluye que el defecto residual más importante es la reparación incompleta del infundíbulo, en segundo término la insuficiencia pulmonar y por último la comunicación interventricular.

T A B L A S

T A B L A 1

RESULTADOS EN LA "CORRECCION TOTAL" DE LA TETRALOGIA DE FALLOT

PRESIONES PROMEDIO DEL VENTRICULO DERECHO Y GRADIENTE TRANSPULMONAR

	<u>VENTRICULO DERECHO</u>	<u>GRADIENTE</u>
PREOPERATORIO	SISTOLICA 97.8 mm de Hg.	80 mm de Hg. *
	DIASTOLICA 4.3 mm de Hg	
POSTOPERATORIO	SISTOLICA 55.4 mm de Hg	18 mm de Hg. **
	DIASTOLICA 6.3 mm de Hg.	

* Medido en 15 pacientes

** Medido en 20 pacientes

RESULTADOS EN LA "CORRECCION TOTAL" DE LA TETRALOGIA DE FALLOT

DAIOS HEMODINAMICOS

Preoperatorio

Postoperatorio

Preoperatorio				Postoperatorio			
Presiones		Qp/Qs**		Presiones		Qp/Qs	
Sist. de V.D.	Gradiente Transpulmonar			Sist. de V.D.	Gradiente Transpulmonar		
Paciente							
1.-	100 mm de Hg.	-- mm de Hg.	--	58 mm de Hg.	-- mm de Hg.		1
2.-	103 "	63 "	--	53 "	21 "		2
3.-	102 "	78 "	--	115 "	82 "		1
4.-	98 "	74 "	--	82 "	50 "		1.2
5.-	91 "	75 "	--	31 "	6 "		1.2
6.-	98 "	78 "	--	44 "	12 "		1
7.-	119 "	101 "	--	42 "	8 "		1
8.-	99 "	82 "	--	86 "	0 "		1.3*
9.-	97 "	83 "	--	-- "	-- "		1.3
10.-	85 "	-- "	--	-- "	-- "		--
11.-	105 "	91 "	--	91 "	39 "		3
12.-	94 "	88 "	--	50 "	0 "		1
13.-	126 "	118 "	--	89 "	58 "		1
14.-	115 "	86 "	--	41 "	4 "		1
15.-	82 "	-- "	--	63 "	10 "		1
16.-	62 "	41 "	--	39 "	8 "		1
17.-	-- "	-- "	--	50 "	0 "		1.6
18.-	100 "	-- "	--	45 "	0 "		1
19.-	-- "	-- "	--	34 "	0 "		1
20.-	-- "	-- "	--	21 "	2 "		1
21.-	96 "	86 "	--	30 "	10 "		1
22.-	88 "	-- "	--	45 "	20 "		1

* Presión de arteria pulmonar postoperatoria 86/38/56.

** No se determinó.

Tabla 3

RESULTADOS EN LA "CORRECCION TOTAL" DE LA TETRALOGIA DE FALLOT

CLASIFICACION - RESULTADOS

EXCELENTE

Sin cortocircuito residual y gradiente transpulmonar menos de 20 mm de Hg. 10 pacientes: 55.55%

BUENO

Pequeño cortocircuito residual (Qp/Qs 1.5/1.0). Gradiente transpulmonar entre 20 y 50 mm de Hg. Insuficiencia valvular pulmonar. 5 pacientes: 27.77%

MALO

Cortocircuito mayor de 2 a 1 y/o gradiente mayor de 50 mm de Hg. Bloqueo cardiaco. Hipertensión pulmonar. 3 pacientes: 16.66%

Tabla 4

RESULTADOS EN LA "CORRECCION TOTAL" DE LA TETRALOGIA DE FALLOT

DAIOS ANGIOGRAFICOS POSTOPERATORIOS

VENTRICULO DERECHO

Ventrículo derecho dilatado	12	pacientes
Opacificación de la aorta a partir del ventrículo derecho . .	1	paciente
Infundíbulo dilatado	5	pacientes
Aneurisma de infundíbulo	2	"
Estenosis infundibular	4	"

ARTERIA PULMONAR

Insuficiencia valvular pulmonar ligera	2	pacientes
Insuficiencia valvular pulmonar significativa	5	"
Tronco de la arteria pulmonar dilatado	5	"
Estenosis de rama de arteria pulmonar	4	"

VENTRICULO IZQUIERDO

Hipoquinesia de ventrículo izquierdo:

Difusa	1	paciente
Localizada	1	"
Opacificación del ventrículo derecho a partir del izquierdo .	7	pacientes

Tabla 5

RESULTADOS EN LA "CORRECCION TOTAL" DE LA TETRALOGIA DE FALLOT

(DATOS HEMODINAMICOS)

	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Qp/Qs 1.5 a 1	Qp/Qs 2 a 1	Gradiente*
Gersony U.S.A.	45.3%	45.3%		8.6%		1.5%	4.6%
Clayman U.S.A.	44.7%	21.05%		34.2%		15%	7.8%
Rieker U.S.A.					5%	1.6%	8.3%**
John India	57.5%	27.2%	9.1%	6%		6%	9%
Ruzyllo U.S.A.	43%	35%	7%	14%		3.6%	
Presente estudio	55.5%	27.7%		16.6%		13%	9%

* Gradiente transpulmonar mayor de 50 mm de Hg.

** " " " " " 60 mm de Hg.

B I B L I O G R A F I A

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Stenson, N.: "Giovanni Battista Morgagni". Bull. Hist. Med., 20:526, 1948.
- 2.- Kirklin, J.W., Ellis, Jr., D.C., Mc Goon, J.W., Du Shane and H. J. C. Swan: Surgical treatment for the tetralogy of Fallot by open intracardiac repair. J. Thor. Surg., 37:22, 1959.
- 3.- Nadas, A.S.: "Cardiología Pediátrica", 3a.Ed., Nueva Editorial Interamericana México, 535-551, 1975.
- 4.- Kirklin, J.W., and Karp, R.B.: The tetralogy of Fallot from a surgical viewpoint, Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1970.
- 5.- Blalock, A., and Taussing, H.B.: The surgical treatment of malformations of the heart. J.A.M.A., 128:189, 1945.
- 6.- Potts, W.J., Smith, S. and Gibson, S.: Anastomosis of the aorta to a pulmonary artery. J.A.M.A., 132:627, 1946.
- 7.- Waterston, D.J.: Treatment of Fallot's tetralogy in children under 1 year of age. Rozhl. Chir., 41:181, 1962.
- 8.- Cooley, D.A., and Hallman, G.L.: Intrapericardial aortic-right pulmonary arterial anastomosis. Surg. Gynec. Obst., 122:1084, 1966.
- 9.- Brock, R.C.: Congenital pulmonary stenosis. Am. J. Med., 12:706, 1952.
- 10.- Lillehei, C.W., Cohen, M.: The direct-vision intracardiac correction of congenital anomalously controlled cross-circulation: Results in 32 patients with ventricular septal defects, tetralogy of Fallot, and atrioventricularis communis defects. Surgery 38:11, 1955.
- 11.- Kirklin, J.W., Wallace, R.B.: Early and late results after intracardiac repair of tetralogy of Fallot. Ann. Surg., 162:578, 1965.

- 12.- Bristow, J.D., Kloster, F. E.: Serial cardiac catheterizations and exercise hemodynamics after correction of tetralogy of Fallot. *Circulation* 41:1057, 1970.
- 13.- Ruzyllo, W., Nihill, M.R.: Hemodynamic evaluation of 221 patients after intracardiac repair of tetralogy of Fallot. *Am. J. Cardio* 34:565, 1974.
- 14.- Rudolff, A.M., Cayler, G.G.: Cardiac catheterization in infants and children *Pediatric Clinics of Northe America*. W.B. Saunders Company. Nov. :907, 1958.
- 15.- DuShane, J.W., Kirklin, J.W.: Late results of the repair of ventricular septal defect on pulmonary vascular disease. *Advances in cardiovascular sugery*, Kirklin, J.W.: Grune & Stratton, 9-16, 1973.
- 16.- Gersony, W.M., Batthany, S.: Late follow-up of patients evaluated hemodynamically after total correction of tetralogy of Fallot, J. *Thorac. cardiovasc. Surg.* 66:209, 1973.
- 17.- Malm, J.R., Blumental, S. Bowman, F.O., Jr.: Factors that modify hemodynamic results in total correction of tetralogy of Fallot. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 52:502-513, 1966.
- 18.- Gotsman, M.S., Beck, M. Sc.: Results of repair of tetralogy of Fallot. *Circulation* 40:803, 1969.
- 19.- Jones, E.L., Conti, C.R.: Long-term evaluation of tetralogy patients with pulmonary valvular insufficiency resulting from outflow-patch correction across the pulmonic annulus. *Supplements to Circulation* 47 and 48 (suppl.III): III-11, 1973.
- 20.- Rieker, R.P., Berman, M.A.: Postoperative studies in patients eith tetralogy of Fallot, *Ann. Thorac. Surg.* 19:17, 1975.

- 21.- Hawe, A., McGoon, D.C., Kincaid, O.W., et al.: The fate of the out-flow tract in tetralogy of Fallot (abstr.) Circulation 42: Suppl. III:III-164, 1970.
- 22.- Gersony, W.M., Malm, J.R.: Late results of repair of tetralogy of Fallot. Advances in cardiovascular surgery. Kirklin, J.W.: Grune & Stratton, 17-27, 1973.
- 23.- Clayman, J.A., Ankeny, J.L., Liebman, J.: Results of complete repair of tetralogy of Fallot in 156 consecutive patients. Amer. J. Surg. 130:601, 1975.
- 24.- John, S., Sukumar, I.P.: Intracardiac repair in tetralogy of Fallot. Hemodynamic studies following corrective surgery. Circulation 49:958, 1974.
- 25.- Goldman, B.S., Mustard, W.T., Trusler, G.S.: Total correction of tetralogy of Fallot, Review of ten years' experience. Brit. Heart J., 30:563, 1968.