

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES



CIONAL.
DE

PRONOSTICO QUIRURGICO DEL TRATAMIENTO PALIATIVO EN CARDIOPATIAS
CONGENITAS CIANOGENAS.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PARA OBTENER EL TITULO DE LA ESPECIALIDAD DE

PEDIATRIA MEDICA Presenta:

Ma. del Rosario Cortez Rodríguez

1992



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 está 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.

INDICE

	PAGINAS.
OBJETIVOS	1
INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES CIENTIFICOS	3
IDENTIFICACION DE VARIABLES	8
HIPOTESIS	9
MATERIAL Y METODOS	10
METODO ESTADISTICO A SEGUIR	13
RESULTADOS	14
DISCUSION	15
CONCLUSIONES	17
GRAFICAS, TABLAS Y CUADROS	18
BIBLIOGRAFIA	28

OBJETIVOS

Correlacionar el diámetro de las ramas pulmonares observadas por angiografía, con el diámetro observado durante la cirugía.

Determinar la relación entre el grado de hipoplasia de las ramas pulmonares y la mortalidad post-operatoria del tratamiento quirúrgico paliativo.

INTRODUCCION

En el servicio de cardiología pediátrica del Hospital General Centro Médico La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social, la mayor parte de su población comprende niños con cardiopatías, de los cuales un número considerable son portadores de cardiopatías congénitas cianógenas de flujo pulmonar disminuido. Estos pueden presentar sintomatología que va desde cianosis leve hasta crisis de hipoxia; la mayoría requiere tratamiento quirúrgico, el cual puede ser correctivo o paliativo; por su edad y la severidad de la sintomatología es con frecuencia necesario efectuarles tratamiento quirúrgico paliativo y en etapa subsecuente dar oportunidad a la cirugía correctiva.

Existe una tasa alta de morbi-mortalidad en los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico paliativo para dichas cardiopatías en este hospital, que consiste en la realización de fistulas sistémico-pulmonares; por lo que se consideró conveniente la realización de un estudio en el cual se correlacionarán los hallazgos angiográficos y quirúrgicos; así como el diámetro observado por angiografía de las ramas pulmonares y de la raíz de la aorta; relacionando el grado de hipoplasia de las ramas pulmonares con la mortalidad post-quirúrgica del tratamiento paliativo.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

A partir de la cuarta semana de gestación se forman los arcos aórticos; el sexto par de estos forma la porción proximal de las ramas pulmonares y las porciones distales se forman a partir de yemas provenientes de los mismos. El tabique aórticopulmonar divide el tronco arterioso en aorta y tronco de la pulmonar; cuando esta tabicación por arriba de las válvulas es desigual provoca que una arteria sea más pequeña que la otra o incluso atrésica. Puede haber sub-desarrollo del infundíbulo del ventrículo derecho, con defecto septal o no [19,20].

Las cardiopatías congénitas cianógenas de flujo pulmonar disminuido cursan con cierto grado de estenosis o incluso atresia pulmonar comprenden: La Tetralogía de Fallot, atresia tricuspídea, doble emergencia de ventrículo derecho con estenosis pulmonar, transposición completa de grandes vasos con comunicación interventricular y estenosis pulmonar; así como cardiopatías congénitas complejas como son atresia pulmonar con tabique interventricular intacto, ventrículo único y ventrículo izquierdo hipoplásico [1].

La tetralogía de Fallot es la cardiopatía congénita cianógena de flujo pulmonar disminuido más frecuente. Comprende un gran número de variantes anatómicas, que dependen de la anatomía

del infundíbulo del ventrículo derecho, de las ramas y tronco de la arteria pulmonar; el grado de obstrucción de estas es el factor determinante del grado y tipo de la disfunción [1,2,3,4]. Los resultados de esta anomalía son: cortocircuito de derecha a izquierda con la presencia de cianosis secundaria a insaturación periférica; isquemia pulmonar, policitemia e hiperviscosidad [1,2,3]. La manifestación principal es la cianosis, a medida que el niño crece la cianosis esta aumenta y llega a presentar crisis de hipoxia, más frecuente en lactantes, hay hipocratismo digital y disnea de grandes esfuerzos.

El EKG con desviación del eje a la derecha con hipertrofia de ventrículo derecho; la Rx de Tórax muestra flujo pulmonar disminuido. La angiografía aporta datos definitivos con respecto a las anomalías existentes, mostrando además la anatomía de las ramas pulmonares; la importancia del estudio angiográfico radica en la luz que da en la anatomía quirúrgica, ya que el análisis inteligente de las malformaciones es indispensable para los buenos resultados quirúrgicos [1,2,3,15,21]. El tratamiento quirúrgico consiste en reparación completa primaria en lactantes con anatomía favorable, sin embargo en pacientes con hipoplasia de ramas pulmonares se debe realizar cirugía paliativa mediante una fístula sistémico-pulmonar [7,8,10,11].

La atresia tricuspídea, es una de las malformaciones

congénitas menos frecuentes consiste en la ausencia total de la válvula auriculoventricular derecha, hay comunicación interauricular e interventricular; hemodinámicamente se comporta como un corazón de 3 cámaras, (1,2,3). Como consecuencia hay una insaturación arterial, la cual depende del flujo sanguíneo pulmonar, (2). Sus manifestaciones comprenden cianosis importante a excepción de aquellos pacientes con transposición de grandes vasos, además hay disnea, hipodesarrollo y crisis de hipoxia. Radiológicamente, similar a la observada en la tetralogía de Fallot, por EKG se observa crecimiento biauricular y ventricular izquierdo. El Ecocardiograma muestra ventrículo derecho pequeño, crecimiento ventricular izquierdo, atresia tricúspida con comunicación interauricular; mientras que angiográficamente se observa ausencia de ventrículo derecho (1,2,3). El tratamiento en pacientes menores de 3 años con crisis de hipoxia o saturación arterial de O₂ menor de 50% es mediante fistula sistémico-pulmonar; mientras que en pacientes mayores de 3 años se puede realizar cirugía correctiva (22,23,24,25).

La doble emergencia de ventrículo derecho con estenosis pulmonar es una malformación congénita clínicamente indistinguible de la tetralogía de Fallot, la aorta y la pulmonar salen del ventrículo derecho y la vía de salida del ventrículo izquierdo es una comunicación interventricular. El cuadro clínico, Rx y EKG son similares a la tetralogía de Fallot; el ecocardiograma muestra una

falta de continuidad aórtica. Angiográficamente la diferenciación con la tetrología de Fallot puede ser difícil. La corrección quirúrgica consiste en la creación de un canal intraventricular, mientras que en lactantes pequeños la formación de una fístula sistémico-pulmonar proporciona mejoría [4,5].

En la transposición de las grandes arterias con estenosis pulmonar la obstrucción puede ser valvular o subvalvular pudiéndose asociar con hipoplasia del tronco de la arteria pulmonar y comunicación interventricular; se comportan como la tetrología de Fallot. El tratamiento en pacientes menores de 3 años con crisis de hipoxia y/o saturación de O₂ menor de 50% consiste en realizar una fístula sistémico-pulmonar y posteriormente corrección quirúrgica [3,4,5].

Las cardiopatías complejas como son la atresia pulmonar con tabique interventricular intacto, ventrículo único y el síndrome de corazón izquierdo hipoplásico ameritan en determinado momento tratamiento paliativo mediante la realización de una fístula sistémico-pulmonar [2,3,5,14,17,18] .

Las cardiopatías congénitas de flujo pulmonar disminuido requieren de tratamiento paliativo para incrementar el flujo pulmonar y así aumentar la saturación arterial de O₂, permitiendo mayor supervivencia, crecimiento y mayor tolerancia al esfuerzo físico; este tratamiento consiste en la formación de fistulas

sistémico-pulmonar cuando la cirugía correctiva no es posible o para disminuir el riesgo de esta [6,7,10].

La más utilizada es la de Blalock-Taussig que consiste en la anastomosis de la arteria subclavia a la arteria pulmonar o una de sus modificaciones, dependiendo de la experiencia o preferencia del cirujano. Las ventajas de la anastomosis de B-T son la baja incidencia de complicaciones secundarias al hiperflujo pulmonar, y la fácil reparación, así como el crecimiento de las ramas pulmonares que esta favorece; sus desventajas son la alta mortalidad post-quirúrgica y trombosis temprana de la fístula en necrosis [6,8,10]. La anastomosis de B-T modificada, es la realizada con prótesis para la interposición aortopulmonar; la permeabilidad prolongada, la ausencia de distorsión de la arteria pulmonar y la baja incidencia de complicaciones han hecho de esta técnica una buena opción [6,7,12].

La anastomosis de Waterston y Polts son raramente usadas ya que tienen como desventajas complicaciones secundarias al hiperflujo pulmonar y mortalidad temprana [6,8,14,16]

IDENTIFICACION DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE:

CARDIOPATIAS CONGENITAS CIANOGENAS DE FLUJO PULMONAR DISMINUIDO

VARIABLE DEPENDIENTE:

DIAMETRO DE ARTERIAS PULMONARES

TRATAMIENTO PALIATIVO

HIPOTESIS

El diámetro de las ramas pulmonares observadas durante la angiografía es similar al observado durante la cirugía paliativa.

El grado de hipoplasia de las ramas pulmonares observadas durante la angiografía guarda una relación estrecha con la evolución post-quirúrgica.

MATERIAL Y METODO

UNIVERSO DE TRABAJO:

Entre el 1o de Octubre de 1988 al 31 de Septiembre de 1991 se realizaron 42 cirugías paliativas en niños portadores de cardiopatías congénitas cianógenas de flujo pulmonar disminuido en el Hospital General Centro Médico "La Raza" del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Se revisaron los expedientes clínicos de estos pacientes encontrándose como manifestación principal cianosis temprana importante llegando a presentar crisis de hipoxia y saturaciones de oxígeno menores al 50%; así como evidencia radiológica de flujo pulmonar disminuido.

CRITERIOS DE INCLUSION

Todo paciente con cardiopatía congénita cianógena de flujo pulmonar disminuido que recibió tratamiento paliativo y angiografía con medición de arteria pulmonar, ramas pulmonares y aorta.

CRITERIOS DE NO INCLUSION:

Todo paciente con cardiopatía congénita cianógena de flujo pulmonar disminuido al cual no se le haya realizado tratamiento quirúrgico paliativo y/o angiografía en este Hospital.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

Todo paciente con cardiopatía congénita cianógena de flujo pulmonar disminuido al cual se le haya realizado angiografía pero no cirugía, o tratamiento paliativo sin angiografía adecuada para obtener el diámetro de las ramas pulmonares y su relación con la aorta, así como también en los casos en los que el expediente clínico estaba incompleto.

MATERIAL Y METODO:

Cumplieron criterios de inclusión únicamente 12 pacientes, cuyos expedientes clínicos fueron revisados, en busca de hallazgos quirúrgicos; específicamente el diámetro de las ramas pulmonares observadas durante la cirugía. Se revisaron los angiogramas correspondientes a estos pacientes realizándose medición de las ramas pulmonares y de la raíz de la aorta en la misma proyección usando como aparato de medición calibrador Vernier y los milímetros fueron la unidad de medición usada. No se revisaron autopsias ya que en ninguno de los pacientes incluidos en el

estudio fué posible realizarlas. El 75% (9) fueron del sexo femenino y 25% (3) del sexo masculino. Gráfica 1. El 83% de los pacientes fueron menores de un año de edad y el resto fué de 1-3 años. Gráfica 2.

Las cardiopatías observadas fueron Aurícula y Ventrículo únicos en un 33%, Atresia Pulmonar 25%, Atresia Tricuspídea y Tetralogía de Fallot 16% y Doble Vía de salida de Ventrículo Derecho. Gráfica 3. La técnica quirúrgica más explicada fué la de Blalock-Taussig derecha en 5 pacientes, siguiendo la de Blalock-Taussig modificada en 4 pacientes, Waterston-Cooley en 2 pacientes y Blalock-Taussig izquierda en 1 paciente. Gráfica 4.

Se clasificó la Hipoplasia pulmonar en Leve, Moderada y Severa, de acuerdo al diámetro de las ramas pulmonares en relación con el diámetro de la aorta observados ambos por angiografía; siendo Leve del 70-90%, Moderada entre el 50-69% y Severa menos del 50% del diámetro de la aorta. Se clasificó la mortalidad en temprana (quirúrgica) cuando esta ocurre dentro de los primeros 30 días y tardía cuando ocurre después de 30 días de la cirugía, de acuerdo a los lineamientos del servicio de Cirugía Cardiotorácica de nuestro hospital.

METODO ESTADISTICO

Los valores se expresaron como promedio y la desviación estandar (SD). El análisis estadístico se realizó mediante la Correlación "r" de Pearson y la Prueba de la probabilidad exacta de Fisher.

RESULTADOS

De los pacientes incluidos en el estudio el promedio de edad fué de 7.9 ± 6.9 meses. El tiempo promedio transcurrido entre la realización de la angiografía y la cirugía fué de 35 a 43 días. La correlación entre el diámetro de las ramas pulmonares observadas por angiografía y durante la cirugía resultó con un valor de r de 0.27 y una t de 0.08 no significativa. Tabla 1. El 8% (1) presentó hipoplasia leve, 66% (8) hipoplasia moderada y el 25% (3) hipoplasia severa. Tabla 2, Gráfica 5. La comparación entre el grado de hipoplasia pulmonar y la disfunción de la fistula sistémico-pulmonar resultó con una P de 0.72 no significativa. Cuadro 1. La sobrevivencia en estos pacientes fué como promedio 29 días con una desviación estandar de 47 días; encontrándose al momento del estudio únicamente un paciente vivo. La mortalidad temprana fué de 66.5% de los cuales el 12.5% presentaba hipoplasia leve, el 62.5% hipoplasia moderada y el 25% hipoplasia severa. Mientras que la mortalidad tardía fué de 25% con un 66.5% en hipoplasia moderada y 33.5% hipoplasia severa. Cuadro 2.

La comparación entre el grado de hipoplasia pulmonar y la mortalidad resultó con una P de 0.5% no significativa. La comparación entre el grado de hipoplasia pulmonar y la técnica quirúrgica utilizada resultó con un valor de P igual a 0.5 no significativa. Cuadro 3.

DISCUSION.

El tratamiento quirúrgico paliativo es usado con más frecuencia en niños menores de 3 años por la alta tasa de mortalidad que en ellos hay, en caso de realizar la cirugía correctiva. En nuestro estudio el rango de edad observado con más frecuencia fué en menores de 1 año de edad, siendo el sexo femenino el más frecuente; la mayor parte de nuestros pacientes estudiados eran portadores de cardiopatías congénitas complejas lo que quizás condicionó la mala evolución y la tasa de mortalidad tan alta que se observó.

La correlación de hallazgos angiográficos y quirúrgicos en cuanto al diámetro de las ramas pulmonares no fué estadísticamente significativa, ya que en la mayor parte de los pacientes se catalogó por la angiografía una hipoplasia mayor a la observada durante el acto quirúrgico. La mayor parte de nuestros pacientes son candidatos ideales para tratamiento paliativo; ya que en 5 de 12 pacientes se encontró mayor tamaño de las ramas pulmonares durante la cirugía, que el observado durante la angiografía. Por lo que consideramos que, aunque angiográficamente se considere hipoplasia severa debe hacerse toracotomía exploradora; ya que lo más probable es que se encuentren ramas adecuadas en las que se

pueda colocar una buena fistula sistémico-pulmonar que permita la sobrevida de los pacientes con sintomatología severa y evitar daño neurológico.

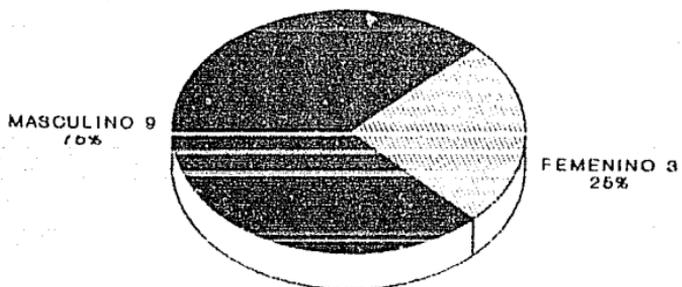
Fellows et al refiere que una buena angiocardiografía nos da un adecuado Dx preoperatorio disminuyendo así las complicaciones post-operatorias.(15). En cuanto a la comparación entre el grado de hipoplasia pulmonar y la mortalidad, esto no guardó ninguna relación. La mortalidad observada no es secundaria a la hipoplasia pulmonar ya que en la mayoría de nuestros pacientes se observó hipoplasia pulmonar moderada; esto no se relaciona a lo observado por otros autores (7,8,10,22). La técnica quirúrgica más usada fué la de B-T derecha y la de B-T modificada le siguió en frecuencia; la correlación entre el grado de hipoplasia y la técnica quirúrgica no fué significativa, ya que independientemente de la tecnica utilizada los pacientes evolucionaron mal, reportándose en la mayor parte de ellos (66.5%) disfunción de la fistula sistémico-pulmonar. La relación entre la arteria Aorta y las ramas pulmonares menores a 1:3 es condicionante de mala evolución; sin embargo en nuestro estudio unicamente el 25% de los pacientes se consideraron con hipoplasia pulmonar severa.

CONCLUSIONES:

La mortalidad en estos pacientes es elevada y sobre todo en etapa temprana no guardando relación con el grado de hipoplasia pulmonar, ni con la técnica utilizada por lo que deberán revisarse en forma adecuada todos los posibles factores de error y mejorar así el pronóstico post-operatorio del tratamiento paliativo en estos pacientes. La angiografía es un procedimiento útil para visualizar el tamaño de las ramas pulmonares y ver si son o no confluentes; en los pacientes en los que se consideró que había hipoplasia severa la cirugía mostró que ésta era moderada, habiéndose encontrado solo un paciente en situación inversa; por lo que se considera que es el método ideal predictivo del tamaño de las ramas pulmonares.

GRAFICA No. 1

SEXO

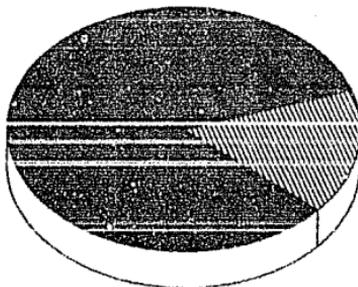


ESTA TESIS NO DEBE
SER REVISADA

GRAFICA No. 2

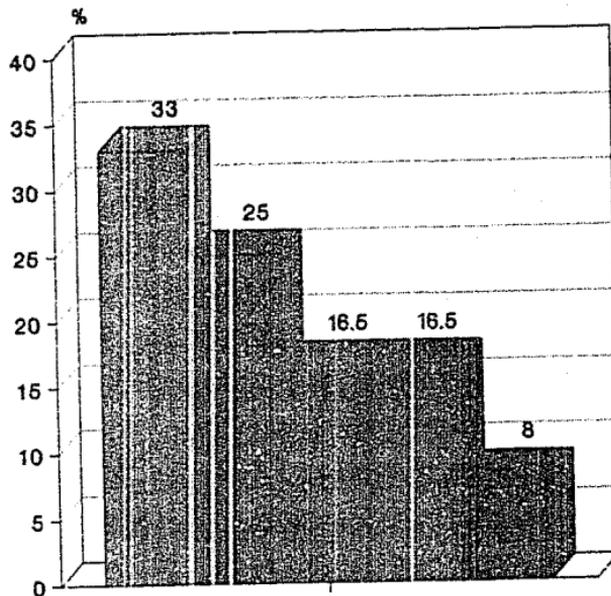
EDAD

Menores de 1 año 10
83%



1-3 AÑOS 2
17%

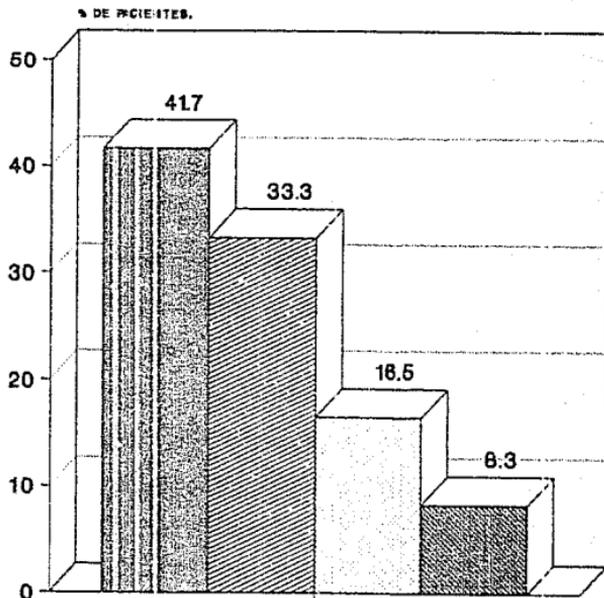
GRAFICA No. 3
PORCENTAJE DE CARDIOPATIAS OBSERVADAS



A. V. UNICOS
 A. PULMONAR
 A. TRICUSPIDEA
 T. FALLOT
 DSVD

GRAFICA No. 4

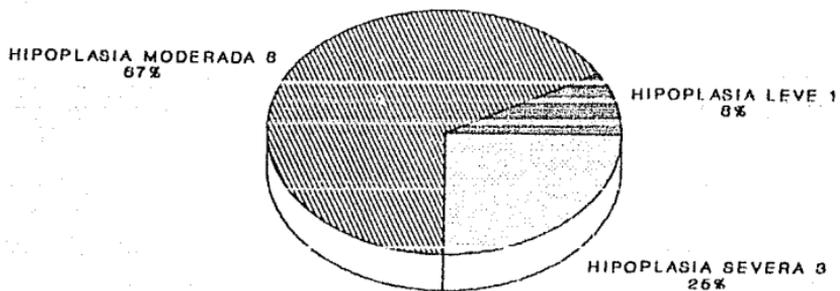
PORCENTAJE DE TECNICAS QUIRURGICAS UTILIZADAS



 B-T Dur.  B-T Mod.
 Waterston-Cooley.  B-T izq.

GRAFICA No. 5

GRADO DE HIPOPLASIA



CORRELACION ENTRE HALLAZGOS
QUIRURGICOS Y ANGIOGRAFICOS

PACIENTES	ANGIOGRAFIA	CIRUGIA
1	9mm.	9mm.
2	8mm.	8mm.
3	6mm.	7mm.
4	7mm.	10mm.
5	8mm.	10mm.
6	10mm.	8mm.
7	8mm.	9mm.
8	6mm.	10mm.
9	15mm.	6mm.
10	9mm.	8mm.
11	6mm.	5mm.
12	9mm.	8mm.

TABLA No. 1

CORRELACION ANGIOGRAFICA

PACIENTE	A. Ao.	A. P.	RELACION
1	17mm	9mm	1: .52
2	14mm	11mm	1: .78
3	11mm	6mm	1: .54
4	11mm	7mm	1: .63
5	12mm	8mm	1: .66
6	18mm	10mm	1: .55
7	12mm	8mm	1: .66
8	14mm	6mm	1: .42
9	23mm	15mm	1: .65
10	17mm	9mm	1: .52
11	17mm	6mm	1: .35
12	19mm	9mm	1: .47

TABLA 2

	HIPOPLASIA MODERADA	HIPOPLASIA SEVERA
FISTULA FUNCIONANDO	1	0
DISFUNCION DE LA FISTULA	7	3

CUADRO 1

MORTALIDAD	HIPOPLASIA LEVE	HIPOPLASIA MODERADA	HIPOPLASIA SEVERA
-30 DIAS	1	5	2
+30 DIAS	0	2	1

CUADRO 2

	HIPOPLASIA MODERADA	HIPOPLASIA SEVERA
B-T ORIGINAL	1	0
B-T MODIFICADA	7	3

CUADRO 3

BIBLIOGRAFIA

1. Clínicas pediátricas de norteamérica. Cardiopatías Congénitas 1990;2:167-173.
2. Alexander S. Nadas, Donald C. Fyler: Cardiología Pediátrica 1975. Interamericana.
3. Jorge Espino Vela: Cardiología Pediátrica 1991. Méndez Oteo. México.
4. División de Cardiología, Hospital de Cardiología "Luis Méndez" C.M.H. I.M.S.S.: Criterios de tratamiento de las cardiopatías congénitas más frecuentes. Rev. med. IMSS (Méx.) 1989;27 (5):339-345.
5. R.E. Behrman, V.C. Vaughan: Tratado de Pediatría. Cardiopatías congénitas. Interamericana. 13 Ed. 1989.
6. M.C. Rogers: Textbook of Pediatric Intensive Care 1987; Williams and Wilkins Baltimore.
7. Joseph J. Amato, Mark L. Marbey, Cathy Bush. Systemic-Pulmonary Polytetrafluoroethylene Shunts in Palliative Operations for Congenital Heart Disease. J Thorac Cardiovasc Surg 1988;95 (1):62-9.
8. Vernon C. Smith, Anthony V. Caggiano, Daniel G. Knaf. The Blalock-Taussig Shunt in the Newborn Infant. J Thorac Cardiovasc Surg 1991;102(1):6602-5.
9. Miguel Barbero Harcial, Edmar Atik, José Augusto Bacía. Reconstrucción of Stenotic or Nonconfluent Pulmonary Arteries Simultaneously With a Blalock-Taussig Shunt. J. Thorac Cardiovasc Surg 1988;95(1):82-9.
10. Bove El, Kohman I, Sorcika S. The Modified Blalock-Taussig Shunt: Analysis of Adequacy and Duration of palliation. Circulation 1987;76(1):19-23.

11. Yokota M, Murnok R, Aoshima M. Modified Blalock-Taussig Shunt Following Long-Term Administration of Prostaglandin E1 for Ductus-dependent Neonates With Cyanotic Congenital Heart Disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985;90(2):399-403.

12. Douglas H. Joyce, Lynn B. McGrath: Disruption of a Modified Blalock-Taussig Shunt by Rapid Deceleration Injury. *Ann Thorac Surg* 1990;50:124.

13. Michael S. Snyder, Thomas Sos, Aaron R Levin. Transluminal Angioplasty of a Stenotic Potts Shunt and Pulmonary Arterial Branch Stenosis. *Am Heart J* 1987;113(1):198-200.

14. F. Alvarez Diaz, J. M. Brito. G. Cordovilla y cols: Ascending aorta-right pulmonary artery anastomosis: Waterston's operation. *Thorax* 1973;28:152-57.

15. Kenneth E. Fellows, John Smith, John F. Keane: Preoperative Angiocardiography in Infants With Tetrad of Fallot. *Am J Cardiol* 1981;47:1279-85.

16. Paul A. Ebert: Ascending aorta-right pulmonary artery anastomosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979;77(3):478-9.

17. William Y. Tucker, Robert C. McKone, Kenneth M. Weesner: Hypoplastic left heart syndrome: Palliation without cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;99:885-8.

18. John N. Meliones, A. Rebecca Snider, Edward L. Bove: Longitudinal Results After First-Stage Palliation for Hypoplastic Left Heart Syndrome. *Circulation* 1990;82(suppl IV):IV-151-IV-15.

19. Keith L. Moore, *Embriologia Clinica*. Ed. Interamericana. 1979. Pag. 266-306.

20. John A Davis, John Dobbing. *Fundamentos Científicos en Pediatría* Editorial Salvat 1986;341-369.

21. Gustavo J. Medellin, Thomas G. Di Sessa, Ina L.D. *Radiologic Clinics of North America*. 1989;27(6):1223-40.

22. Gary S. Kopf, Hillel Laks, Horace C. Stansel. Thirty-Year Follow-up of Superior Vena Cava-Pulmonary Artery (Glenn) Shunts. J Thorac Cardiovasc Surg. 1990;100(5):662-71.

23. Carlo Marcelletti, Antonio Corno, Salvatore Giannico. Inferior Vena Cava-Pulmonary Artery Extracardiac Conduit. J Thorac Cardiovasc Surg. 1990;100(2):228-32.

24. Nancy D Bridges, Richard A Jonas, John E Mayer. Bidirectional Cavopulmonary Anastomosis As Interim Palliation For High-Risk Fontan Candidates. Circulation 1990;82 (suppl IV):170-76.

25. George A Trusler, William G Williams, Abram J Cohen. The Cavopulmonary Shunt. Circulation 1990(Suppl IV):131-38.0